

1.Содержание учебного предмета, учебного курса (в том числе внеурочной деятельности), учебного модуля.

10 КЛАСС

Числа и вычисления

Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.

Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Модуль действительного числа и его свойства. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.

Степень с целым показателем. Бином Ньютона. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Арифметический корень натуральной степени и его свойства.

Степень с рациональным показателем и её свойства, степень с действительным показателем.

Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы.

Синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

Уравнения и неравенства

Тождества и тождественные преобразования. Уравнение, корень уравнения. Равносильные уравнения и уравнения-следствия. Неравенство, решение неравенства.

Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу. Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета.

Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни.

Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений.

Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений.

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений.

Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений.

Решение систем линейных уравнений. Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства, вычисление его значения, применение определителя для решения системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений. Исследование построенной модели с помощью матриц и определителей.

Построение математических моделей реальной ситуации с помощью уравнений и неравенств. Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

Функции и графики

Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций. График функции. Элементарные преобразования графиков функций.

Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.

Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции. Элементарное исследование и построение их графиков.

Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики. Использование графиков функций для решения уравнений.

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

Функциональные зависимости в реальных процессах и явлениях. Графики реальных зависимостей.

Начала математического анализа

Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции. Монотонные и ограниченные последовательности. История возникновения математического анализа как анализа бесконечно малых.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Линейный и экспоненциальный рост. Число e . Формула сложных

процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.

Непрерывные функции и их свойства. Точки разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций непрерывных на отрезке. Метод интервалов для решения неравенств. Применение свойств непрерывных функций для решения задач.

Первая и вторая производные функции. Определение, геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.

Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного и композиции функций.

Множества и логика

Множество, операции над множествами и их свойства. Диаграммы Эйлера–Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.

Определение, теорема, свойство математического объекта, следствие, доказательство, равносильные уравнения.

11 КЛАСС

Числа и вычисления

Натуральные и целые числа. Применение признаков делимости целых чисел, наибольший общий делитель (далее – НОД) и наименьшее общее кратное (далее – НОК), остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах.

Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Арифметические операции с комплексными числами. Изображение комплексных чисел на координатной плоскости. Формула Муавра. Корни n -ой степени из комплексного числа. Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач.

Уравнения и неравенства

Система и совокупность уравнений и неравенств. Равносильные системы и системы-следствия. Равносильные неравенства.

Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности. Решение тригонометрических неравенств.

Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.

Основные методы решения иррациональных неравенств.

Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений.

Уравнения, неравенства и системы с параметрами.

Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов.

Функции и графики

График композиции функций. Геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости.

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Графические методы решения уравнений и неравенств. Графические методы решения задач с параметрами.

Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.

Начала математического анализа

Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке.

Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком.

Первообразная, основное свойство первообразных. Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных.

Интеграл. Геометрический смысл интеграла. Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.

Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объёмов геометрических тел.

Примеры решений дифференциальных уравнений. Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений.

2. Планируемые результаты освоения учебного предмета, учебного курса (в том числе внеурочной деятельности), учебного модуля «Алгебра и начала математического анализа» (углубленный уровень) на уровне среднего общего образования.

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1) гражданского воспитания:

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

2) патриотического воспитания:

сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики;

3) духовно-нравственного воспитания:

осознание духовных ценностей российского народа, сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного, осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

4) эстетического воспитания:

эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства;

5) физического воспитания:

сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

6) трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и

самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

7) экологического воспитания:

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

8) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;

выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы;

выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:

выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;

выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;

оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение:

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;

предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;

оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

Совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;

участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения в **10 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам рабочей программы учебного курса «Алгебра и начала математического анализа»:

Числа и вычисления:

свободно оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты, иррациональное число, множества рациональных и действительных чисел, модуль действительного числа;

применять дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни;

применять приближённые вычисления, правила округления, прикидку и оценку результата вычислений;

свободно оперировать понятием: степень с целым показателем, использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных;

свободно оперировать понятием: арифметический корень натуральной степени;

свободно оперировать понятием: степень с рациональным показателем;

свободно оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы;

свободно оперировать понятиями: синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента;

оперировать понятиями: арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

Уравнения и неравенства:

свободно оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, равносильные уравнения и уравнения-следствия, равносильные неравенства;

применять различные методы решения рациональных и дробно-рациональных уравнений, применять метод интервалов для решения неравенств;

свободно оперировать понятиями: многочлен от одной переменной, многочлен с целыми коэффициентами, корни многочлена, применять деление многочлена на многочлен с остатком, теорему Безу и теорему Виета для решения задач;

свободно оперировать понятиями: система линейных уравнений, матрица, определитель матрицы 2×2 и его геометрический смысл, использовать свойства определителя 2×2 для вычисления его значения, применять определители для решения системы линейных уравнений, моделировать реальные ситуации с помощью системы линейных уравнений, исследовать построенные модели с помощью матриц и определителей, интерпретировать полученный результат;

использовать свойства действий с корнями для преобразования выражений;

выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем;

использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений;

свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические уравнения, находить их решения с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней;

применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений;

свободно оперировать понятием: тригонометрическое уравнение, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических уравнений;

моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

Функции и графики:

свободно оперировать понятиями: функция, способы задания функции, взаимно обратные функции, композиция функций, график функции, выполнять элементарные преобразования графиков функций;

свободно оперировать понятиями: область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства;

свободно оперировать понятиями: чётные и нечётные функции, периодические функции, промежутки монотонности функции, максимумы и минимумы функции, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке;

свободно оперировать понятиями: степенная функция с натуральным и целым показателем, график степенной функции с натуральным и целым показателем, график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем;

оперировать понятиями: линейная, квадратичная и дробно-линейная функции, выполнять элементарное исследование и построение их графиков;

свободно оперировать понятиями: показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики, использовать их графики для решения уравнений;

свободно оперировать понятиями: тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента;

использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни, выражать формулами зависимости между величинами;

Начала математического анализа:

свободно оперировать понятиями: арифметическая и геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, линейный и экспоненциальный рост, формула сложных процентов, иметь представление о константе;

использовать прогрессии для решения реальных задач прикладного характера;

свободно оперировать понятиями: последовательность, способы задания последовательностей, монотонные и ограниченные последовательности, понимать основы зарождения математического анализа как анализа бесконечно малых;

свободно оперировать понятиями: непрерывные функции, точки разрыва графика функции, асимптоты графика функции;

свободно оперировать понятием: функция, непрерывная на отрезке, применять свойства непрерывных функций для решения задач;

свободно оперировать понятиями: первая и вторая производные функции, касательная к графику функции;

вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции двух функций, знать производные элементарных функций;

использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

Множества и логика:

свободно оперировать понятиями: множество, операции над множествами;

использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов;

свободно оперировать понятиями: определение, теорема, уравнение-следствие, свойство математического объекта, доказательство, равносильные уравнения и неравенства.

К концу обучения в **11 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам рабочей программы учебного курса «Алгебра и начала математического анализа»:

Числа и вычисления:

свободно оперировать понятиями: натуральное и целое число, множества натуральных и целых чисел, использовать признаки делимости целых чисел, НОД и НОК натуральных чисел для решения задач, применять алгоритм Евклида;

свободно оперировать понятием остатка по модулю, записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления;

свободно оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел, представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме, выполнять арифметические операции с ними и изображать на координатной плоскости.

Уравнения и неравенства:

свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические неравенства, находить их решения с помощью равносильных переходов;

осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения;

свободно оперировать понятием тригонометрическое неравенство, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических неравенств;

свободно оперировать понятиями: система и совокупность уравнений и неравенств, равносильные системы и системы-следствия, находить решения системы и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств;

решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства, содержащие модули и параметры;

применять графические методы для решения уравнений и неравенств, а также задач с параметрами;

моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат.

Функции и графики:

строить графики композиции функций с помощью элементарного исследования и свойств композиции двух функций;

строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости;

свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций;

применять функции для моделирования и исследования реальных процессов.

Начала математического анализа:

использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы;

находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке;

использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком;

свободно оперировать понятиями: первообразная, определённый интеграл, находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона-Лейбница;

находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью интеграла;

иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений;

решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.

3. Тематическое планирование с указанием количества академических часов, отводимых на освоение каждой темы учебного предмета, учебного курса (в том числе внеурочной деятельности), учебного модуля, и возможность использования по этой теме электронных (цифровых) образовательных ресурсов, являющихся учебно-методическими материалами (мультимедийные программы, электронные учебники и задачники, электронные библиотеки, виртуальные лаборатории, игровые программы, коллекции цифровых образовательных ресурсов), используемыми для обучения и воспитания различных групп пользователей, представленными в электронном (цифровом) виде и реализующими дидактические возможности ИКТ, содержание которых соответствует законодательству об образовании.

10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений	24	1	0	https://resh.edu.ru/ https://www.yaklass.ru/
2	Функции и графики. Степенная функция с целым показателем	12	0	0	https://resh.edu.ru/ https://www.yaklass.ru/
3	Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения	15	1	0	https://resh.edu.ru/ https://www.yaklass.ru/
4	Показательная функция. Показательные уравнения	10	0	0	https://resh.edu.ru/ https://www.yaklass.ru/
5	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения	18	1	0	https://resh.edu.ru/ https://www.yaklass.ru/
6	Тригонометрические выражения и	22	1	0	https://resh.edu.ru/ https://www.yaklass.ru/

	уравнения				
7	Последовательности и прогрессии	10	0	0	https://resh.edu.ru/ https://www.yaklass.ru/
8	Непрерывные функции. Производная	20	0	0	https://resh.edu.ru/ https://www.yaklass.ru/
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	5	2	0	https://resh.edu.ru/ https://www.yaklass.ru/
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	6	0	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Исследование функций с помощью производной	22	1	0	https://resh.edu.ru/ https://www.yaklass.ru/
2	Первообразная и интеграл	12	0	0	https://resh.edu.ru/ https://www.yaklass.ru/
3	Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства	14	0	0	https://resh.edu.ru/ https://www.yaklass.ru/
4	Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства	24	1	0	https://resh.edu.ru/ https://www.yaklass.ru/
5	Комплексные числа	10	0	0	https://resh.edu.ru/ https://www.yaklass.ru/
6	Натуральные и целые числа	10	0	0	https://resh.edu.ru/ https://www.yaklass.ru/
7	Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений	12	1	0	https://resh.edu.ru/ https://www.yaklass.ru/
8	Задачи с параметрами	16	0	0	https://resh.edu.ru/ https://www.yaklass.ru/
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	16	2	0	https://resh.edu.ru/ https://www.yaklass.ru/
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	5	0	

Приложение

1. ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/ п	Тема урока	Количество часов			Дата изучени я	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всег о	Контрольны е работы	Практически е работы		
1	[[Множество, операции над множествами и их свойства	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4726/
2	Диаграммы Эйлера- Венна	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/3751/
3	Применение теоретико- множественного аппарата для решения задач	1	0	0		
4	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/deistvitelnye-chisla-9102/ratcionalnye-chisla-povtorenie-11250
5	Рациональные числа.	1	0	0		

	Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби					
6	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6847/start/
7	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/5223/
8	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/deistvitelnye-chisla-9102/irratcionalnye-chisla-povtorenie-11360
9	Арифметические операции с действительными числами	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/conspect/149072/
10	Стартовая диагностика	1	1	0		
11	Модуль действительного числа и его свойства	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/8-klass/funktsiia-y-x-funktsiia-kvadratnogo-kornia-y-x-9098/modul-deistvitelnogo-chisla-i-ego-geometricheskii-smysl-12427/re-6c31c33d-5db6-4004-a1b1-16d50c6a8511

12	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений	1	0	0		
13	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4728/
14	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1	0	0		
15	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1	0	0		
16	Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/5298/

	Безу					
17	Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/3778/
18	Решение систем линейных уравнений	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/3785/
19	Решение систем линейных уравнений	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/3812/
20	Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения	1	0	0		
21	Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения	1	0	0		
22	Применение определителя для решения системы	1	0	0		

	линейных уравнений					
23	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1	0	0		
24	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1	0	0		
25	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/chto-my-znaem-o-chislovykh-funktsiiakh-9133/obratimaia-i-obratnaia-funktsii-9159
26	График функции. Элементарные преобразования графиков функций	1	0	0		
27	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знака постоянства	1	0	0		

28	Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции	1	0	0		
29	Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке	1	0	0		
30	Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции	1	0	0		
31	Элементарное исследование и построение графиков этих функций	1	0	0		
32	Элементарное исследование и построение графиков этих функций	1	0	0		
33	Степень с целым	1	0	0		

	показателем. Бином Ньютона					
34	Степень с целым показателем. Бином Ньютона	1	0	0		
35	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/5540/
36	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/stepeni-s-ratsionalnym-pokazatelem-korni-stepennnye-funktcii-11016/svoistva-stepennykh-funktcii-i-ikh-grafiki-9158
37	Арифметический корень натуральной степени и его свойства	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/
38	Арифметический корень натуральной степени и его свойства	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/stepeni-s-ratsionalnym-pokazatelem-korni-stepennnye-funktcii-11016/svoistva-kornia-n-i-stepeni-preobrazovanie-irrationalnykh-vyrazhenii-11531
39	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/stepeni-s-ratsionalnym-pokazatelem-korni-stepennnye-funktcii-11016/sposoby-uproshcheniia-vyrazhenii-soderzhashchikh-radikaly-9157
40	Преобразования	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/stepeni-s-

	числовых выражений, содержащих степени и корни					racionalnym-pokazatelem-korni-stepennye-funkcii-11016/poniatie-stepeni-s-racionalnym-pokazatelem-svoistva-stepenei-11552
41	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/stepeni-s-racionalnym-pokazatelem-korni-stepennye-funkcii-11016/poniatie-stepeni-s-racionalnym-pokazatelem-svoistva-stepenei-11552
42	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/3798/
43	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1	0	0		
44	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1	0	0		
45	Равносильные переходы в решении	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/

	иррациональных уравнений					
46	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1	0	0		
47	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1	0	0		
48	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1	0	0		
49	Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/stepeni-s-ratcionalnym-pokazatelem-korni-stepennye-funkcii-11016/funkcija-kornia-n-i-stepeni-11554
50	Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем	1	0	0		
51	Контрольная работа: "Степенная функция с целым	1	1	0		

	показателем. Свойства и график корня n-ой степени. Иррациональные уравнения"					
52	Степень с рациональным показателем и её свойства	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/stepeni-s-racionalnym-pokazatelem-korni-stepennye-funktcii-11016/poniatie-stepeni-s-racionalnym-pokazatelem-svoistva-stepenei-11552
53	Степень с рациональным показателем и её свойства	1	0	0		
54	Степень с рациональным показателем и её свойства	1	0	0		
55	Показательная функция, её свойства и график	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/3841/
56	Использование графика функции для решения уравнений	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/logarifmy-pokazatelnaia-i-logarifmicheskaia-funktcii-9160/svoistva-pokazatelnoi-funktcii-i-ee-grafik-10424
57	Использование графика функции для решения уравнений	1	0	0		
58	Показательные	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/logarifmy-

	уравнения. Основные методы решения показательных уравнений					pokazatelnaia-i-logarifmicheskaia-funktcii-9160/metody-resheniia-pokazatelnykh-uravnenii-10962
59	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/5627/
60	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1	0	0		
61	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1	0	0		
62	Логарифм числа. Свойства логарифма	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/logarifmy-pokazatelnaia-i-logarifmicheskaia-funktcii-9160/poniatie-logarifma-osnovnoe-logarifmicheskoe-tozhdestvo-10788
63	Логарифм числа. Свойства логарифма	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/5753/

64	Логарифм числа. Свойства логарифма	1	0	0		
65	Десятичные и натуральные логарифмы	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/3823/
66	Десятичные и натуральные логарифмы	1	0	0		
67	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/logarifmy-pokazatelnaia-i-logarifmicheskaia-funktcii-9160/bazovye-svoistva-logarifmov-10988
68	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1	0	0		
69	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/logarifmy-pokazatelnaia-i-logarifmicheskaia-funktcii-9160/poniatie-logarifma-osnovnoe-logarifmicheskoe-tozhdestvo-10788
70	Логарифмическая функция, её свойства и график	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/logarifmy-pokazatelnaia-i-logarifmicheskaia-funktcii-9160/svoistva-logarifmicheskoi-funktcii-i-ee-grafik-9167
71	Логарифмическая функция, её свойства и график	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/3834/
72	Использование графика функции	1	0	0		

	для решения уравнений					
73	Использование графика функции для решения уравнений	1	0	0		
74	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4732/
75	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/logarifmy-pokazatelnaia-i-logarifmicheskaia-funktcii-9160/metody-resheniia-logarifmicheskikh-uravnenii-9168
76	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1	0	0		
77	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	1	0	0		
78	Равносильные	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/logarifmy-

	переходы в решении логарифмических уравнений					pokatelnaia-i-logarifmicheskaia-funktcii-9160/perekhod-k-novomu-osnovaniiu-logarifma-11377
79	Контрольная работа: "Показательная функция. Показательные уравнения. Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения"	1	1	0		
80	Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6019/
81	Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/3876/
82	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1	0	0		
83	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового	1	0	0		

	аргумента					
84	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/sinus-i-kosinus-tangens-i-kotangens-svoistva-i-grafiki-trigonometricheski_-10781/chislovaia-okruzhnost-na-koordinatnoi-ploskosti-10878
85	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/sinus-i-kosinus-tangens-i-kotangens-svoistva-i-grafiki-trigonometricheski_-10781/chislovoi-argument-trigonometricheskikh-funktsii-10782
86	Основные тригонометрические формулы	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/formuly-preobrazovaniia-trigonometricheskikh-vyrazhenii-9146/formuly-sinusa-summy-i-raznosti-kosinusa-summy-i-raznosti-9136
87	Основные тригонометрические формулы	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/formuly-preobrazovaniia-trigonometricheskikh-vyrazhenii-9146/tangens-summy-i-raznosti-11032
88	Основные тригонометрические формулы	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/formuly-preobrazovaniia-trigonometricheskikh-vyrazhenii-9146/formuly-privedeniia-obshchee-pravilo-9138
89	Основные тригонометрические формулы	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/formuly-preobrazovaniia-trigonometricheskikh-vyrazhenii-9146/formuly-sinusa-kosinusa-tangensa-dvojnogo-ugla-9137
90	Преобразование тригонометрических	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/formuly-preobrazovaniia-trigonometricheskikh-vyrazhenii-9146/formuly-ponizheniia-stepeni-ili-formuly-

	выражений					polovinnogo-ugla-11908
91	Преобразование тригонометрических выражений	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/formuly-preobrazovaniia-trigonometricheskikh-vyrazhenii-9146/formuly-summ-trigonometricheskikh-funktcii-9144
92	Преобразование тригонометрических выражений	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/formuly-preobrazovaniia-trigonometricheskikh-vyrazhenii-9146/formuly-proizvedenii-trigonometricheskikh-funktcii-11854
93	Преобразование тригонометрических выражений	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4324/
94	Решение тригонометрических уравнений	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6317/
95	Решение тригонометрических уравнений	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4736/
96	Решение тригонометрических уравнений	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4737/
97	Решение тригонометрических уравнений	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6314/
98	Решение тригонометрических уравнений	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/trigonometricheskie-uravneniia-9145/metody-ispolzuemye-dlia-resheniia-trigonometricheskikh-uravnenii-9134
99	Решение	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6321/

	тригонометрических уравнений					
100	Решение тригонометрических уравнений	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6320/
101	Контрольная работа: "Тригонометрические выражения и тригонометрические уравнения"	1	1	0		
102	Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/proizvodnaia-primenenie-proizvodnoi-dlia-issledovaniia-funktcii-9147/chislovyie-posledovatelnosti-i-ikh-svoistva-9140
103	Монотонные и ограниченные последовательности. История анализа бесконечно малых	1	0	0		
104	Арифметическая прогрессия	1	0	0		
105	Геометрическая прогрессия	1	0	0		
106	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/proizvodnaia-primenenie-proizvodnoi-dlia-issledovaniia-funktcii-9147/kak-naiti-summu-beskonechnoi-geometricheskoi-progressii-11036

107	Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1	0	0		
108	Линейный и экспоненциальный рост. Число e . Формула сложных процентов	1	0	0		
109	Линейный и экспоненциальный рост. Число e . Формула сложных процентов	1	0	0		
110	Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1	0	0		
111	Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1	0	0		
112	Непрерывные функции и их свойства	1	0	0		
113	Точка разрыва. Асимптоты	1	0	0		

	графиков функций					
114	Свойства функций непрерывных на отрезке	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/proizvodnaia-primenenie-proizvodnoi-dlia-issledovaniia-funktcii-9147/predel-funktcii-v-tochke-predel-funktcii-na-beskonechnosti-9149
115	Свойства функций непрерывных на отрезке	1	0	0		
116	Метод интервалов для решения неравенств	1	0	0		
117	Метод интервалов для решения неравенств	1	0	0		
118	Метод интервалов для решения неравенств	1	0	0		
119	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6112/
120	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	1	0	0		
121	Первая и вторая производные функции	1	0	0		
122	Определение,	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6112/

	геометрический смысл производной					
123	Определение, физический смысл производной	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4923/
124	Уравнение касательной к графику функции	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/proizvodnaia-primenenie-proizvodnoi-dlia-issledovaniia-funktcii-9147/kak-poluchit-uravnenie-kasatelnoi-k-grafiku-funktcii-11225
125	Уравнение касательной к графику функции	1	0	0		
126	Производные элементарных функций	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/proizvodnaia-primenenie-proizvodnoi-dlia-issledovaniia-funktcii-9147/vychislenie-proizvodnykh-pravila-differentirovaniia-11224
127	Производные элементарных функций	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6114/
128	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/3954/
129	Производная суммы, произведения, частного и	1	0	0		

	композиции функций					
130	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1	0	0		
131	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1	0	0		
132	Повторение, обобщение, систематизация знаний по теме: "Уравнения"	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/5138/
133	Повторение, обобщение, систематизация знаний по теме: "Функции"	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/3908/
134	Промежуточная аттестация. Итоговая контрольная работа	1	1	0		
135	Промежуточная	1	1	0		

	аттестация. Итоговая контрольная работа					
136	Повторение, обобщение, систематизация знаний по теме: "Производная"	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6195/
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	6	0		

11 КЛАСС

№ п/ п	Тема урока	Количество часов			Дата изучен ия	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Все го	Контрольн ые работы	Практичес кие работы		
1	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/proizvodnaia-primenenie-proizvodnoi-dlia-issledovaniia-funktcii-9147/issledovanie-funktcii-na-monotonnost-i-ekstremumy-11226
2	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1	0	0		
3	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1	0	0		
4	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1	0	0		

5	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/proizvodnaia-primenenie-proizvodnoi-dlia-issledovaniia-funktcii-9147/issledovanie-vypuklosti-i-peregiba-postroenie-grafikov-funktcii-11227
6	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1	0	0		
7	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/proizvodnaia-primenenie-proizvodnoi-dlia-issledovaniia-funktcii-9147/primenenie-proizvodnoi-dlia-otyskaniia-naibolshikh-i-naimenshikh-velichin-11228
8	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1	0	0		
9	Нахождение наибольшего и наименьшего	1	0	0		

	значения непрерывной функции на отрезке					
10	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1	0	0		
11	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1	0	0		
12	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1	0	0		
13	Применение производной для нахождения наилучшего	1	0	0		

	решения в прикладных задачах					
14	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1	0	0		
15	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1	0	0		
16	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1	0	0		
17	Композиция	1	0	0		

	функций					
18	Композиция функций	1	0	0		
19	Композиция функций	1	0	0		
20	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1	0	0		
21	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1	0	0		
22	Контрольная работа: "Исследование функций с помощью производной"	1	1	0		
23	Первообразная, основное свойство первообразных	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4924/start/225713/
24	Первообразные элементарных функций. Правила	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/3993/start/225744/

	нахождения первообразных					
25	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/pervoobraznaia-neopredelennye-i-opredelennye-integraly-9151/poniatie-pervoobraznoi-9152
26	Интеграл. Геометрический смысл интеграла	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/pervoobraznaia-neopredelennye-i-opredelennye-integraly-9151/neopredelennye-i-opredelennye-integraly-metody-integrirvaniia-9153
27	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6117/start/225775/
28	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/pervoobraznaia-neopredelennye-i-opredelennye-integraly-9151/neopredelennye-i-opredelennye-integraly-metody-integrirvaniia-9153
29	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4037/start/269550/
30	Применение	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/pervoobraznaia-

	интеграла для нахождения объёмов геометрических тел					neopredelennye-i-opredelennye-integraly-9151/vychislenie-ploshchadei-s-pomoshchiu-integralov-9154
31	Примеры решений дифференциальных уравнений	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4926/start/225841/
32	Примеры решений дифференциальных уравнений	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6118/start/225808/
33	Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6118/start/225808/
34	Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений	1	0	0		
35	Тригонометрические функции, их	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6111/start/200545/

	свойства и графики					
36	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/grafiki-trigonometricheski-funktcii-7226004/poniatie-periodicheskoi-funktcii-9104
37	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/3923/start/200607/
38	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/grafiki-trigonometricheski-funktcii-7226004/svoistva-funktcii-y-sin-x-i-ee-grafik-10784
39	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/grafiki-trigonometricheski-funktcii-7226004/svoistva-funktcii-y-cos-x-i-ee-grafik-10783
40	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/3943/start/200825/
41	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрических	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/sinus-i-kosinus-tangens-i-kotangens-svoistva-i-grafiki-trigonometricheski_-10781/chislovaia-okruzhnost-na-koordinatnoi-ploskosti-10878

	кой окружности					
42	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6314/start/199928/
43	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6320/start/200020/
44	Решение тригонометрических неравенств	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/trigonometricheskie-uravneniia-9145/arkkosinus-i-reshenie-uravneniia-cos-kh-a-11158
45	Решение тригонометрических неравенств	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4736/start/199743/
46	Решение тригонометрических неравенств	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/trigonometricheskie-uravneniia-9145/arktangens-i-arkkotangens-reshenie-uravneniitg-x-a-ctg-x-a-11163
47	Решение тригонометрических неравенств	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4933/start/127884/
48	Решение тригонометрических неравенств	1	0	0		

49	Основные методы решения показательных неравенств	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/logarifmy-pokazatelnaia-i-logarifmicheskaia-funktcii-9160/svoistva-pokazatelnoi-funktcii-i-ee-grafik-10424
50	Основные методы решения показательных неравенств	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/logarifmy-pokazatelnaia-i-logarifmicheskaia-funktcii-9160/metody-resheniia-pokazatelnykh-neravenstv-10903
51	Основные методы решения показательных неравенств	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4731/
52	Основные методы решения показательных неравенств	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/logarifmy-pokazatelnaia-i-logarifmicheskaia-funktcii-9160/metody-resheniia-pokazatelnykh-neravenstv-10903
53	Основные методы решения логарифмических неравенств	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/logarifmy-pokazatelnaia-i-logarifmicheskaia-funktcii-9160/sistemy-pokazatelnykh-i-logarifmicheskikh-uravnenii-9164
54	Основные методы решения логарифмических неравенств	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4155/
55	Основные методы решения логарифмических неравенств	1	0	0		
56	Основные	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/logarifmy-

	методы решения логарифмических неравенств					pokazatelnaia-i-logarifmicheskaia-funktcii-9160/sistemy-logarifmicheskikh-i-pokazatelnykh-neravenstv-11443
57	Основные методы решения иррациональных неравенств	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/stepeni-s-ratcionalnym-pokazatelem-korni-stepennye-funktcii-11016/poniatie-kornia-n-i-stepeni-iz-deistvitelnogo-chisla-9101
58	Основные методы решения иррациональных неравенств	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/stepeni-s-ratcionalnym-pokazatelem-korni-stepennye-funktcii-11016/svoistva-kornia-n-i-stepeni-preobrazovanie-irratcionalnykh-vyrazhenii-11531
59	Основные методы решения иррациональных неравенств	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/stepeni-s-ratcionalnym-pokazatelem-korni-stepennye-funktcii-11016/sposoby-uproshcheniia-vyrazhenii-soderzhashchikh-radikaly-9157
60	Основные методы решения иррациональных неравенств	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/
61	Графические методы решения иррациональных уравнений	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/stepeni-s-ratcionalnym-pokazatelem-korni-stepennye-funktcii-11016/svoistva-stepennykh-funktcii-i-ikh-grafiki-9158
62	Графические методы решения иррациональных уравнений	1	0	0		
63	Графические методы решения	1	0	0		

	показательных уравнений					
64	Графические методы решения показательных неравенств	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/stepeni-s-racionalnym-pokazatelem-korni-stepennye-funkcii-11016/svoistva-stepennykh-funkcii-i-ikh-grafiki-9158
65	Графические методы решения логарифмических уравнений	1	0	0		
66	Графические методы решения логарифмических неравенств	1	0	0		
67	Графические методы решения логарифмических неравенств	1	0	0		
68	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1	0	0		
69	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1	0	0		
70	Графические	1	0	0		

	методы решения показательных и логарифмических неравенств					
71	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	1	0	0		
72	Контрольная работа: "Графики тригонометрических функций. Тригонометрические, иррациональные, показательные и логарифмические неравенства"	1	1	0		
73	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4115/
74	Комплексные	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4103/

	числа. Алгебраическая и тригонометричес- кая формы записи комплексного числа					
75	Арифметические операции с комплексными числами	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6120/
76	Арифметические операции с комплексными числами	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4930/
77	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1	0	0		
78	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1	0	0		
79	Формула Муавра. Корни n- ой степени из	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4930/

	комплексного числа					
80	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1	0	0		https://www.berdov.com/works/complex/izvlechenie-kornya-iz-komplexnogo-chisla/
81	Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач	1	0	0		http://mathportal.net/index.php/kompleksnye-chisla/formulejlera-i-muavra-koren-n-j-stepeni-s-kompleksnogo-chisla?ysclid=lls3msl25o152851514
82	Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач	1	0	0		
83	Натуральные и целые числа	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/1553/additional/?ysclid=lls3ou7sqk71858595
84	Натуральные и целые числа	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4728/
85	Применение признаков делимости целых чисел	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/5255/conspect/272510/

86	Применение признаков делимости целых чисел	1	0	0		https://nsportal.ru/shkola/algebra/library/2012/01/09/tsor-delimost-priznaki-delimosti
87	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/5255/
88	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1	0	0		
89	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1	0	0		https://content.edsoo.ru/case/item/35/
90	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1	0	0		
91	Применение признаков делимости целых чисел: алгоритм Евклида для	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4728/conspect/158544/

	решения задач в целых числах					
92	Применение признаков делимости целых чисел: алгоритм Евклида для решения задач в целых ч	1	0	0		
93	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы- следствия	1	0	0		
94	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы- следствия	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4932/
95	Основные методы решения систем и совокупностей рациональных уравнений	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4134/

96	Основные методы решения систем и совокупностей иррациональных уравнений	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4933/
97	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/uravneniia-i-neravenstva-9121/ravnosilnost-uravnenii-teoremy-o-ravnosilnosti-uravnenii-12448
98	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/uravneniia-i-neravenstva-9121/obshchie-metody-resheniia-uravnenii-9119
99	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/uravneniia-i-neravenstva-9121/ravnosilnost-neravenstv-sistemy-i-sovokupnosti-neravenstv-9172
100	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/uravneniia-i-neravenstva-9121/uravneniia-i-neravenstva-s-dvumia-peremennymi-9174

	х уравнений					
101	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/uravneniia-i-neravenstva-9121/obshchie-metody-resheniia-sistem-uravnenii-9123
102	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/uravneniia-i-neravenstva-9121/uravneniia-i-neravenstva-s-parametrom-9173
103	Применение неравенств к решению математических задач и задач из различных	1	0	0		https://nsportal.ru/shkola/algebra/library/2020/11/05/primenenie-matematicheskikh-metodov-dlya-resheniya-soderzhatelnyh

	областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов					
104	Контрольная работа: "Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений"	1	1	0		
105	Рациональные уравнения с параметрами	1	0	0		
106	Рациональные неравенства с параметрами	1	0	0		http://school-collection.edu.ru/catalog/res/6e18bd4e-e733-4bcb-8f58-5038280e9f71/?from=e52cbe9a-ca09-4205-b6b7-26f833dd4f1f
107	Рациональные системы с параметрами	1	0	0		
108	Иррациональные уравнения, неравенства с параметрами	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/
109	Иррациональные системы с параметрами	1	0	0		

110	Показательные уравнения, неравенства с параметрами	1	0	0		https://youtu.be/MOEnZVfZ3zM?si=8e9v_uxNT0uYQdBe
111	Показательные системы с параметрами	1	0	0		
112	Логарифмические уравнения, неравенства с параметрами	1	0	0		https://uchitelya.com/algebra/103543-metodicheskaya-razrabotka-reshenie-logarifmicheskikh-uravneniy-s-parametrami-11-klass.html
113	Логарифмические системы с параметрами	1	0	0		https://reshator.com/sprav/algebra/10-11-klass/logarifmicheskie-uravneniya-neravenstva-i-sistemy-s-parametrom/?ysclid=lls49dmzq5782820880utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F
114	Тригонометрические уравнения с параметрами	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6318/
115	Тригонометрические неравенства с параметрами	1	0	0		
116	Тригонометрические системы с параметрами	1	0	0		
117	Построение и исследование математических моделей реальных	1	0	0		https://urok.1sept.ru/articles/600344?ysclid=lls4gafcle3287026

	ситуаций с помощью уравнений с параметрами					
118	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1	0	0		
119	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1	0	0		
120	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем	1	0	0		

	уравнений с параметрами					
121	Повторение, обобщение, систематизация знаний по теме: "Уравнения"	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/5627/
122	Повторение, обобщение, систематизация знаний по теме: "Уравнения"	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4732/
123	Повторение, обобщение, систематизация знаний по теме: "Уравнения. Системы уравнений"	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/logarifmy-pokazatelnaia-i-logarifmicheskaia-funktci-9160/sistemy-pokazatelnykh-i-logarifmicheskikh-uravnenii-9164
124	Повторение, обобщение, систематизация знаний по теме: "Неравенства"	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/logarifmy-pokazatelnaia-i-logarifmicheskaia-funktci-9160/sistemy-logarifmicheskikh-i-pokazatelnykh-neravenstv-11443
125	Повторение, обобщение, систематизация знаний по теме: "Неравенства"	1	0	0		

126	Повторение, обобщение, систематизация знаний по теме: "Неравенства"	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/uravneniia-i-neravenstva-9121/obshchie-metody-resheniia-sistem-uravnenii-9123
127	Повторение, обобщение, систематизация знаний по теме: "Производная и её применение"	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/proizvodnaia-primenenie-proizvodnoi-dlia-issledovaniia-funktcii-9147/opredelenie-proizvodnoi-geometricheskii-i-fizicheskii-smysl-proizvodnoi-11223
128	Повторение, обобщение, систематизация знаний по теме: "Производная и её применение"	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/proizvodnaia-primenenie-proizvodnoi-dlia-issledovaniia-funktcii-9147/vychislenie-proizvodnykh-pravila-differentirovaniia-11224
129	Повторение, обобщение, систематизация знаний по теме: "Производная и её применение"	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6116/
130	Повторение, обобщение, систематизация знаний по теме: "Интеграл и его применение"	1	0	0		https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/pervoobraznaia-neopredelennye-i-opredelennye-integraly-9151/vychislenie-ploshchadei-s-pomoshchiu-integralov-9154

131	Повторение, обобщение, систематизация знаний по теме: "Функции"	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/3966/
132	Повторение, обобщение, систематизация знаний по теме: "Функции"	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/3987/
133	Повторение, обобщение, систематизация знаний по теме: "Функции"	1	0	0		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6115/
134	Промежуточная аттестация. Итоговая контрольная работа	1	1	0		
135	Промежуточная аттестация. Итоговая контрольная работа	1	1	0		
136	Повторение, обобщение, систематизация знаний по теме:	1	0	0		

	"Уравнения и неравенства с параметрами"					
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	136	5	0			

2. Формы учета рабочей программы воспитания.

- Установление доверительных отношений между педагогом и обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;
- Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими и сверстниками, принципы учебной дисциплины и самоорганизации;
- Привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;
- Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;
- Применение интерактивных форм работы с обучающимися: интеллектуальных, стимулирующих познавательную мотивацию, дидактического театра, игровых методик, дискуссий, которые дают возможность обучающимся приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы, которая учит строить отношения и действовать в команде, способствует развитию критического мышления;
- Включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию в классе межличностных отношений, помогают установлению доброжелательной атмосферы на уроке;
- Организация шефства мотивированных и эрудированных обучающихся над неуспевающими одноклассниками, в том числе с особыми образовательными потребностями, дающего обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи как основы для овладения глобальными компетенциями;
- Инициирование и поддержка исследовательской деятельности в

- форме индивидуальных и групповых проектов, что дает возможность приобрести навыки самостоятельного решения теоретической проблемы, генерирования и оформления собственных идей, уважительного отношения к чужим идеям, публичного выступления, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;
- Регулирование поведения обучающихся;
 - Реализация воспитательных возможностей различных видов деятельности ребенка;
 - Проектирование ситуаций и событий, развивающих эмоционально-ценностную сферу ребенка;
 - Развитие у обучающихся познавательной активности, самостоятельности, инициативы, творческих способностей, формирование гражданской позиции, способности к труду и жизни в условиях современного мира, формирование у обучающихся культуры здорового и безопасного образа жизни;
 - Общение с детьми, признание их достоинства, понимание и принятия их;
 - Моделирование ситуаций для выбора поступка обучающимися;
 - Организация для обучающихся ситуаций контроля и оценки, самооценки;
 - Включение в «дела»;
 - Включение системы поощрения учебной/социальной успешности и проявления активной жизненной позиции обучающихся;
 - Организация форм индивидуальной и групповой работы;
 - Опора на ценностные ориентиры обучающихся;
 - Решение нетипичных задач по формированию функциональной грамотности;
 - Организация работы обучающихся на уроке с социально значимой информацией, ее обсуждение, высказывание своего мнения по ее поводу, выработка своего к ней отношения
 - Включение в урок игровых процедур, поддерживающих мотивацию детей к формированию функциональной грамотности: поиску и освоению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в коммуникации, установлению доброжелательного взаимодействия для кооперации в игре;
 - Организация индивидуальных и групповых проектов для формирования проектной культуры как глобальной компетенции в

составе функциональной грамотности – самостоятельное креативное решение проблем и жизненно-практических задач, генерирование и оформление собственных идей, уважение чужих идей, опыт публичного выступления и коммуникации с оппонентами, аргументирования и креативного отстаивания своей точки зрения.

1. Оценочные материалы.

Методические материалы

За последние годы в системе образования произошли существенные изменения. В результате социально-экономического развития общества возникла необходимость обновления общего образования. Основная идея обновления образования заключается в том, что образование здесь должно стать более индивидуализированным, функциональным и эффективным. Этим и объясняется выбор вышеперечисленных методов обучения.

Словесные методы

К словесным методам обучения относятся рассказ, лекция, беседа и др. В процессе их применения учитель посредством слова излагает, объясняет учебный материал, а ученики посредством слушания, запоминания и осмысления активно его воспринимают и усваивают.

Рассказ как метод предполагает устное повествовательное изложение содержания учебного материала, не прерываемого вопросами к учащимся. Возможно несколько видов рассказа – рассказ-вступление, рассказ-изложение, рассказ-заключение. Цель первого – подготовить учащихся к восприятию нового учебного материала. Этот вид рассказа характеризуется относительной краткостью, яркостью, занимательностью и эмоциональностью изложения, позволяющими вызвать интерес к новой теме.

Во время рассказа-изложения учитель раскрывает содержание новой темы, осуществляет её изложение по определенному плану, в четкой последовательности, с вычленением главного, существенного, с применением иллюстраций и примеров.

Рассказ-заключение обычно проводится в конце урока. Учитель в нем выделяет главные мысли, делает выводы и обобщения.

Условие эффективного применения рассказа – тщательное продумывание плана, выбор наиболее рациональной последовательности раскрытия темы, удачный подбор примеров и иллюстраций, поддержание должного эмоционального тона изложения.

Лекция как один из словесных методов обучения предполагает устное изложение учебного материала, отличающееся большей емкостью, чем рассказ, большей сложностью логических построений, концентрированностью мыслительных образов, доказательств и обобщений. Лекция, как правило, занимает весь урок или занятие.

Беседа предполагает разговор учителя с учениками, организованный с помощью тщательно продуманной системы вопросов, постепенно подводящих учеников к усвоению цепочки фактов, нового понятия или закономерности. Вопросы к беседе должны быть достаточно емкими для целостного восприятия. Излишнее дробление темы на вопросы разрушает логическую ее целостность, а слишком крупные вопросы не создают возможности ее обсуждения с учениками.

Наглядные методы

Наглядные методы обучения можно подразделить на две группы: методы иллюстраций и демонстраций.

Метод иллюстраций предполагает показ ученикам иллюстративных пособий: плакатов, карт, зарисовок на доске, картин, портретов ученых, моделей геометрических фигур, натуральных предметов и др.

Метод демонстраций обычно связан с демонстрацией приборов, опытов, показом кинофильмов, диафильмов, слайдов и т.д.

Существует несколько методических условий применения наглядных средств обучения: 1) хорошее обзрение наглядного пособия; 2) постановка учебной цели, четкое выделение главного при демонстрации пособия; 3) умелое сочетание слова и показа средства наглядности; 4) привлечение учащихся к нахождению желаемой информации.

Индукция

Переход от частного к общему, от единичных фактов, установленных с помощью наблюдения и опыта, к обобщениям является закономерностью познания. Неотъемлемой логической формой такого перехода является индукция, представляющая собой метод рассуждений от частного к общему, вывод заключения из частных посылок.

Индуктивное изучение темы полезно в тех случаях, когда материал носит преимущественно фактический характер или связан с формированием понятий, смысл которых может стать ясным лишь в ходе индуктивных рассуждений. Индуктивным методом решаются многие математические задачи, особенно когда учитель считает необходимым самостоятельно подвести учащихся к усвоению некоторой более обобщенной формулы.

Дедукция

Дедуктивный метод способствует более быстрому прохождению учебного материала, активнее развивается абстрактное мышление. Применение его полезно при изучении теоретического материала, при решении задач, требующих выявления следствий из некоторых более общих положений.

Репродуктивные и проблемно-поисковые методы

Репродуктивные методы. Репродуктивный характер мышления предполагает активное восприятие и запоминание сообщаемой информации. Применение этих методов невозможно без использования словесных, наглядных методов, которые являются как бы материальной основой этих методов.

Особенно эффективно применяются репродуктивные методы в тех случаях, когда содержание учебного материала носит преимущественно информативный характер, представляет собой описание способов практических действий.

Проблемно-поисковые методы применяются в проблемном обучении. При этом учитель использует такие приемы: создает проблемную ситуацию (ставит вопрос, предлагает задачу), организует коллективное обсуждение возможных подходов к разрешению проблемной ситуации, подтверждает правильность выводов, выдвигает готовое проблемное задание.

Проблемно-поисковые методы применяются преимущественно с целью развития навыков творческой учебно-познавательной деятельности. Особенно эффективно применяются эти методы в тех случаях, когда содержание учебного материала направлено на формирование понятий, законов, теорий и т.д.

Методы самостоятельной работы выделяются на основе оценки меры самостоятельности учеников в выполнении учебной деятельности. Самостоятельная работа выполняется как по заданию учителя, так и по собственной инициативе ученика.

Самостоятельная работа учеников осуществляется при выполнении разнообразных видов учебной деятельности. Наиболее распространенным ее видом является работа со школьным учебником, справочной и другой литературой. Очень важно систематически работать с учебником на уроке. При объяснении учебного материала учебник не следует закрывать, а наоборот, нужно просить учеников внимательно читать вместе с учителем определения, задавать вопросы при затруднениях, выделять по совету учителя главные мысли параграфа, работать с рисунками, схемами,

таблицами. Отдельные учебные тексты можно вообще предложить ученикам прочитать в ходе урока самостоятельно.

Методы устного контроля. Устный контроль осуществляется путем индивидуального и фронтального опроса. При индивидуальном опросе учитель ставит перед учеником несколько вопросов, отвечая на которые он показывает уровень усвоения учебного материала. При фронтальном опросе учитель подбирает серию логически связанных между собой вопросов и ставит их перед всем классом, вызывая для краткого ответа тех или иных учеников.

Методы письменного контроля. В процессе обучения эти методы предполагают проведения письменных контрольных работ, диктантов, письменных зачетов и пр. Письменные работы могут быть как кратковременными, проводимыми в течение 15-20 минут, так и занимающими весь урок.

Также с целью повышения активности обучающихся на уроке используются различные **приемы**. В процессе обучения приёмы играют важную роль, поскольку они побуждают учащихся к активному участию в освоении учебного материала: постановка вопросов при изложении учебной информации, включение в него отдельных практических упражнений, ситуационных задач, обращение к наглядным и техническим средствам, побуждение к ведению записей. К таким приёмам относят: дидактические игры, логические задачи, упражнения на сравнение и обобщение, самостоятельные работы и т.д.

Метод и приём могут меняться местами. Но независимо от этого, учитель обязан включить в структуру своего урока тот или иной приём, метод. В результате у обучающихся будет формироваться интерес к учебному процессу, повышаться активность, что имеет немаловажное значение для учителя в его работе.

Математические диктанты - хорошо известная форма контроля знаний. Учитель сам или с помощью звукозаписи задаёт вопросы; учащиеся записывают под номерами краткие ответы на них.

На уроках математики учителя часто используют работу с **тренажерами**. Повышение качества знаний обучающихся немислимо без хорошо отработанных навыков.

Моделирование - один из наиболее удачных приемов для развития мыслительной деятельности школьников. При правильном построении оно достаточно конкретно, легко воспринимается зрительно, полностью отражает внутренние связи и количественные отношения.

Тестовые задания имеют целью эффективный контроль за знаниями, умениями и навыками учащихся. Они позволяют учителю своевременно обнаружить пробелы в усвоении той или иной темы, чтобы в дальнейшем продумать виды работ для восполнения этих пробелов в знаниях учащихся.

Для реализации познавательной и творческой активности школьника в учебном процессе используются современные **образовательные технологии**, дающие возможность повышать качество образования, более эффективно использовать учебное время и снижать долю репродуктивной деятельности учащихся за счет снижения времени, отведенного на выполнение домашнего задания.

Технология проектных методов обучения. Работа по данной методике дает возможность развивать индивидуальные творческие способности учащихся, более осознанно подходить к профессиональному и социальному самоопределению.

Технология исследовательских методов в обучении дает возможность учащимся самостоятельно пополнять свои знания, глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути ее решения, что важно при формировании мировоззрения. Это важно для определения индивидуальной траектории развития каждого школьника.

Технология использования в обучении игровых методов. Это могут быть ролевые, деловые и другие виды обучающих игр. Эта технология обеспечивает расширение кругозора, развитие познавательной деятельности, формирование определенных умений и навыков, необходимых в практической деятельности, развитие обще учебных умений и навыков.

Технология обучения в сотрудничестве (командная, групповая работа). Сотрудничество трактуется как идея совместной развивающей деятельности взрослых и детей, Суть индивидуального подхода в том, чтобы идти не от учебного предмета, а от ребенка к предмету, идти от тех возможностей, которыми располагает ребенок, применять психолого-педагогические диагностики личности.

Информационно-коммуникационные технологии. На сегодняшний день информационно – коммуникационные технологии занимают всё большее и большее место в образовательном процессе. Главным преимуществом этих технологий является наглядность, так как большая доля информации усваивается с помощью зрительной памяти, и воздействие на неё очень важно в обучении. Информационные технологии помогают сделать процесс обучения творческим и ориентированным на учащегося. ИКТ использую на уроках, применяя образовательные и обучающие программы,

создаю к урокам презентации, использую мультимедийное оборудование для показа видео по различным темам разделов курса начальной школы.

Контроль за результатами обучения осуществляется через использование следующих видов: входной, текущий, промежуточный, итоговый. При этом используются различные формы контроля: контрольная работа, самостоятельная работа, тест, проекты, исследовательские работы.

Формы контроля: текущий и промежуточный проводится в форме контрольных работ, рассчитанных на 45 минут, итоговый рассчитан на 2 часа, тестов и самостоятельных работ на 15 – 20 минут с дифференцированным оцениванием.

Входная контрольная работа проводится в начале учебного года с целью выявления остаточных знаний и умений, коррекции дальнейшей работы по повторению изученного. Текущий контроль проводится с целью проверки усвоения изучаемого и проверяемого программного материала; содержание определяются учителем с учетом степени сложности изучаемого материала, а также особенностей обучающихся класса. Итоговая контрольная работа проводится после изучения всех тем программы в конце учебного года.

Основной формой промежуточной аттестации является контрольная работа.

Критерии и нормы оценки знаний, умений и навыков обучающихся по математике.

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, который обучающийся 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 опiskeй;
- 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.

Оценочные материалы

10 класс

№	Наименование работы	Дата
1	Стартовая диагностика	
2	Контрольная работа: "Степенная функция с целым показателем. Свойства и график корня n-ой степени. Иррациональные уравнения"	
3	Контрольная работа: "Показательная функция. Показательные уравнения. Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения"	
4	Контрольная работа: "Тригонометрические выражения и тригонометрические уравнения"	
5	Итоговая контрольная работа (2 ч)	

Стартовая диагностика

Входная диагностическая работа по МАТЕМАТИКЕ

Вариант № 1

Инструкция по выполнению работы

Диагностическая работа состоит из двух частей, включающих в себя 25 заданий. Часть 1 содержит 19 заданий, часть 2 содержит 6 заданий с развёрнутым ответом.

На выполнение диагностической работы по математике отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

Ответы к заданиям 7 и 13 запишите в бланк ответов № 1 в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа.

Для остальных заданий части 1 ответом является число или последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1. Если получилась обыкновенная дробь, ответ запишите в виде десятичной.

Решения заданий части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер.

Все бланки заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с тех заданий, которые вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим заданиям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

При выполнении части 1 все необходимые вычисления, преобразования выполняйте в черновике. **Записи в черновике, а также**

в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.

Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами, выданными вместе с вариантом КИМ, и линейкой.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

После завершения работы проверьте, чтобы ответ на каждое задание в бланках ответов № 1 и № 2 был записан под правильным номером.

Желаем успеха!

СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО МАТЕМАТИКЕ

АЛГЕБРА

- Формула корней квадратного уравнения:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}, \text{ где } D = b^2 - 4ac.$$

- Если квадратный трёхчлен $ax^2 + bx + c$ имеет два корня x_1 и x_2 , то

$$ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2);$$

если квадратный трёхчлен $ax^2 + bx + c$ имеет единственный корень x_0 , то

$$ax^2 + bx + c = a(x - x_0)^2.$$

- Абсцисса вершины параболы, заданной уравнением $y = ax^2 + bx + c$:

$$x_0 = -\frac{b}{2a}.$$

- Формула n -го члена арифметической прогрессии (a_n) , первый член которой равен a_1 и разность равна d :

$$a_n = a_1 + d(n - 1).$$

- Формула суммы первых n членов арифметической прогрессии:

$$S_n = \frac{(a_1 + a_n)n}{2}.$$

- Формула n -го члена геометрической прогрессии b_n , первый член которой равен b_1 , а знаменатель равен q :

$$b_n = b_1 \cdot q^{n-1}$$

- Формула суммы первых n членов геометрической прогрессии:

$$S_n = \frac{(q^n - 1)b_1}{q - 1}.$$

- Формулы сокращённого умножения:

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2;$$

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2;$$

$$a^2 - b^2 = (a - b)(a + b).$$

- Свойства арифметического квадратного корня:

$$\sqrt{ab} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b} \text{ при } a \geq 0, b \geq 0;$$

$$\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} \text{ при } a \geq 0, b > 0.$$

- Свойства степени при $a > 0, b > 0$

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n};$$

$$a^n \cdot a^m = a^{n+m};$$

$$\frac{a^n}{a^m} = a^{n-m};$$

$$(a^n)^m = a^{nm};$$

$$(ab)^n = a^n \cdot b^n;$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}.$$

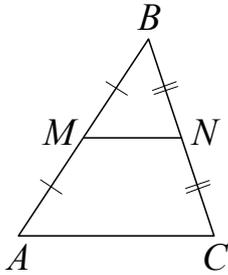
Таблица квадратов двузначных чисел

		Единицы									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Десятки	1	100	121	144	169	196	225	256	289	324	361
	2	400	441	484	529	576	625	676	729	784	841
	3	900	961	1024	1089	1156	1225	1296	1369	1444	1521
	4	1600	1681	1764	1849	1936	2025	2116	2209	2304	2401
	5	2500	2601	2704	2809	2916	3025	3136	3249	3364	3481
	6	3600	3721	3844	3969	4096	4225	4356	4489	4624	4761
	7	4900	5041	5184	5329	5476	5625	5776	5929	6084	6241
	8	6400	6561	6724	6889	7056	7225	7396	7569	7744	7921
	9	8100	8281	8464	8649	8836	9025	9216	9409	9604	9801

ГЕОМЕТРИЯ

Сумма углов выпуклого n -угольника равна $180^\circ(n - 2)$.

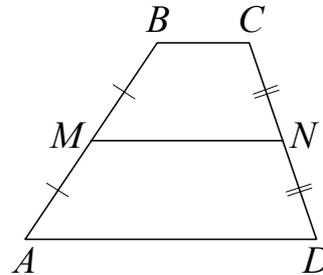
Средняя линия треугольника и трапеции



MN — ср. лин.

$MN \parallel AC$

$$MN = \frac{AC}{2}$$



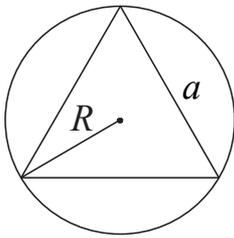
$MN \parallel BC$

MN — ср. лин.

$MN \parallel AD$

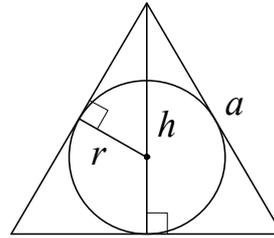
$$MN = \frac{BC + AD}{2}$$

Описанная и вписанная окружности правильного треугольника



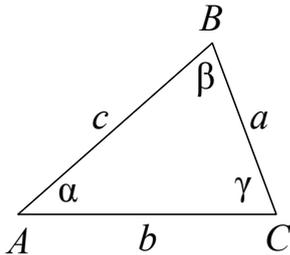
$$R = \frac{a\sqrt{3}}{3}$$

$$S = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}$$



$$r = \frac{a\sqrt{3}}{6}$$

$$h = \frac{a\sqrt{3}}{2}$$



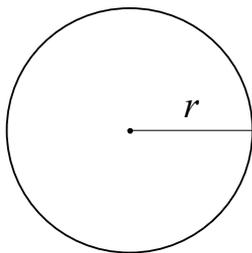
Для треугольника ABC со сторонами $AB = c$, $AC = b$, $BC = a$:

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} = 2R,$$

где R — радиус описанной окружности.

Для треугольника ABC со сторонами $AB = c$, $AC = b$, $BC = a$:

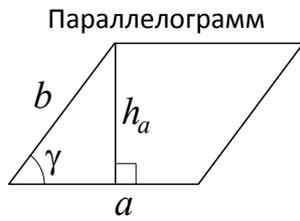
$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C.$$



Длина окружности $C = 2\pi r$

Площадь круга $S = \pi r^2$

Площади фигур



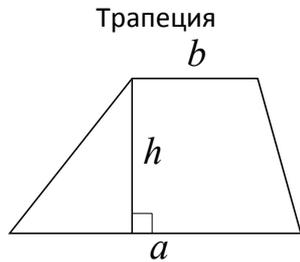
$$S = ah_a$$

$$S = ab \sin \gamma$$

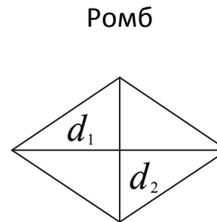


$$S = \frac{1}{2} ah_a$$

$$S = \frac{1}{2} ab \sin \gamma$$



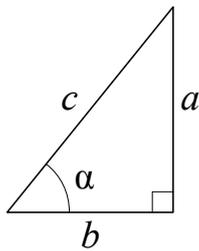
$$S = \frac{a+b}{2} \cdot h$$



d_1, d_2 — диагонали

$$S = \frac{1}{2} d_1 d_2$$

Прямоугольный треугольник



$$\sin \alpha = \frac{a}{c}$$

$$\cos \alpha = \frac{b}{c}$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{a}{b}$$

Теорема Пифагора: $a^2 + b^2 = c^2$

Основное тригонометрическое тождество: $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$

Некоторые значения тригонометрических функций

α	градусы	0°	30°	45°	60°	90°	180°	270°	360°
$\sin \alpha$		0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	0	-1	0
$\cos \alpha$		1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	-1	0	1
$\operatorname{tg} \alpha$		0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	—	0	—	0

Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



Рис. 1

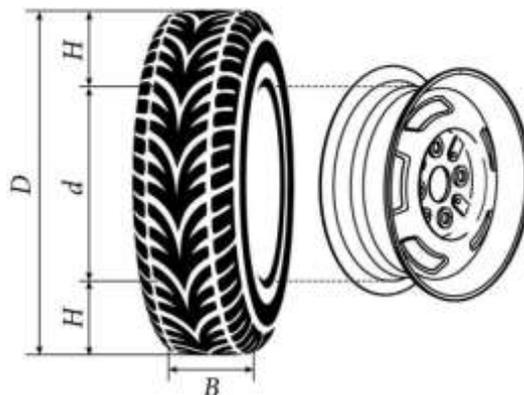


Рис. 2

Автомобильное колесо, как правило, представляет из себя металлический диск с установленной на него резиновой шиной. Диаметр диска совпадает с диаметром внутреннего отверстия в шине.

Для маркировки автомобильных шин применяется единая система обозначений. Например, 195/65 R15 (рис. 1). Первое число (число 195 в приведённом примере) обозначает ширину шины в миллиметрах (параметр B на рисунке 2). Второе число (число 65 в приведённом примере) — процентное отношение высоты боковины (параметр H на рисунке 2)

к ширине шины, то есть $100 \cdot \frac{H}{B}$.

Последующая буква обозначает тип конструкции шины. В данном примере буква R означает, что шина радиальная, то есть нити каркаса в боковине шины расположены вдоль радиусов колеса. На всех легковых автомобилях применяются шины радиальной конструкции.

За обозначением типа конструкции шины идёт число, указывающее диаметр диска колеса d в дюймах (в одном дюйме 25,4 мм). Таким образом, общий диаметр колеса D легко найти, зная диаметр диска и высоту боковины.

Возможны дополнительные маркировки, обозначающие допустимую нагрузку на шину, сезонность использования, тип дорожного покрытия и другие параметры.

Завод производит внедорожники определённой модели и устанавливает на них колёса с шинами маркировки 225/60 R17.

1

Завод допускает установку шин с другими маркировками. В таблице показаны разрешённые размеры шин.

Ширина шины (мм)	Диаметр диска (дюймы)		
	17	18	19
225	225/60	225/55	–
245	245/55	245/50; 245/45	245/45
275	275/50	275/45	275/40

Шины какой наименьшей ширины можно устанавливать на автомобиль, если диаметр диска равен 19 дюймам? Ответ дайте в миллиметрах.

2

На сколько миллиметров радиус колеса с шиной маркировки 245/60 R18 меньше, чем радиус колеса с шиной маркировки 275/55 R18?

3

На сколько миллиметров увеличится диаметр колеса, если заменить колёса, установленные на заводе, колёсами с шинами маркировки 275/40 R19?

4

Найдите диаметр колеса автомобиля, выходящего с завода. Ответ дайте в миллиметрах.

5

На сколько процентов увеличится пробег автомобиля при одном обороте колеса, если заменить колёса, установленные на заводе, колёсами с шинами маркировки 275/50 R17? Результат округлите до десятых.

6

Найдите значение выражения $\frac{8,2}{4,1}$.

7

Какому из данных промежутков принадлежит число $\frac{3}{7}$?

- 1) $[0,1; 0,2]$ 2) $[0,2; 0,3]$ 3) $[0,3; 0,4]$ 4) $[0,4; 0,5]$

8

Найдите значение выражения $(\sqrt{5} - \sqrt{3})(\sqrt{5} + \sqrt{3})$.

9

Решите уравнение $x^2 - 81 = 0$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

10

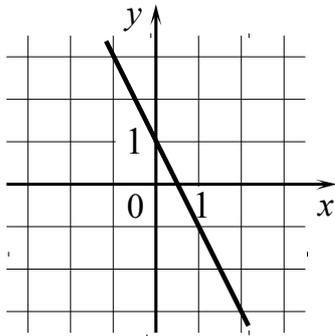
Родительский комитет закупил 25 пазлов для подарков детям в связи с окончанием учебного года, из них 22 с машинами и 3 с видами городов. Подарки распределяются случайным образом между 25 детьми, среди которых есть Коля. Найдите вероятность того, что Коле достанется пазл с машиной.

11

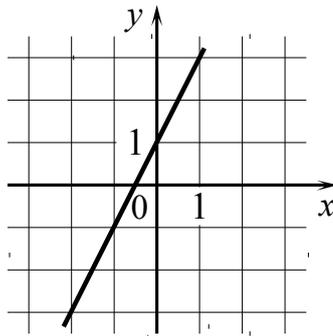
Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ

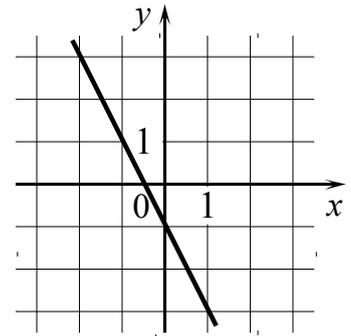
А)



Б)



В)



ФОРМУЛЫ

1)

$$y = -2x - 1$$

2)

$$y = -2x + 1$$

3)

$$y = 2x + 1$$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

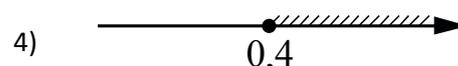
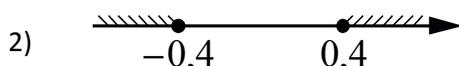
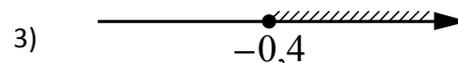
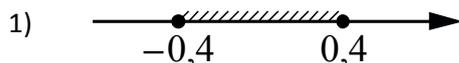
12

В фирме «Чистая вода» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле $C = 6500 + 4000n$, где n — число колец, установленных в колодце. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 12 колец. Ответ дайте в рублях.

13

Укажите решение неравенства

$$25x^2 \geq 4.$$

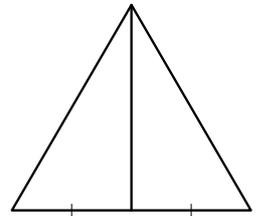


14

У Кати есть попрыгунчик (каучуковый шарик). Она со всей силы бросила его об асфальт. После первого отскока попрыгунчик подлетел на высоту 400 см, а после каждого следующего отскока от асфальта подлетал на высоту в два раза меньше предыдущей. После какого по счёту отскока высота, на которую подлетит попрыгунчик, станет меньше 20 см?

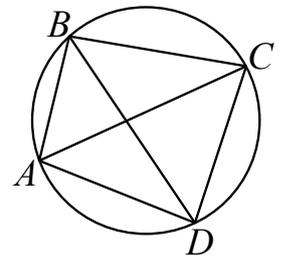
15

Сторона равностороннего треугольника равна $16\sqrt{3}$. Найдите медиану этого треугольника.



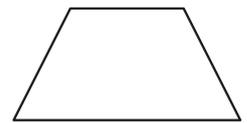
16

Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Угол ABD равен 39° , угол CAD равен 55° . Найдите угол ABC . Ответ дайте в градусах.



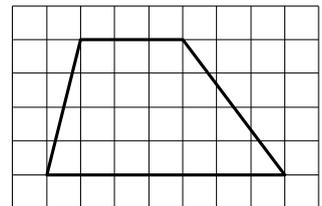
17

Сумма двух углов равнобедренной трапеции равна 46° . Найдите больший угол этой трапеции. Ответ дайте в градусах.



18

На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена трапеция. Найдите её площадь.



19

Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Точка пересечения двух окружностей равноудалена от центров этих окружностей.
- 2) В параллелограмме есть два равных угла.
- 3) Площадь прямоугольного треугольника равна произведению длин его катетов.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.



Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Часть 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20

Решите уравнение $x^4 = (x - 20)^2$.

21

Первые 330 км автомобиль ехал со скоростью 110 км/ч, следующие 105 км — со скоростью 35 км/ч, а последние 150 км — со скоростью 50 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути.

22

Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x^2 - 4x + 6 & \text{при } x \geq -1, \\ -\frac{3}{x} & \text{при } x < -1. \end{cases}$$

Определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

23

Прямая, параллельная основаниям трапеции $ABCD$, пересекает её боковые стороны AB и CD в точках E и F соответственно. Найдите длину отрезка EF , если $AD = 33$, $BC = 18$, $CF : DF = 2 : 1$.

24

Сторона BC параллелограмма $ABCD$ вдвое больше стороны AB . Точка K — середина стороны BC . Докажите, что AK — биссектриса угла BAD .

25

Углы при одном из оснований трапеции равны 39° и 51° , а отрезки, соединяющие середины противоположных сторон трапеции, равны 19 и 17. Найдите основания трапеции.



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

Вариант № 2

Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

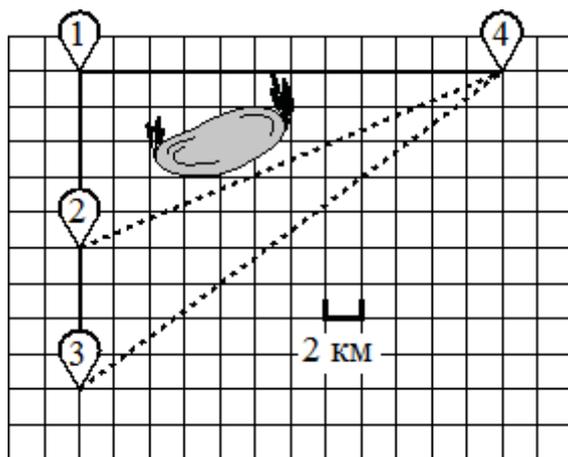
Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Гриша летом отдыхает у дедушки в деревне Грушёвка. В понедельник они собираются съездить на велосипедах в село Абрамово на ярмарку.

Из деревни Грушёвка в село Абрамово можно проехать по прямой лесной дорожке. Есть более длинный путь: по прямолинейному шоссе через деревню Таловка до деревни Новая, где нужно повернуть

под прямым углом направо на другое шоссе, ведущее в село Абрамово. Есть и третий маршрут: в деревне Таловка можно свернуть на прямую тропинку в село Абрамово, которая идёт мимо пруда.

Лесная дорожка и тропинка образуют с шоссе прямоугольные треугольники.



По шоссе Гриша с дедушкой едут со скоростью 15 км/ч, а по лесной дорожке и тропинке — со скоростью 12 км/ч. На плане изображено взаимное расположение населённых пунктов, длина стороны каждой клеточки равна 2 км.

1

Пользуясь описанием, определите, какими цифрами на плане обозначены населённые пункты. Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите последовательность трёх цифр без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Насел. пункты	д. Таловка	д. Грушёвка	с. Абрамово
Цифры			

2

Сколько километров проедут Гриша с дедушкой от деревни Таловка до села Абрамово, если они поедут по шоссе через деревню Новая.

3

Найдите расстояние от деревни Грушёвка до села Абрамово по прямой. Ответ дайте в километрах.

4

Сколько минут затратят на дорогу из деревни Грушёвка в село Абрамово Гриша с дедушкой, если они поедут сначала по шоссе, а затем свернут в Таловке на прямую тропинку, которая проходит мимо пруда?

5

В таблице указана стоимость (в рублях) некоторых продуктов в четырёх магазинах, расположенных в деревне Грушёвка, селе Абрамово, деревне Таловка и деревне Новая.

Наименование продукта	д. Грушёвка	с. Абрамово	д. Таловка	д. Новая
Молоко (1 л)	32	33	31	34
Хлеб (1 батон)	24	21	26	20
Сыр «Российский» (1 кг)	320	310	330	300
Говядина (1 кг)	390	360	370	420
Картофель (1 кг)	10	18	15	12

Гриша с дедушкой хотят купить 4 л молока, 5 батончиков хлеба и 2 кг говядины. В каком магазине такой набор продуктов будет стоить дешевле всего? В ответ запишите стоимость данного набора в этом магазине.

6

Найдите значение выражения $\frac{13,2}{1,2}$.

7

Какому из данных промежутков принадлежит число $\frac{5}{9}$?

- 1) $[0,5; 0,6]$ 2) $[0,6; 0,7]$ 3) $[0,7; 0,8]$ 4) $[0,8; 0,9]$

8

Найдите значение выражения $(\sqrt{27} - \sqrt{3}) \cdot \sqrt{3}$

9

Решите уравнение $x^2 - 49 = 0$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

10

В среднем из 150 карманных фонариков, поступивших в продажу, три неисправных. Найдите вероятность того, что выбранный наудачу в магазине фонарик окажется исправен.

11

Установите соответствие между функциями и их графиками.

ФУНКЦИИ

А)

$$y = -\frac{9}{x}$$

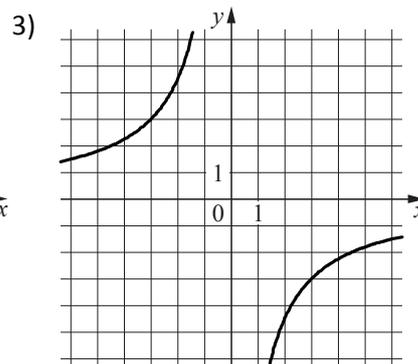
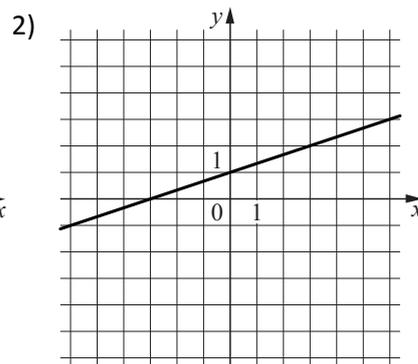
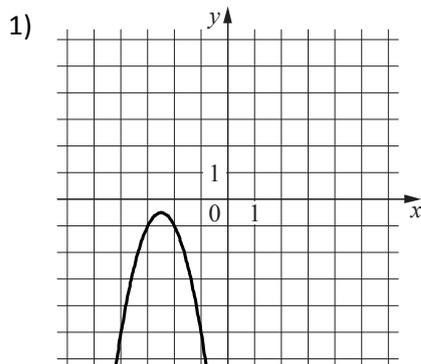
Б)

$$y = \frac{1}{3}x + 1$$

В)

$$y = -2x^2 - 10x - 13$$

ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

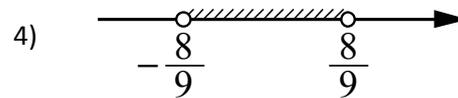
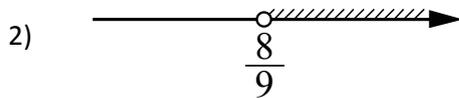
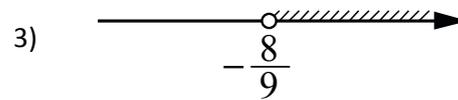
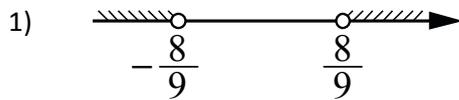
12

В фирме «Эх, прокачу!» стоимость поездки на такси (в рублях) длительностью более 5 минут рассчитывается по формуле $C = 150 + 11(t - 5)$, где t — длительность поездки (в минутах). Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость 9-минутной поездки. Ответ дайте в рублях.

13

Укажите решение неравенства

$$81x^2 > 64.$$

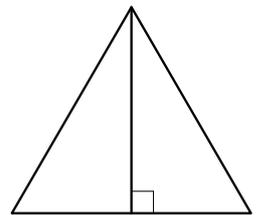


14

В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается вдвое каждые 8 минут. В начальный момент масса изотопа составляла 160 мг. Найдите массу изотопа через 40 минут. Ответ дайте в миллиграммах.

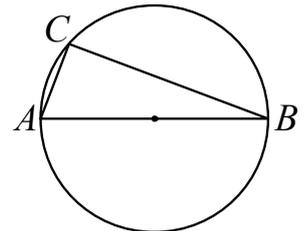
15

Сторона равностороннего треугольника равна $14\sqrt{3}$. Найдите высоту этого треугольника.



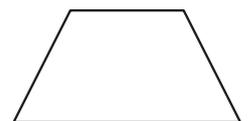
16

Центр окружности, описанной около треугольника ABC , лежит на стороне AB . Радиус окружности равен 25. Найдите AC , если $BC = 48$.



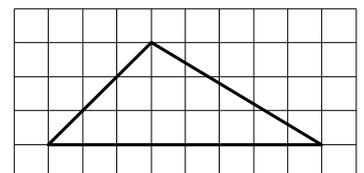
17

Сумма двух углов равнобедренной трапеции равна 102° . Найдите больший угол этой трапеции. Ответ дайте в градусах.



18

На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён треугольник. Найдите его площадь.



19

Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Диагонали прямоугольника точкой пересечения делятся пополам.
- 2) Точка пересечения двух окружностей равноудалена от центров этих окружностей.
- 3) Площадь любого параллелограмма равна произведению длин его сторон.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.



Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Часть 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20

Решите уравнение $x^2 - 6x + \sqrt{6-x} = \sqrt{6-x} + 7$.

21

Первую половину пути автомобиль проехал со скоростью 90 км/ч, а вторую — со скоростью 110 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути.

22

Постройте график функции

$$y = \frac{3|x| - 1}{|x| - 3x^2}.$$

Определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ не имеет с графиком общих точек.

23

Прямая, параллельная основаниям трапеции $ABCD$, пересекает её боковые стороны AB и CD в точках E и F соответственно. Найдите длину отрезка EF , если $AD = 44$, $BC = 24$, $CF : DF = 3 : 1$.

24

Сторона AB параллелограмма $ABCD$ вдвое больше стороны AD . Точка L — середина стороны AB . Докажите, что DL — биссектриса угла ADC .

Четырёхугольник $ABCD$ со сторонами $AB = 39$ и $CD = 6$ вписан в окружность. Диагонали AC и BD пересекаются в точке K , причём $\angle AKB = 60^\circ$. Найдите радиус окружности, описанной около этого четырёхугольника.

Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

Контрольная работа по теме: «Степенная функция с целым показателем. Свойства и график корня n-ой степени. Иррациональные уравнения».

Вариант 1	Вариант 2
<p>1. Вычислите:</p> <p>а)</p> $\sqrt[5]{-100000}; \quad б) \sqrt[4]{1296}; \quad в) -\sqrt[6]{0,000064} + \sqrt[3]{-1331}$ <p>2. Расположите числа в порядке убывания:</p> $\sqrt[3]{31}; \quad \sqrt{10}; \quad \sqrt[6]{666}.$ <p>3. Постройте график функции:</p> <p>а) $y = \sqrt[3]{x-2} + 1$;</p> <p>б) $y = -\sqrt[6]{x+1} - 2$.</p> <p>4. Вычислите: $\sqrt{40\sqrt{12}} - 4\sqrt[4]{75}$.</p> <p>5. Найдите значение выражения</p> $\sqrt{9b^2} - \sqrt[3]{8b^3} - \sqrt[4]{256b^4} + \sqrt[8]{2401}$ при $b = \sqrt{7} - 3$. <p>6. Решите уравнение $\sqrt[8]{x-2} = -x + 4$.</p>	<p>1. 1. Вычислите:</p> <p>а)</p> $\sqrt[3]{-4096}; \quad б) \sqrt[6]{0,000064}; \quad в) \sqrt[7]{-128} + \sqrt[4]{0,0625}.$ <p>2. Расположите числа в порядке возрастания:</p> $\sqrt[4]{2}, \sqrt[3]{3}, \sqrt[6]{11}.$ <p>3. Постройте график функции:</p> <p>а) $y = \sqrt[5]{x+1} - 2$;</p> <p>б) $y = -\sqrt[4]{x-2} + 1$.</p> <p>4. Вычислите: $6\sqrt[4]{75} - 2\sqrt{15\sqrt{27}}$.</p> <p>5. Найдите значение выражения</p> $\sqrt{25a^2} + \sqrt[3]{64a^3} - \sqrt[4]{16a^4} - \sqrt[6]{676}$ при $a = \sqrt[3]{26} - 3$. <p>6. Решите уравнение $\sqrt[9]{x+2} = -x - 4$.</p>

Контрольная работа по теме: «Показательная функция. Показательные уравнения. Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения».

Вариант 1	Вариант 2
<p>1. Постройте график функций:</p> <p>а) $y = 2^x + 1$, $y = \log_{\frac{1}{2}}(x-2)$</p> <p>2. Вычислите:</p> <p>а) $\log_3 45 - \log_3 5 + 9^{\log_9 5}$</p>	<p>2. Постройте график функций:</p> <p>а) $y = \left(\frac{1}{2}\right)^{x-3}$, $y = \log_2 x + 2$</p> <p>2. Вычислите:</p> <p>а) $\log_2 56 - \log_2 7 + 16^{\log_6 3}$</p>

<p>б) $2 \log_3 6 - \log_3 12$ 3. Решите уравнения: а) $\left(\frac{1}{5}\right)^{3-2x} = 125$; б) $2 \log_3^2 x - 2 \log_3 x = 3$; в) $\log_{0.3}(x^2 + x) = -1$; г) $3^{2x} \cdot 3 - 28 \cdot 3^x + 9 = 0$ 4. Решите неравенства: а) $\left(\frac{1}{2}\right)^{x^2-5} > \left(\frac{1}{16}\right)^x$; б) $\log_7(2-x) \leq \log_7(3x+6)$; в) $\log_{\frac{1}{4}}(2x-5) > -1$. 5. Найдите точки экстремума функции $y = x \cdot e^x$</p>	<p>б) $3 \lg 5 + \lg 8$ 3. Решите уравнения: а) $\left(\frac{1}{3}\right)^{4-2x} = 9$; б) $\log_3^2 x - 10 \log_3 x + 21 = 0$; в) $\log_{0.1}(x^2 - 3x) = -1$; г) $2^{2x} \cdot 2 - 9 \cdot 2^x + 4 = 0$ 4. Решите неравенства: а) $\left(\frac{1}{4}\right)^{x^2-6} > \left(\frac{1}{2}\right)^{10x}$; б) $\log_{0.2}(3x-1) \geq \log_{0.2}(3-x)$; в) $\log_{\frac{2}{3}}(2-5x) < -2$. 5. Найдите точки экстремума функции $y = (2x-1) \cdot e^x$</p>
---	--

Контрольная работа по теме: «Тригонометрические выражения и тригонометрические уравнения».

1 вариант	2 вариант
<p>1). Решить уравнение: а). $2 \sin x + \sqrt{2} = 0$; б). $\cos\left(\frac{x}{2} + \frac{\pi}{4}\right) + 1 = 0$; в). $\cos(2\pi - x) - \sin\left(\frac{3\pi}{2} + x\right) = 1$ г). $\sin x \cos x + 2 \sin^2 x = \cos^2 x$ 2). Найти корни уравнения $\sin^2 x - 2 \cos x + 2 = 0$ на отрезке $[-5\pi; 3\pi]$. 3). Решить уравнение: $3 \sin^2 x - 4 \sin x \cos x + 5 \cos^2 x = 2$ 4). Найти корни уравнения $\sin 3x = \cos 3x$, принадлежащие отрезку $[0; 4]$.</p>	<p>1). Решить уравнение: а). $2 \cos x + \sqrt{3} = 0$; б). $\sin\left(2x - \frac{\pi}{3}\right) + 1 = 0$; в). $\sin(2\pi - x) - \cos\left(\frac{3\pi}{2} + x\right) + 1 = 0$ г). $3 \sin^2 x = 2 \sin x \cos x + \cos^2 x$ 2). Найти корни уравнения $\cos^2 x + 3 \sin x - 3 = 0$ на отрезке $[-2\pi; 4\pi]$. 3). Решить уравнение: $5 \sin^2 x - 2 \sin x \cos x + \cos^2 x = 4$ 4). Найти корни уравнения $\sin 2x = \sqrt{3} \cos 2x$, принадлежащие отрезку $[-1; 6]$.</p>

№	Наименование работы	Дата
1	Контрольная работа: "Исследование функций с помощью производной"	
2	Контрольная работа: "Графики тригонометрических функций. Тригонометрические, иррациональные, показательные и логарифмические неравенства"	
3	Контрольная работа: "Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений"	
4	Итоговая контрольная работа (2 ч)	

Контрольная работа по теме: «Исследование функций с помощью производной».

1 вариант	2 вариант
<p>1. Найти промежутки возрастания и убывания функции $f(x) = x^3 - 3x$?</p> <p>2. Найти точки экстремума функции $f(x) = x^3 - 9x^2 + 15x$</p> <p>3. Чему равно наибольшее и наименьшее значение функции $y = -x^2 + 4x + 2$ на промежутке $[0;4]$</p> <p>4. Напишите уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^3 - 1$ в точке с абсциссой $x_0 = -1$</p> <p>5. Найдите точку перегиба к графику функции а) $y = x^3 - 3x^2 + 1$; б) $y = 2\cos 2x$</p> <p>6. Исследовать с помощью производной функцию и постройте график</p> <p>а) $f(x) = 2 - 3x^2 - x^3$; б) $f(x) = \frac{4x^2 + 1}{x}$</p>	<p>1. Найти промежутки возрастания и убывания функции $f(x) = x^3 - 3x^2$?</p> <p>2. Найти точки экстремума функции $f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x$</p> <p>3. Чему равно наибольшее и наименьшее значение функции $y = 2x^2 - 8x + 11$ на промежутке $[0;4]$</p> <p>4. Напишите уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^3 - 2x + 1$ в точке с абсциссой $x_0 = 2$</p> <p>5. Найдите точку перегиба к графику функции а) $y = -3x^3 + 4,5x^2 + 1$; ; б) $y = 3\sin 2x$</p> <p>6. Исследовать с помощью производной функцию и постройте график</p> <p>а) $f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 4$ б) $f(x) = \frac{9x^2 - 1}{x}$</p>

Контрольная работа по теме: «Графики тригонометрических функций».

1 вариант	2 вариант
<p>1. Не выполняя построения, установите, принадлежит ли графику функции $y = -\operatorname{ctg}\left(x + \frac{\pi}{3}\right)$ точка:</p> <p>а) $M(0; -\sqrt{3})$; б) $P\left(\frac{\pi}{6}; 0\right)$.</p>	<p>1. Не выполняя построения, установите, принадлежит ли графику функции $y = \operatorname{tg}\left(x - \frac{\pi}{4}\right) + 1$ точка:</p> <p>а) $M(\pi; 0)$; б) $P(0; -1)$.</p> <p>2. Исследуйте функцию на четность.</p>

<p>2. Исследуйте функцию на четность.</p> <p>а) $y = x^2 \sin 3x$; б) $y = \operatorname{ctg} x + \cos x$; в)</p> <p>3. Исследуйте функцию $y = \operatorname{ctg} x + \cos x$ на периодичность; укажите основной период, если он существует.</p> <p>4. Решите графически уравнение $-\operatorname{tg} x = \frac{1}{\sqrt{3}}$.</p> <p>5. Постройте график функции, указанной в пункте а) или б).</p> <p>а) $y = \cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right) + 1$; б) $y = 2 \sin \frac{1}{2}x$.</p>	<p>а) $y = \frac{\sin 2x}{x^2}$; б) $y = \operatorname{tg} x + 3 + x^5$;</p> <p>3. Исследуйте функцию $y = \sin x - \cos x$ на периодичность; укажите основной период, если он существует.</p> <p>4. Решите графически уравнение $\operatorname{ctg} x = -\sqrt{3}$.</p> <p>5. Постройте график функции, указанной в пункте а) или б).</p> <p>а) $y = \sin\left(x - \frac{\pi}{6}\right) - 1$; б) $y = \frac{1}{2} \cos$</p> <p>6. При каком значении параметра a неравенство $a + x^2 \leq \cos x$ имеет единственное решение? Найдите это решение.</p>
<p>6. При каком значении параметра a неравенство $a - x^2 \geq \sin x$ имеет единственное решение? Найдите это решение.</p>	

Контрольная работа по теме: «Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений».

1 вариант	2 вариант
<p>1. Решите уравнение: а)</p> $\sqrt{9-x^2}(2 \cos x - 1) = 0; \quad \text{б) } \lg^2 x + 4 \lg \frac{x}{10} = 1;$ <p>в) $\sqrt{4x+12} + \sqrt{12-8x} = \sqrt{28+8x}$.</p> <p>2. Решите неравенство: а)</p> $\log_{\frac{1}{2}}(3x-x^2) + \sqrt{3}^{\log_3 1} < 0;$ <p>б) $3+x- x-1 > 1$; в) $\frac{3^{x+1}+2}{3^x-3} \geq 2 \log_3 \sqrt{3}$.</p> <p>3. Решите уравнение в целых числах: $12x - 5y = 4$.</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>4. Решите систему уравнений</p>	<p>1. Решите уравнение: а)</p> $\sqrt{4-x^2}(2 \sin x - \sqrt{3}) = 0; \quad \text{б) } \log_2^2 x + \log_2 \frac{2}{x} = 3;$ <p>в) $\sqrt{1,25-x} - \sqrt{1,25+x} = \sqrt{0,5-0,5x}$.</p> <p>2. Решите неравенство: а)</p> $\log_{\frac{1}{4}}(5x-x^2) + \sqrt{5}^{\log_3 1} < 0;$ <p>б) $2+x- 2x+1 < -3$; в) $\frac{2^{x+2}-5}{2^x+1} \leq 3 \log_5 \sqrt[3]{5}$.</p> <p>3. Решите уравнение в целых числах: $5x - 3y = 11$.</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>4. Решите систему уравнений</p>

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

5. Решите системы:

а) $\log_3(x^2 + 2x) < 1;$

б) $\log_{0,5}(2x^2 + 3x + 1) \leq 2 \log_{0,5}(x - 1);$

в) $\log_2^2 x + 2 \log_2 x - 3 > 0.$

г) $\begin{cases} \log_x y + 2 \log_y x = 3; \\ x + y = 12. \end{cases}$

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

5. Решите системы:

а) $\log_2(x^2 - 3x) < 2;$

б) $\log_{0,3}(2x^2 - 9x + 4) \geq 2 \log_{0,3}(x + 2);$

в) $\log_3^2 x - \log_3 x - 2 > 0.$

г) $\begin{cases} 2 \log_x y + \log_y x = 3; \\ x + y = 6. \end{cases}$

Контрольная работа по теме: «Итоговая контрольная работа».

1 вариант	2 вариант
<p>1. Вычислить площадь фигуры ограниченной линиями:</p> $y = 2x - x^2, y = x^2 - 2x.$ <p>2. Найти все первообразные для функции:</p> <p>а) $f(x) = 2 \sin^4 x,$</p> <p>3. Вычислить интеграл: а) $\int_1^2 (3^x + \frac{2}{x} - 2)$ $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \operatorname{tg}^2 x \, dx,$ б) $\int_0^1 (4x+2)^4 \, dx$ $\int_0^{\frac{\pi}{6}} c \operatorname{tg}^2 x \, dx,$ в) $\int_{0,5}^1 (2x-1)^3 \, dx$</p> <p>4. Найти область определения функции: $y = \sqrt{\log_{0,3} \frac{2x-1}{3-x}}$</p> <p>5. Вычислить:</p> <p>а) $\log_{125} 5 - \log_{\sqrt{2}} 0,5 + \log_{2,5} 0,4 - 3^{-1};$ $5^x, \text{ при } x = \log_5 4 - \frac{1}{\log_2 5};$</p> <p>б) $\log_{125} 5 - \log_{\sqrt{2}} 0,5 + \log_{2,5} 0,4 - 3^{-1};$</p>	<p>1. Вычислить площадь фигуры ограниченной линиями:</p> $y = 3 - 4x + x^2, y = 3 - x^2.$ <p>2. Найти все первообразные для функции: $f(x) = 4 \cos^4 x$</p> <p>3. Вычислить интеграл: а) $\int_1^3 (2^x + \frac{3}{x} - 2)$ $\int_0^{\frac{\pi}{4}} c \operatorname{tg}^2 x \, dx,$ б) $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{4}} c \operatorname{tg}^2 x \, dx,$ в) $\int_{0,5}^1 (2x-1)^3 \, dx$</p> <p>4. Найти область определения функции: $y = \sqrt{\log_{0,3} \frac{2x+1}{5+x}}$</p> <p>5. Вычислить:</p> <p>а) $\frac{5}{3} \log_{\frac{2}{3}} \sqrt[5]{8} - 3 \log_{\frac{2}{3}} 3 + \frac{1}{2} \log_{\frac{2}{3}} 36 - 2^3;$</p>

<p>в) $\left(-16^{\frac{1}{4}}\right)^5 \cdot \sqrt[3]{-64^5} \cdot \left(\frac{-2}{\sqrt{2}}\right)^{-8}$</p> <p>6. Решить уравнения:</p> <p>а) $5^{x+6} - 3^{x+7} = 43 \cdot 5^{x+4} - 19 \cdot 3^{x+5}$;</p> <p>б) $\log_{3-x} 5 - \frac{1}{2} = 0$;</p> <p>в) $\sqrt{3x^2 - 2x + 15} + \sqrt{3x^2 - 2x + 8} = 7$.</p> <p>7. Решить неравенства: а) $4^x - 10 \cdot 2^x + 16 < 0$;</p> <p>б) $\log_{\frac{1}{3}} \left 1 - \frac{1}{x} \right < 1$; в) $\frac{\sqrt{17 - 15x - 2x^2}}{x+3} \geq 0$.</p> <p>8. Найти все значения параметра а, при которых система имеет единственное решение:</p> $\begin{cases} x^2 - 2y = a, \\ x + y = a. \end{cases}$	<p>б) 5^x, при $x = \log_5 9 + \frac{1}{\log_1 5^{\frac{1}{3}}}$;</p> <p>в) $\left(-27^{\frac{1}{3}}\right)^2 \cdot \sqrt[5]{-9^{10}} \cdot \left(\frac{-3}{\sqrt[6]{81}}\right)^{-6}$</p> <p>6. Решить уравнения: а) $7 \cdot 3^{x+1} - 5^{x+2} = 3^{x+4} - 5^{x+3}$;</p> <p>б) $\log_{3 \cdot 2x} \frac{1}{4} + 2 = 0$;</p> <p>в) $\sqrt{x^2 - 3x} + \sqrt{x^2 - 3x + 5} = 5$.</p> <p>7. Решить неравенства: а) $9^x - 3^x - 6 > 0$;</p> <p>б) $\log_{\frac{1}{2}} \left 1 + \frac{1}{x} \right > 1$; в) $\frac{6 - 2x}{\sqrt{x^2 + 7x + 12}} \leq 0$.</p> <p>8. Найти все значения параметра а, при которых система имеет единственное решение:</p> $\begin{cases} x^2 + y^2 = 1, \\ x + y = a. \end{cases}$
--	--

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

- Математика. Алгебра и начала математического анализа, 10 класс/

Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М.; под редакцией

Подольского В.Е., Общество с ограниченной ответственностью

Издательский центр «ВЕНТАНА-ГРАФ»; Акционерное общество

«Издательство «Просвещение»

- Математика. Алгебра и начала математического анализа, 11 класс/

Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М.; под редакцией

Подольского В.Е., Общество с ограниченной ответственностью
Издательский центр «ВЕНТАНА-ГРАФ»; Акционерное общество
«Издательство «Просвещение»

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

<http://mathnet.spb.ru/>

<http://www.problems.ru/>

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ

ИНТЕРНЕТ

<https://resh.edu.ru/>

<https://www.yaklass.ru/>

