

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
города Новосибирска
«Лицей №22 «Надежда Сибири»
Корпус 22: г. Новосибирск, ул. Советская, 63, тел. 222-35-15, e-mail: l_22@edu54.ru
Корпус 99: г. Новосибирск, ул. Чаплыгина, 59, тел. 223-74-15, e-mail: s_99@edu54.ru

РАССМОТРЕНО на заседании кафедры математического образования, протокол № 1 от 19.08.2025 <i>Маф</i> Максупова С.Н.	СОГЛАСОВАНО Протокол № 3 от 29.08.2025 Заместитель директора <i>Н.А. Дапилова</i> Н.А. Дапилова
--	---

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по алгебре
7-9 класс
(уровень основного общего образования)
(углубленный уровень)

Разработчик:
Ичеткина Татьяна Борисовна, ВКК
Калганова Оксана Константиновна, ПКК

Новосибирск, 2025

Рабочая программа по учебному предмету «Алгебра» (предметная область «Математика и информатика») (далее соответственно – программа по алгебре, алгебра) составлена на основе Федеральной рабочей программы по математике, включает пояснительную записку, содержание обучения, планируемые результаты освоения программы по алгебре, тематическое планирование.

Пояснительная записка отражает общие цели и задачи изучения алгебры, место в структуре учебного плана, а также подходы к отбору содержания, к определению планируемых результатов.

Содержание обучения раскрывает содержательные линии, которые предлагаются для обязательного изучения в каждом классе на уровне основного общего образования.

Планируемые результаты освоения программы по алгебре включают личностные, метапредметные результаты за весь период обучения на уровне основного общего образования, а также предметные достижения обучающегося за каждый год обучения.

Рабочая программа разработана на основе:

- требований обновленного ФГОС ООО, а также ФОП ООО;
- ООП ООО, муниципального автономного общеобразовательного учреждения «Лицей № 22 «Надежда Сибири», утвержденных в 2024 году;
- действующих требований СанПиН.

Рабочая программа составлена на весь нормативный срок обучения на уровне основного общего образования и углубленном уровне освоения программы.

1. Пояснительная записка

Общая характеристика учебного предмета

Алгебра является одним из опорных курсов основного общего образования: она обеспечивает изучение других дисциплин как естественно-научного, так и гуманитарного циклов, её освоение необходимо для продолжения образования и для повседневной жизни. Развитие у обучающихся научных представлений о происхождении и сущности алгебраических абстракций, способе отражения математической наукой явлений и процессов в природе и обществе, роли математического моделирования в научном познании и в практике способствует формированию научного мировоззрения и качеств мышления, необходимых для адаптации в современном цифровом обществе. Изучение алгебры обеспечивает развитие умения наблюдать, сравнивать, находить закономерности, требует критичности мышления, способности аргументированно обосновывать свои действия, выводы, формулировать утверждения. Освоение курса алгебры обеспечивает развитие логического мышления обучающихся: они используют дедуктивные и индуктивные рассуждения, обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию. Обучение алгебре предполагает значительный объём самостоятельной деятельности обучающихся, поэтому самостоятельное решение задач обучающимися является реализацией деятельностного принципа обучения.

В структуре программы учебного курса «Алгебра» углублённого изучения основное место занимают содержательно-методические линии: «Числа и вычисления», «Алгебраические выражения», «Уравнения и неравенства», «Функции». Каждая из этих содержательно-методических линий развивается на протяжении трёх лет изучения курса, взаимодействуя с другими его линиями. В ходе изучения курса обучающимся приходится логически рассуждать, использовать теоретико-множественный язык. В связи с этим в программу учебного курса «Алгебра» включены некоторые основы логики, представленные во всех основных разделах математического образования и способствующие овладению обучающимися основ универсального математического языка. Содержательной и структурной особенностью учебного курса «Алгебра» является его интегрированный характер.

Содержание линии «Числа и вычисления» служит основой для дальнейшего изучения математики, способствует развитию у обучающихся логического мышления, формированию умения пользоваться алгоритмами, а также приобретению практических навыков, необходимых для

повседневной жизни. Развитие понятия о числе на уровне основного общего образования связано с рациональными и иррациональными числами, формированием представлений о действительном числе. Завершение освоения числовой линии отнесено к среднему общему образованию.

Содержание двух алгебраических линий – «Алгебраические выражения» и «Уравнения и неравенства» способствует формированию у обучающихся математического аппарата, необходимого для решения задач математики, смежных предметов и окружающей реальности. На уровне основного общего образования учебный материал группируется вокруг рациональных выражений. Алгебра демонстрирует значение математики как языка для построения математических моделей, описания процессов и явлений реального мира. В задачи обучения алгебре входят также дальнейшее развитие алгоритмического мышления, необходимого, в частности, для освоения курса информатики, и овладение навыками дедуктивных рассуждений. Преобразование символьных форм способствует развитию воображения, способностей к математическому творчеству.

Содержание функционально-графической линии нацелено на получение обучающимися знаний о функциях как важнейшей математической модели для описания и исследования разнообразных процессов и явлений в природе и обществе. Изучение материала способствует развитию у обучающихся умения использовать различные выразительные средства языка математики – словесного, символического, графического, вносит вклад в формирование представлений о роли математики в развитии цивилизации и культуры.

Углублённый курс алгебры характеризуется изучением дополнительного теоретического аппарата и связанных с ним методов решения задач. Алгебра является языком для описания объектов и закономерностей, служит основой математического моделирования. При этом сами объекты математических умозаключений и принятые в алгебре правила их конструирования способствуют формированию умений обосновывать и доказывать суждения, развивают математическую интуицию, кратко и наглядно раскрывают механизм логических построений и учат их применению. Тем самым алгебра занимает одно из ведущих мест в формировании научно-теоретического мышления обучающихся.

Особенности классов

Программа реализуется в 7-9 специализированных классах (профиль IT-направление, естественно-научное направление)

Место курса в учебном плане лицея

Согласно учебному плану в 7–9 классах изучается учебный курс «Алгебра», который включает следующие основные разделы содержания: «Числа и вычисления», «Алгебраические выражения», «Уравнения и неравенства», «Функции».

На изучение учебного курса «Алгебра» отводится 384 часа: в 7 классе – 132 часа (4 часа в неделю), в 8 классе – 132 часа (4 часа в неделю), в 9 классе – 120 часов (4 часа в неделю). реализуется за счет обязательной части учебного плана.

К тематическому планированию применяется модульный принцип построения образовательной программы, что позволяет выстраивать индивидуальную образовательную парадигму и обеспечивать саморазвитие при индивидуальном темпе работы с учебным материалом, контроль и самоконтроль знаний.

Программа реализуется в 2025-2028 году.

Название курса	7 класс	8 класс	9 класс	Общее кол-во часов
Алгебра. Теория множеств	-	13	-	13
Алгебра. Алгебра многочленов	75	-	-	75
Алгебра. Теория элементарных функций	19	28	50	97
Алгебра. Уравнения, неравенства и их конструкции	19	31+35	50	135
Алгебра. Рациональные выражения	19	-	-	19
Алгебра. Основы теории делимости	-	25	-	25
Алгебра. Основы теории рядов	-	-	20	20
Итого	132	132	120	384

Используемые образовательные технологии, в том числе дистанционные

Обучение алгебре и началам математического анализа может осуществляться с использованием дистанционных образовательных технологий (далее ДОТ), которое предполагает изучение учебного материала обучающимися как при опосредованном взаимодействии с учителем через образовательные платформы, так и при непосредственном взаимодействии с учителем. При применении ДОТ используются платформы: лицейская платформа дистанционного обучения Moodle, ФГИС «Моя школа», ГИС «Электронная школа» Новосибирской области, Сферум. При обучении алгебре используются следующие технологии:

- технологии уровневой дифференциации – это организация учебной деятельности учащихся по условным микрогруппам, члены которых близки (сходны) по способностям, интересам, навыкам и умениям в изучении учебного материала, а иногда по психическому состоянию. Используется дифференциация по объему учебного материала; по уровню сложности учебных заданий; по характеру помощи и степени самостоятельности учащихся.
- информационно-коммуникационные технологии, которые предполагают самостоятельное обучение с отсутствием или отрицанием деятельности учителя; частичную замену (фрагментарное, выборочное использование дополнительного материала); использование тренировочных программ; использование компьютера для вычислений, построения графиков; использование информационно-справочных программ. Используются мультимедийные сценарии уроков; проверка знаний на уроке и дома (самостоятельные работы, математические диктанты, контрольные и самостоятельные работы, онлайн тесты); платформы для подготовки к ОГЭ.
- проблемное обучение - это современная технология образования или подход к организации учебно-воспитательного процесса, основанный на постановке проблемной ситуации, требующей от учащихся её самостоятельного решения. Использование данного типа обучения нацелено на развитие познавательной активности учащихся и навыков самостоятельной деятельности. Учащимся не даётся информация в готовом виде. Знания им необходимо добывать, используя для этого свой опыт деятельности, творческий потенциал, ранее усвоенные знания

При реализации рабочей программы могут быть использованы материалы для подготовки к профилям олимпиады КД НТИ и стандартов Всероссийского чемпионатного движения по профессиональному мастерству «Профессионалы».

Информация о промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация осуществляется по окончании учебного модуля с целью проверки степени и качества усвоения материала по результатам изучения тематических модулей и проводится в форме письменных контрольных работ и устных зачетов.

Текущий контроль осуществляется с целью проверки степени и качества усвоения материала в ходе его изучения в следующих формах: самостоятельных и проверочных работ.

Текущий контроль и промежуточная аттестация осуществляются в соответствии с «Положением об осуществлении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, их формах, периодичности и порядке проведения муниципального автономного общеобразовательного учреждения города Новосибирска «Лицей № 22 «Надежда Сибири» (протокол педагогического совета №1 от 29.08.2023 с изменениями от 22.05.2025).

Итоговая аттестация проводится в соответствии с законодательством РФ.

**Промежуточная аттестация
в 7 классе**

по курсу АЛГЕБРЕ МНОГОЧЛЕНОВ

№ модульной	Название модуля	Количество часов в модуле	Номер урока ПА	Форма ПА
1	Линейные уравнения с одной переменной	9	9	Контрольная работа
2	Степень с натуральным показателем. Одночлены. Многочлены. Сложение и вычитание многочленов	13	22	Контрольная работа
3	Умножение одночлена на многочлен. Умножение многочлена на многочлен. Разложение на множители	14	36	Контрольная работа
4	Формулы сокращенного умножения.	16	52	Контрольная работа
5	Сумма и разность кубов двух выражений. Куб суммы и разности. Применение различных способов разложения на множители	17	69	Контрольная работа

по курсу ТЕОРИИ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ФУНКЦИЙ

№ модульной	Название модуля	Количество часов в модуле	Номер урока ПА	Форма ПА
1	Функция, ее свойства и график. Линейная функция			Контрольная работа
2	Функция $y = \frac{k}{x}$. Кусочно-заданная функция.		17	Контрольная работа

по курсу УРАВНЕНИЯ НЕРАВЕНСТВА И ИХ КОНСТРУКЦИИ

№ модульной	Название модуля	Количество часов в модуле	Номер урока ПА	Форма ПА
-------------	-----------------	---------------------------	----------------	----------

1	Линейные уравнения с двумя переменными	7	7	Контрольная работа
2	Системы линейных уравнений с двумя переменными	12	19	Контрольная работа

по курсу РАЦИОНАЛЬНЫЕ ВЫРАЖЕНИЯ

№ модульной	Название модуля	Количество часов в модуле	Номер урока ПА	Форма ПА
1	Основное свойство дроби. Сложение и вычитание рациональных дробей	9	9	Контрольная работа
2	Умножение и деление рациональных дробей. Тождественные преобразования рациональных выражений.	10	19	Контрольная работа

**Промежуточная аттестация
в 8 классе**

по курсу ТЕОРИЯ МНОЖЕСТВ

№ модульной	Название модуля	Количество часов в модуле	Номер урока ПА	Форма ПА
1	Множества и его элементы	13	13	Контрольная работа

по курсу ТЕОРИИ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ФУНКЦИЙ

№ модульной	Название модуля	Количество часов в модуле	Номер урока ПА	Форма ПА
1	Расширение понятия числа	16	16	Контрольная работа
2	Элементарные функции. Свойства, графики	12	28	Контрольная работа

по курсу УРАВНЕНИЯ НЕРАВЕНСТВА И ИХ КОНСТРУКЦИИ

№ модульной	Название модуля	Количество часов в модуле	Номер урока ПА	Форма ПА
1	Рациональные уравнения и неравенства	25	25	Контрольная работа
2	Квадратные уравнения	15	40	Контрольная работа

3	Квадратный трехчлен. Методы решения уравнений сводящихся к квадратным	21	61	Контрольная работа
---	---	----	----	-----------------------

по курсу **ОСНОВЫ ТЕОРИИ ДЕЛИМОСТИ**

№ модульной	Название модуля	Количество часов в модуле	Номер урока ПА	Форма ПА
1	Делимость. Сравнение по модулю	15	15	Контрольная работа
2	Деление многочленов. Решение уравнений в целых числах.	10	24	Контрольная работа

**Промежуточная аттестация
в 9 классе**

по курсу **ТЕОРИИ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ФУНКЦИЙ**

№ модульной	Название модуля	Количество часов в модуле	Номер урока ПА	Форма ПА
1	Преобразования графиков элементарных функций	17	17	Контрольная работа
2	Квадратичная функция	11	28	Контрольная работа
3	Степенная функция	22	50	Контрольная работа

по курсу **УРАВНЕНИЯ НЕРАВЕНСТВА И ИХ КОНСТРУКЦИИ**

№ модульной	Название модуля	Количество часов в модуле	Номер урока ПА	Форма ПА
1	Решение квадратных неравенств. Метод интервалов	12	12	Контрольная работа
2	Уравнения с двумя переменными	21	32	Контрольная работа
3	Неравенства с двумя переменными	17/13	50/46	Контрольная работа

по курсу **ОСНОВЫ ТЕОРИИ РЯДОВ**

№ модульной	Название модуля	Количество часов в модуле	Номер урока ПА	Форма ПА
1	Арифметическая прогрессия	9	9	Контрольная работа
2	Геометрическая прогрессия	11	19	Контрольная работа

по курсу **ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА**
(в 9 классе 2025 года)

№ модульной	Название модуля	Количество часов в модуле	Номер урока ПА	Форма ПА
1	Элементы статистики и теории вероятностей	15	15	Контрольная работа

по курсу **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕАЛЬНЫХ СИТУАЦИЙ**
(в 9 классе 2025 года)

№ модульной	Название модуля	Количество часов в модуле	Номер урока ПА	Форма ПА
1	Математическое моделирование реальных ситуаций	20	18	Контрольная работа

2. Содержание учебного курса Алгебры
7 КЛАСС

Числа и вычисления

Рациональные числа. Сравнение, упорядочивание и арифметические действия с рациональными числами. Числовая прямая, модуль числа.

Степень с натуральным показателем и её свойства. Запись числа в десятичной позиционной системе счисления.

Решение текстовых задач арифметическим способом. Решение задач из реальной практики на части, на дроби, на проценты, применение отношений и пропорций при решении задач, решение задач на движение, работу, покупки, налоги.

Делимость целых чисел. Свойства делимости.

Простые и составные числа. Чётные и нечётные числа. Признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 3, 6, 9, 10, 11. Признаки делимости суммы и произведения целых чисел при решении задач с практическим содержанием.

Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное двух чисел. Взаимно простые числа. Алгоритм Евклида.

Деление с остатком. Арифметические операции над остатками.

Алгебраические выражения

Выражение с переменными. Значение выражения с переменными. Представление зависимости между величинами в виде формулы.

Тождество. Тождественные преобразования алгебраических выражений. Доказательство тождеств.

Одночлены. Одночлен стандартного вида. Степень одночлена.

Многочлены. Многочлен стандартного вида. Степень многочлена. Сложение, вычитание, умножение и деление многочленов. Преобразование целого выражения в многочлен. Корни многочлена.

Формулы сокращённого умножения: квадрат суммы и квадрат разности двух выражений, куб суммы и куб разности двух выражений, разность квадратов двух выражений, произведение разности и суммы двух выражений, сумма и разность кубов двух выражений.

Разложение многочлена на множители. Вынесение общего множителя за скобки. Метод группировки.

Уравнения и неравенства

Уравнение с одной переменной. Корень уравнения. Свойства уравнений с одной переменной. Равносильность уравнений. Уравнение как математическая модель реальной ситуации.

Линейное уравнение с одной переменной. Число корней линейного уравнения. Решение текстовых задач с помощью линейных уравнений. Линейное уравнение, содержащее знак модуля.

Уравнение с двумя переменными. График линейного уравнения с двумя переменными. Системы линейных уравнений с двумя переменными. Графический метод решения системы линейных уравнений с двумя переменными. Решение систем линейных уравнений с двумя переменными методом подстановки и методом сложения. Система двух линейных уравнений с двумя переменными как модель реальной ситуации.

Функции

Координата точки на прямой. Числовые промежутки. Расстояние между двумя точками координатной прямой.

Прямоугольная система координат. Абсцисса и ордината точки на координатной плоскости. Примеры графиков, заданных формулами. Чтение графиков реальных зависимостей.

Функциональные зависимости между величинами. Понятие функции. Функция как математическая модель реального процесса. Область определения и область значений функции. Способы задания функции. График функции. Понятия максимума и минимума, возрастания и убывания на примерах реальных зависимостей.

Линейная функция, её свойства. График линейной функции. График функции $y = |x|$. Кусочно-заданные функции.

8 КЛАСС

Числа и вычисления

Квадратные корни. Арифметический квадратный корень и его свойства. Понятие иррационального числа. Действия с иррациональными числами. Свойства действий с иррациональными числами. Сравнение иррациональных чисел.

Представления о расширениях числовых множеств. Множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел. Сравнение чисел. Числовые промежутки.

Действия с остатками. Остатки степеней. Применение остатков к решению уравнений в целых числах и текстовых задач.

Размеры объектов окружающего мира, длительность процессов в окружающем мире. Стандартный вид числа.

Алгебраические выражения

Алгебраическая дробь. Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях. Основное свойство алгебраической дроби. Сложение, вычитание, умножение и деление алгебраических дробей. Выделение целой части алгебраической дроби.

Рациональные выражения. Тождественные преобразования рациональных выражений.

Допустимые значения переменных в выражениях, содержащих арифметические квадратные корни. Тождественные преобразования выражений, содержащих арифметические квадратные корни.

Степень с целым показателем и её свойства. Преобразование выражений, содержащих степени.

Уравнения и неравенства

Квадратное уравнение. Формула корней квадратного уравнения. Количество действительных корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Уравнения, сводимые к линейным уравнениям или к квадратным уравнениям. Квадратное уравнение с параметром. Решение текстовых задач с помощью квадратных уравнений.

Дробно-рациональные уравнения. Решение дробно-рациональных уравнений. Решение текстовых задач с помощью дробно-рациональных уравнений. Графическая интерпретация уравнений с двумя переменными.

Числовые неравенства. Свойства числовых неравенств.

Неравенство с переменной. Строгие и нестрогие неравенства. Сложение и умножение числовых неравенств. Оценивание значения выражения. Доказательство неравенств.

Понятие о решении неравенства с одной переменной. Множество решений неравенства. Равносильные неравенства.

Линейное неравенство с одной переменной и множества его решений. Решение линейных неравенств с одной переменной. Системы и совокупности линейных неравенств с одной переменной. Решение текстовых задач с помощью линейных неравенств с одной переменной.

Функции

Область определения и множество значений функции. Способы задания функций. График функции. Чтение свойств функции по её графику. Примеры графиков функций, отражающих реальные процессы.

Линейная функция. Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональные зависимости, их графики.

Функции $y = kx$, $y = kx + b$, $y = k/x$, $y = x^3$, $y = \sqrt{x}$, $y = |x|$ и их свойства. Кусочно-заданные функции.

9 КЛАСС

Числа и вычисления

Корень n -й степени и его свойства. Степень с рациональным показателем и её свойства.

Алгебраические выражения

Тождественные преобразования выражений, содержащих корень n -й степени. Тождественные преобразования выражений, содержащих степень с рациональным показателем.

Квадратный трёхчлен. Корни квадратного трёхчлена. Разложение квадратного трёхчлена на линейные множители.

Уравнения и неравенства

Биквадратные уравнения. Примеры применений методов равносильных преобразований, замены переменной, графического метода при решении уравнений 3-й и 4-й степеней.

Решение дробно-рациональных уравнений.

Решение систем уравнений с двумя переменными. Решение простейших систем нелинейных уравнений с двумя переменными. Графический метод решения системы нелинейных уравнений с

двумя переменными. Система двух нелинейных уравнений с двумя переменными как модель реальной ситуации.

Числовые неравенства. Решение линейных неравенств. Доказательство неравенств.

Квадратные неравенства с одной переменной. Решение квадратных неравенств графическим методом и методом интервалов. Метод интервалов для рациональных неравенств. Простейшие неравенства с параметром.

Решение текстовых задач с помощью неравенств, систем неравенств.

Неравенство с двумя переменными. Решение неравенства с двумя переменными. Системы неравенств с двумя переменными. Графический метод решения систем неравенств с двумя переменными.

Функции

Функция. Свойства функций: нули функции, промежутки знакопостоянства функции, промежутки возрастания и убывания функции, чётные и нечётные функции, наибольшее и наименьшее значения функции.

Квадратичная функция и её свойства. Использование свойств квадратичной функции для решения задач. Построение графика квадратичной функции. Положение графика квадратичной функции в зависимости от её коэффициентов. Графики функций $y = ax^2$, $y = a(x - m)^2$ и $y = a(x - m)^2 + n$. Построение графиков функций с помощью преобразований.

Дробно-линейная функция. Исследование функций.

Функция $y = x^n$ с натуральным показателем n и её график.

Числовые последовательности и прогрессии

Понятие числовой последовательности. Конечные и бесконечные последовательности. Ограниченная последовательность. Монотонно возрастающая (убывающая) последовательность. Способы задания последовательности: описательный, табличный, с помощью формулы n -го члена, рекуррентный.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Свойства членов арифметической и геометрической прогрессий. Формулы n -го члена арифметической и геометрической прогрессий. Формулы суммы первых n членов арифметической и геометрической прогрессий. Задачи на проценты, банковские вклады, кредиты.

Представление о сходимости последовательности, о суммировании бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

Метод математической индукции. Простейшие примеры.

3. Планируемые образовательные результаты освоения курса Алгебра

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы по математике характеризуются в части:

1) патриотического воспитания:

проявлением интереса к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках и прикладных сферах;

2) гражданского и духовно-нравственного воспитания:

готовностью к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (например, выборы, опросы), готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки, осознанием важности морально-этических принципов в деятельности учёного;

3) трудового воспитания:

установкой на активное участие в решении практических задач математической направленности, осознанием важности математического образования на протяжении всей жизни

для успешной профессиональной деятельности и развитием необходимых умений, осознанным выбором и построением индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных интересов и общественных потребностей;

4) эстетического воспитания:

способностью к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений, умению видеть математические закономерности в искусстве;

5) ценностей научного познания:

ориентацией в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира, овладением навыками исследовательской деятельности;

6) физического воспитания, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:

готовностью применять математические знания в интересах своего здоровья, ведения здорового образа жизни (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), сформированностью навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека;

7) экологического воспитания:

ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области сохранности окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды, осознанием глобального характера экологических проблем и путей их решения;

8) адаптации к изменяющимся условиям социальной и природной среды:

готовностью к действиям в условиях неопределённости, повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;

необходимостью в формировании новых знаний, формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее неизвестных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие;

способностью осознавать стрессовую ситуацию, воспринимать стрессовую ситуацию как вызов, требующий контрмер, корректировать принимаемые решения и действия, формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате освоения программы по математике на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы **метапредметные результаты**, характеризующиеся овладением универсальными познавательными действиями, универсальными коммуникативными действиями и универсальными регулятивными действиями.

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;

разбирать доказательства математических утверждений (прямые и от противного), проводить самостоятельно доказательства математических фактов, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, применять метод математической индукции, обосновывать собственные рассуждения;

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, самостоятельно устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить по самостоятельно составленному плану эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, зависимостей объектов между собой;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, эксперимента, 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 недостаточность и избыточность информации, данных, необходимых для решения задачи;

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

выбирать форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;

оценивать надёжность информации по критериям, предложенным или сформулированным самостоятельно.

Коммуникативные универсальные учебные действия

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;

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных математических 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 результата и качество своего вклада в общий результат по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях, ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, групповое);

самостоятельно составлять план, алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи, самомотивации и рефлексии;

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

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

выражать эмоции при изучении математических объектов и фактов, давать эмоциональную оценку решения задачи.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения в 7 классе обучающийся получит следующие предметные результаты:

Числа и вычисления

Рациональные числа.

Переходить от одной формы записи чисел к другой (преобразовывать десятичную дробь в обыкновенную, обыкновенную в десятичную, в частности в бесконечную десятичную дробь).

Использовать понятия множества натуральных чисел, множества целых чисел, множества рациональных чисел при решении задач, проведении рассуждений и доказательств.

Понимать и объяснять смысл позиционной записи натурального числа.

Сравнивать и упорядочивать рациональные числа.

Выполнять, сочетая устные и письменные приёмы, арифметические действия с рациональными числами, использовать свойства чисел и правила действий, приёмы рациональных вычислений.

Выполнять действия со степенями с натуральными показателями.

Находить значения числовых выражений, содержащих рациональные числа и степени с натуральным показателем, применять разнообразные способы и приёмы вычисления, составлять и оценивать числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

Округлять числа с заданной точностью, а также по смыслу практической ситуации, выполнять прикидку и оценку результата вычислений, оценку значений числовых выражений, в том числе при решении практических задач.

Решать текстовые задачи арифметическим способом, использовать таблицы, схемы, чертежи, другие средства представления данных при решении задач.

Решать практико-ориентированные задачи, связанные с отношением величин, пропорциональностью величин, процентами, интерпретировать результаты решения задач с учётом ограничений, связанных со свойствами рассматриваемых объектов.

Делимость.

Доказывать и применять при решении задач признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 3, 6, 9, 10, 11, признаки делимости суммы и произведения целых чисел.

Раскладывать на множители натуральные числа.

Свободно оперировать понятиями: чётное число, нечётное число, взаимно простые числа.

Находить наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное чисел и использовать их при решении задач, применять алгоритм Евклида.

Оперировать понятием остатка по модулю, применять свойства сравнений по модулю.

Алгебраические выражения

Выражения с переменными.

Использовать алгебраическую терминологию и символику, применять её в процессе освоения учебного материала.

Находить значения буквенных выражений при заданных значениях переменных.

Использовать понятие тождества, выполнять тождественные преобразования выражений, доказывать тождества.

Многочлены.

Выполнять преобразования целого выражения в многочлен приведением подобных слагаемых, раскрытием скобок.

Выполнять действия (сложение, вычитание, умножение) с одночленами и с многочленами, применять формулы сокращённого умножения (квадрат и куб суммы, квадрат и куб разности, разность квадратов, сумма и разность кубов), в том числе для упрощения вычислений.

Осуществлять разложение многочленов на множители с помощью вынесения за скобки общего множителя, группировки слагаемых, применяя формулы сокращённого умножения.

Применять преобразования многочленов для решения различных задач из математики, смежных предметов, из реальной практики.

Использовать свойства степеней с натуральными показателями для преобразования выражений.

Уравнения и неравенства

Решать линейные уравнения с одной переменной, применяя правила перехода от исходного уравнения к равносильному ему. Проверять, является ли число корнем уравнения.

Подбирать примеры пар чисел, являющихся решением линейного уравнения с двумя переменными.

Строить в координатной плоскости график линейного уравнения с двумя переменными, пользуясь графиком, приводить примеры решения уравнения.

Решать системы двух линейных уравнений с двумя переменными, в том числе графически.

Составлять и решать линейное уравнение или систему линейных уравнений по условию задачи, интерпретировать в соответствии с контекстом задачи полученный результат.

Функции

Координаты и графики.

Изображать на координатной прямой точки, соответствующие заданным координатам, лучи, отрезки, интервалы, записывать числовые промежутки на алгебраическом языке.

Отмечать в координатной плоскости точки по заданным координатам.

Функции.

Строить графики линейных функций.

Описывать с помощью функций известные зависимости между величинами: скорость, время, расстояние, цена, количество, стоимость, производительность, время, объём работы.

Находить значение функции по значению её аргумента.

Понимать графический способ представления и анализа информации, извлекать и интерпретировать информацию из графиков реальных процессов и зависимостей.

Использовать свойства функций для анализа графиков реальных зависимостей (нули функции, промежутки знакопостоянства функции, промежутки возрастания и убывания функции, наибольшее и наименьшее значения функции).

Использовать графики для исследования процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.

К концу обучения в **8 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты:

Числа и вычисления

Иррациональные числа.

Понимать и использовать представления о расширении числовых множеств.

Свободно оперировать понятиями: квадратный корень, арифметический квадратный корень, иррациональное число, находить, оценивать квадратные корни, используя при необходимости калькулятор, выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни, используя свойства корней.

Использовать начальные представления о множестве действительных чисел для сравнения, округления и вычислений, изображать действительные числа точками на координатной прямой.

Использовать записи больших и малых чисел с помощью десятичных дробей и степеней числа 10, записывать и округлять числовые значения реальных величин с использованием разных систем измерений.

Делимость.

Свободно оперировать понятием остатка по модулю, применять свойства сравнений по модулю, находить остатки суммы и произведения по данному модулю.

Алгебраические выражения

Дробно-рациональные выражения.

Находить допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях.

Применять основное свойство рациональной дроби.

Выполнять приведение алгебраических дробей к общему знаменателю, сложение, умножение, деление алгебраических дробей.

Выполнять тождественные преобразования рациональных выражений.

Применять преобразования выражений для решения различных задач из математики, смежных предметов, из реальной практики.

Степени.

Применять понятие степени с целым показателем, выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целым показателем.

Иррациональные выражения.

Находить допустимые значения переменных в выражениях, содержащих арифметические квадратные корни.

Выполнять преобразования иррациональных выражений, используя свойства корней.

Уравнения и неравенства

Решать квадратные уравнения.

Решать дробно-рациональные уравнения.

Решать линейные уравнения с параметрами, несложные системы линейных уравнений с параметрами.

Проводить исследования уравнений и систем уравнений, в том числе с применением графических представлений (устанавливать, имеет ли уравнение или система уравнений решения, если имеет, то сколько, и прочее).

Переходить от словесной формулировки задачи к её алгебраической модели с помощью составления уравнения или системы уравнений, интерпретировать в соответствии с контекстом задачи полученный результат.

Применять свойства числовых неравенств для сравнения, оценки, решать линейные неравенства с одной переменной и их системы, давать графическую иллюстрацию множества решений неравенства, системы неравенств.

Функции

Понимать и использовать функциональные понятия и язык (термины, символические обозначения), определять значение функции по значению аргумента, определять свойства функции по её графику.

Строить графики функций, описывать свойства числовой функции по её графику.

К концу обучения в **9 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты:

Числа и вычисления

Свободно оперировать понятиями: корень n -й степени, степень с рациональным показателем, находить корень n -й степени, степень с рациональным показателем, используя при необходимости калькулятор, применять свойства корня n -й степени, степени с рациональным показателем.

Использовать понятие множества действительных чисел при решении задач, проведении рассуждений и доказательств.

Сравнивать и упорядочивать действительные числа, округлять действительные числа, выполнять прикидку результата вычислений, оценку числовых выражений.

Алгебраические выражения

Свободно оперировать понятием квадратного трёхчлена, находить корни квадратного трёхчлена.

Раскладывать квадратный трёхчлен на линейные множители.

Уравнения и неравенства

Решать линейные и квадратные уравнения, уравнения, сводящиеся к ним, дробно-рациональные уравнения.

Решать несложные квадратные уравнения с параметром.

Решать линейные неравенства, квадратные неравенства, использовать метод интервалов, изображать решение неравенств на числовой прямой, записывать решение с помощью символов.

Решать системы двух линейных уравнений с двумя переменными и системы двух уравнений, в которых одно уравнение не является линейным.

Решать несложные системы нелинейных уравнений с параметром.

Применять методы равносильных преобразований, замены переменной, графического метода при решении уравнений 3-й и 4-й степеней.

Решать системы линейных неравенств, системы неравенств, включающие квадратное неравенство, изображать решение системы неравенств на числовой прямой, записывать решение с помощью символов.

Решать уравнения, неравенства и их системы, в том числе с ограничениями, например, в целых числах.

Проводить исследования уравнений и систем уравнений, в том числе с применением графических представлений (устанавливать, имеет ли уравнение или система уравнений решения, если имеет, то сколько, и прочее).

Решать текстовые задачи алгебраическим способом с помощью составления уравнений, неравенств, их систем.

Использовать уравнения, неравенства и их системы для составления математической модели реальной ситуации или прикладной задачи, интерпретировать полученные результаты в заданном контексте.

Числовые последовательности и прогрессии

Свободно оперировать понятиями: зависимость, функция, график функции, прямая пропорциональность, линейная функция, обратная пропорциональность, парабола, гипербола, кусочно-заданная функция.

Исследовать функцию по её графику, устанавливать свойства функций: область определения, множество значений, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания и убывания, чётность и нечётность, наибольшее и наименьшее значения, асимптоты.

Распознавать квадратичную функцию по формуле, приводить примеры квадратичных функций из реальной жизни, физики, геометрии.

Определять положение графика квадратичной функции в зависимости от её коэффициентов.

Строить график квадратичной функции, описывать свойства квадратичной функции по её графику.

Использовать свойства квадратичной функции для решения задач.

На примере квадратичной функции строить график функции $y = af(kx + b) + c$ с помощью преобразований графика функции $y = f(x)$.

Иллюстрировать с помощью графика реальную зависимость или процесс по их характеристикам.

Арифметическая и геометрическая прогрессии

Свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии.

Задавать последовательности разными способами: описательным, табличным, с помощью формулы n -го члена, рекуррентным.

Выполнять вычисления с использованием формул n -го члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых n членов.

Изображать члены последовательности точками на координатной плоскости.

Решать задачи, связанные с числовыми последовательностями, в том числе задачи из реальной жизни (с использованием калькулятора, цифровых технологий).

Распознавать и приводить примеры конечных и бесконечных последовательностей, ограниченных последовательностей, монотонно возрастающих (убывающих) последовательностей.

Иметь представление о сходимости последовательности, уметь находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

Применять метод математической индукции при решении задач.

4. Тематическое планирование

7 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Образовательные ресурсы, включая электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		всего	лабораторные работы	практические работы	
АЛГЕБРА МНОГОЧЛЕНОВ (75 часов)					
Модуль 1. Линейные уравнения с одной переменной (9 часов)					
1	Введение в алгебру. Линейные уравнения с одной переменной	3			РЭШ
2	Решение задач с помощью уравнений	3			РЭШ
3	Тождественно равные выражения. Тождества	2			РЭШ
4	Модульная работа № 1	1			РЭШ
Модуль 2. Степень с натуральным показателем. Одночлены. Многочлены. Сложение и вычитание многочленов (13 часов)					
5	Степень с натуральным показателем	2			РЭШ
6	Свойства степени с натуральным показателем	4			РЭШ
7	Одночлены.	2			РЭШ
8	Многочлены.	1			РЭШ
9	Сложение и вычитание многочленов.	3			РЭШ
10	Модульная работа № 2	1			
Модуль 3. Умножение одночлена на многочлен. Умножение многочлена на многочлен. Разложение на множители (14 часов)					
11	Умножение одночлена на многочлен.	2			РЭШ
12	Умножение многочлена на многочлен.	3			РЭШ
13	Разложение многочленов на множители. Вынесение общего множителя за скобки	3			РЭШ

14	Разложение многочленов на множители. Метод группировки	5			РЭШ
15	Модульная работа № 3	1			
Модуль 4. Формулы сокращенного умножения (16 часов)					
16	Произведение разности и суммы двух выражений.	3			РЭШ
17	Разность квадратов двух выражений.	3			РЭШ
18	Квадрат суммы (разности) двух выражений.	3			РЭШ
19	Квадрат суммы нескольких выражений.	2			РЭШ
20	Преобразование многочлена в квадрат суммы (разности) двух (нескольких) выражений.	4			РЭШ
21	Модульная работа № 4	1			
Модуль 5. Сумма и разность кубов двух выражений. Куб суммы и разности. Применение различных способов разложения на множители (17 часов)					
22	Сумма и разность кубов двух выражений.	3			РЭШ
23	Куб суммы и куб разности двух выражений	2			РЭШ
24	Применение различных способов разложения многочлена на множители	9			РЭШ
25	Формулы для разложения на множители выражений вида $a^n - b^n$ и $a^n + b^n$	2			РЭШ
26	Модульная работа № 5	1			
27	Повторение и систематизация учебного материала	6			
ТЕОРИЯ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ФУНКЦИЙ (19 часов)					
Модуль 1. Линейная функция (9 часов)					
1	Связи между величинами. Функция	1			РЭШ

2	Способы задания функции	1			РЭШ
3	График функции. Возрастание и убывание функции. Наибольшее и наименьшее значения функции	2			РЭШ
4	Линейная функция, её график и свойства: $y=kx$; $y=kx+b$	3			РЭШ
5	Функция $y= k x $	1			РЭШ
6	Модульная работа № 1	1			
Модуль 2. Функция $y = \frac{k}{x}$. Кусочно-заданная функция (10 часов)					
7	Функция $y=k/x$, её график и свойства	2			РЭШ
8	Кусочно заданная функция, ее свойства и график	2			РЭШ
9	Решение систем уравнений графическим методом	2			РЭШ
10	Решение уравнений с параметром графическим методом	1			РЭШ
11	Модульная работа № 2	1			РЭШ
12	Повторение и систематизация учебного материала	2			
УРАВНЕНИЯ НЕРАВЕНСТВА И ИХ КОНСТРУКЦИИ (19 часов)					
Модуль 1. Линейные уравнения с двумя переменными (7 часов)					
1	Уравнение с двумя переменными	3			РЭШ
2	Линейное уравнение с двумя переменными и его график	3			РЭШ
3	Модульная работа № 1	1			
Модуль 2. Системы линейных уравнений с двумя переменными (12 часов)					
1	Системы уравнений с двумя переменными. Графический метод решения системы двух линейных уравнений с двумя	2			РЭШ

	переменными				
2	Решение систем линейных уравнений методом подстановки	2			РЭШ
3	Решение систем линейных уравнений методом сложения	2			РЭШ
4	Решение систем линейных уравнений методом Крамера	2			РЭШ
5	Решение задач с помощью систем линейных уравнений	3			РЭШ
6	Модульная работа №2	1			
РАЦИОНАЛЬНЫЕ ВЫРАЖЕНИЯ (19 часов)					
Модуль 1. Основное свойство дроби. Сложение и вычитание рациональных дробей (9 часов)					
1	Рациональные дроби. Основное свойство рациональной дроби	4			РЭШ
2	Сложение и вычитание рациональных дробей.	4			РЭШ
3	Модульная работа №1	1			
Модуль 2. Умножение и деление рациональных дробей. Тождественные преобразования рациональных выражений (10 часов)					
4	Умножение и деление рациональных дробей. Возведение рациональной дроби в степень	2			РЭШ
5	Тождественные преобразования рациональных выражений	4			РЭШ
6	Степень с целым показателем	3			РЭШ
7	Модульная работа № 2	1			

8 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Образовательные ресурсы, включая электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		всего	лабораторные работы	практические работы	
ТЕОРИЯ МНОЖЕСТВ (13 часов)					
Модуль 1. Теория множеств (13 часов)					
1	Множество и его элементы	4			РЭШ
2	Операции над множествами	4			РЭШ
3	Формула включения-исключения. Счётные множества	4			РЭШ
4	Модульная работа № 1	1			
УРАВНЕНИЯ НЕРАВЕНСТВА И ИХ КОНСТРУКЦИИ (25 часов)					
Модуль 1. Рациональные уравнения. Неравенства (25 часов)					
	Равносильные уравнения. Уравнение-следствие. Рациональные уравнения	3			
	Рациональные уравнения с параметрами	2			
	Числовые неравенства и их свойства	3			
	Сложение и умножение числовых неравенств. Оценивание значения выражения	2			
	Неравенства с одной переменной. Числовые промежутки	5			
	Системы и совокупности линейных неравенств с одной переменной	4			
	Уравнения и неравенства, содержащие знак модуля	5			
	Модульная работа № 1	1			
ТЕОРИЯ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ФУНКЦИЙ (28 часов)					

Модуль 1. Расширение понятия числа (16 часов)					
1	Квадратные корни. Арифметический квадратный корень	4			РЭШ
2	Множество действительных чисел	1			РЭШ
3	Свойства арифметического квадратного корня	4			РЭШ
4	Тождественные преобразования выражений, содержащих арифметические квадратные корни	6			РЭШ
5	Модульная работа № 1	1			
Модуль 2. Элементарные функции. Свойства и графики (12 часов)					
6	Функция $y = kx^2$, её график и свойства ($k=1, k=-1$ и др.)	2			РЭШ
7	Функция $y = kx^3$, её график и свойства ($k=1, k=-1$ и др.)	1			РЭШ
8	Функция $y = \sqrt{x}$, её график и свойства	2			РЭШ
11	Чётные и нечётные функции	1			РЭШ
12	Построение графиков функций $y=f(x) + b$ и $y=f(x + a)$, функций $y=f(x)$ и $y = f(x) $	3			РЭШ
13	Модульная работа № 1	1			
14	Повторение и систематизация учебного материала	2			
УРАВНЕНИЯ НЕРАВЕНСТВА И ИХ КОНСТРУКЦИИ (41 час)					
Модуль 2. Квадратные уравнения (15 часов)					
	Квадратные уравнения. Решение неполных квадратных уравнений	4			РЭШ
	Формула корней квадратного уравнения	4			РЭШ
	Теорема Виета	4			РЭШ

	Модульная работа № 2	1			
	Повторение и систематизация учебного материала	2			
Модуль 3. Квадратный трёхчлен. Методы решения уравнений, сводящихся к квадратным (26 часов)					
	Квадратный трёхчлен. Разложение квадратного трёхчлена на линейные множители.	4			РЭШ
	Решение уравнений, сводящихся к квадратным уравнениям	5			РЭШ
	Решение уравнений методом замены переменной	2			РЭШ
	Биквадратные уравнения	2			РЭШ
	Возвратные и однородные уравнения.	2			РЭШ
	Задачи с параметрами.	2			РЭШ
	Математическое моделирование	5			РЭШ
	Модульная работа № 3	1			
	Повторение и систематизация учебного материала	3			
ОСНОВЫ ТЕОРИИ ДЕЛИМОСТИ (25 часов)					
Модуль 1. Делимость. Сравнение по модулю (15 часов)					
	Делимость нацело и её свойства	3			РЭШ
	Деление с остатком. Сравнения по модулю и их свойства	4			РЭШ
	Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное двух натуральных чисел. Взаимно простые числа.	2			РЭШ
	Признаки делимости	2			РЭШ
	Простые и составные числа	2			РЭШ

	Модульная работа №1	1			
	Повторение и систематизация учебного материала	1			
Модуль 2. Деление многочленов. Решение уравнений в целых числах (10 часов)					
	Деление многочленов	2			РЭШ
	Корни многочлена. Теорема Безу	2			РЭШ
	Целое рациональное уравнение	1			РЭШ
	Решение задач повышенного уровня.	4			РЭШ
	Модульная работа №2	1			

9 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Образовательные ресурсы, включая электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		всего	лабораторные работы	практические работы	
ТЕОРИЯ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ФУНКЦИЙ (50 часов)					
Модуль 1. Преобразования графиков элементарных функций (17 часов)					
1	Функция	3			РЭШ
2	Возрастание и убывание функции. Наибольшее и наименьшее значение функции .	3			РЭШ
3	Чётные и нечетные функции	2			РЭШ
4	Построение графика функции $y=kf(x)$, $y=f(kx)$	2			РЭШ
5	Построение графика функции $y=f(x)+b$, $y=f(x+a)$	2			РЭШ
6	Построение графика функции $y=f(x)$, $y= f(x) $	3			РЭШ
7	Повторение и систематизация учебного	1			РЭШ

	материала				
8	Модульная работа № 1	1			
Модуль 2. Квадратичная функция (11 часов)					
9	Квадратичная функция, её график и свойства	4			РЭШ
10	Расположение нулей квадратичной функции относительно данной точки	4			РЭШ
11	Повторение и систематизация учебного материала	2			РЭШ
11	Модульная работа 2	1			
Модуль 3. Степенная функция (22 часа)					
11	Степенная функция с натуральным показателем	2			РЭШ
12	Обратная функция	2			РЭШ
13	Определение корня n-ой степени	2			РЭШ
14	Свойства корня n-ой степени	5			РЭШ
15	Степень с рациональным показателем и её свойства	5			РЭШ
16	Модульная работа 3	1			
	Повторение и систематизация учебного материала	5			
УРАВНЕНИЯ НЕРАВЕНСТВА И ИХ КОНСТРУКЦИИ (50 часов / 46 часов)					
Модуль 1. Решение квадратных неравенств. Метод интервалов (12/10 часов)					
17	Решение квадратных неравенств	5/4			РЭШ
18	Решение неравенств методом интервалов	6/5			РЭШ
19	Модульная работа 1	1			
Модуль 2. Уравнения с двумя переменными и их системы (21 час)					
20	Уравнение с двумя переменными и его график	4			РЭШ

21	Решение систем уравнений с двумя переменными графическим методом	4			РЭШ
22	Решение систем уравнений с двумя переменными методом подстановки	2			РЭШ
23	Решение систем уравнений с двумя переменными методом сложения	2			РЭШ
	Решение систем уравнений с двумя переменными методом умножения	2			РЭШ
	Решение систем уравнений с двумя переменными методом замены переменных	2			РЭШ
	Способы решения систем уравнений с двумя переменными	3			РЭШ
	Модульная работа 2	1			
	Повторение и систематизация учебного материала	1			
Модуль 3. Неравенства с двумя переменными и их системы. Доказательство неравенств (17/13 часов)					
	Неравенства с двумя переменными	3			РЭШ
	Системы неравенств с двумя переменными	3			РЭШ
	Основные методы доказательства неравенств	4			РЭШ
	Неравенства между средними величинами. Неравенство Коши— Буняковского	6/4			РЭШ
	Модульная работа 3	1			
ОСНОВЫ ТЕОРИИ РЯДОВ (20 часов)					
Модуль 1. Арифметическая прогрессия					
	Числовые последовательности	1			РЭШ

	Арифметическая прогрессия	4			РЭШ
	Сумма n первых членов арифметической прогрессии	3			РЭШ
	Модульная работа 1	1			РЭШ
Модуль 2. Геометрическая прогрессия					
	Геометрическая прогрессия	3			РЭШ
	Сумма n первых членов геометрической прогрессии	3			РЭШ
	Представление о пределе последовательности. Сумма бесконечной геометрической прогрессии, у которой модуль знаменателя меньше единицы	2			РЭШ
	Суммирование	2			РЭШ
	Модульная работа 2	1			
ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И СТАТИСТИКА (0 часов / 15 часов)					
Модуль 1. Элементы статистики и теории вероятностей (0 часов / 15 часов)					
	Статистика. Статистические характеристики.	1			РЭШ
	Операции над событиями.	3			РЭШ
	Зависимые и независимые события.	2			РЭШ
	Геометрическая вероятность	2			РЭШ
	Схема Бернулли	2			РЭШ
	Случайные величины	2			РЭШ
	Характеристики случайной величины. Представление о законе больших чисел	2			РЭШ
	Модульная работа № 1	1			
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕАДЬНЫХ СИТУАЦИЙ (20 часов)					
Модуль 1. Уравнение и неравенство и их системы как математическая модель					
	Уравнение и неравенство (нелинейные) как математическая модель	2			РЭШ

	Решение текстовых задач с помощью уравнений, систем уравнений	4			РЭШ
	Решение текстовых задач с помощью неравенств, систем неравенств	4			РЭШ
	Функция как математическая модель	4			РЭШ
	Система двух нелинейных уравнений с двумя переменными как модель реальной ситуации	3			РЭШ
	Модульная работа № 1	1			
	Повторение и систематизация учебного материала	2			

Тематические карты модулей

7 класс

АЛГЕБРА МНОГОЧЛЕНОВ (75 часов)

Модуль 1. Линейные уравнения с одной переменной (9 часов)

Содержание модуля	Перечень практических работ	Планируемые предметные результаты	Ресурсы
<p>Введение в алгебру. Линейное уравнение с одной переменной. Решение задач с помощью уравнений. Тождественно равные выражения. Тождество. Тождественные преобразования алгебраических выражений. Доказательство тождеств.</p>	<p>Контрольная работа</p>	<p>оперировать понятиями «тождество», «тождественное преобразование», решать задачи, содержащие буквенные данные, применять свойства степени с натуральным показателем к преобразованию выражений, выполнять сложение и вычитание многочленов</p>	<p>1. Алгебра: 7-й класс: углублённый уровень: учебник / А.Г. Мерзляк, В.М. Поляков; под редакцией В.Е. Подольского. - Москва: Просвещение 2. Дидактические материалы: 7 класс: пособие для учащихся общеобразовательных организаций / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, Е.М. Рабинович, М.С. Якир. — М.: Вентана-Граф.</p>

Модуль 2. Степень с натуральным показателем. Одночлены. Многочлены. Сложение и вычитание многочленов (13 часов)

Содержание модуля	Перечень практических работ	Планируемые предметные результаты	Ресурсы
<p>Степень с натуральным показателем. Свойства степени с натуральным показателем. Одночлены. Многочлены. Сложение и вычитание многочленов</p>	<p>Контрольная работа</p>	<p>применять свойства степени с натуральным показателем к преобразованию выражений, выполнять сложение и вычитание многочленов</p>	<p>1. Алгебра: 7-й класс: углублённый уровень : учебник / А.Г. Мерзляк, В.М. Поляков; под редакцией В.Е. Подольского. - Москва: Просвещение 2. Дидактические материалы: 7 класс: пособие для учащихся общеобразовательных организаций / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, Е.М. Рабинович, М.С. Якир. — М.: Вентана-Граф.</p>

Модуль 3. Умножение одночлена на многочлен. Умножение многочлена на многочлен. Разложение на множители (14 часов)

Содержание модуля	Перечень практических работ	Планируемые предметные результаты	Ресурсы
<p>Умножение одночлена на многочлен. Умножение многочлена на многочлен. Разложение многочленов на множители методом вынесения общего множителя за скобки. Разложение многочленов на множители методом группировки.</p>	<p>Контрольная работа</p>	<p>выполнять тождественные преобразования рациональных выражений на основе правил действий над многочленами, выполнять разложение многочленов на множители применяя широкий набор способов и приёмов</p>	<p>1. Алгебра: 7-й класс: углублённый уровень : учебник / А.Г. Мерзляк, В.М. Поляков; под редакцией В.Е. Подольского. - Москва: Просвещение 2. Дидактические материалы: 7 класс: пособие для учащихся общеобразовательных организаций / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, Е.М. Рабинович, М.С. Якир. — М.: Вентана-Граф.</p>

Модуль 4. Формулы сокращенного умножения (16 часов)

Содержание модуля	Перечень практических работ	Планируемые предметные результаты	Ресурсы
<p>Формулы сокращенного умножения. Произведение разности и суммы двух выражений. Разность квадратов двух выражений. Квадрат суммы (разности) двух (нескольких) выражений. Преобразование суммы в квадрат суммы (разности) двух (нескольких) выражений.</p>	<p>Контрольная работа</p>	<p>выполнять тождественные преобразования рациональных выражений на основе правил действий над многочленами, выполнять разложение многочленов на множители применяя широкий набор способов и приёмов;</p>	<p>1. Алгебра: 7-й класс: углублённый уровень : учебник / А.Г. Мерзляк, В.М. Поляков; под редакцией В.Е. Подольского. - Москва: Просвещение 2. Дидактические материалы: 7 класс: пособие для учащихся общеобразовательных организаций / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, Е.М. Рабинович, М.С. Якир. — М.: Вентана-Граф.</p>

Модуль 5. Сумма и разность кубов двух выражений. Куб суммы и разности. Применение различных способов разложения на множители (17 часов)

Содержание модуля	Перечень практических работ	Планируемые предметные результаты	Ресурсы
Сумма и разность кубов двух выражений. Куб суммы и разности двух выражений. Применение различных способов разложения на множители. Формулы для разложения на множители выражений вида $a^n - b^n$ и $a^n + b^n$	Контрольная работа	работать с ФСУ; выполнять тождественные преобразования рациональных выражений на основе правил действий над многочленами, выполнять разложение многочленов на множители, выполнять многошаговые преобразования рациональных выражений, применяя широкий набор способов и приёмов; применять тождественные преобразования для решения задач из различных разделов курса.	1. Алгебра: 7-й класс: углублённый уровень : учебник / А.Г. Мерзляк, В.М. Поляков; под редакцией В.Е. Подольского. - Москва: Просвещение 2. Дидактические материалы: 7 класс: пособие для учащихся общеобразовательных организаций / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, Е.М. Рабинович, М.С. Якир. — М.: Вентана-Граф.

ТЕОРИЯ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ФУНКЦИЙ (19 часов)

Модуль 1. Линейная функция (9 часов)

Содержание модуля	Перечень практических работ, демоверсия КИМ	Планируемые предметные результаты	Ресурсы (дидактические материалы)
Числовые функции Функциональные зависимости между величинами. Понятие функции. Функция как математическая модель реального процесса. Способы задания функции. Линейная функция, её график и свойства: $y=kx$; $y=kx+b$. Возрастание и убывание функции. Наибольшее и наименьшее значения функции Функция $y = k/x$, её график и свойства. Функция $y = k x $, её график и	Контрольная работа	Семиклассник научится понимать и использовать функциональные понятия, язык (термины, символические обозначения); понимать функцию как математическую модель для описания процессов и явлений окружающего мира; строить график линейной функции, функций вида $y=kx$; исследовать свойства функций на основе изучения свойств графика исследовать свойства функций на основе изучения свойств графика. Семиклассник получит возможность: проводить исследования, связанные с изучением свойств функций, в том числе с использованием компьютера; использовать функциональные представления и свойства функций для решения математических задач из различных разделов курса.	1. Алгебра: 7-й класс: углублённый уровень: учебник / А.Г. Мерзляк, В.М. Поляков; под редакцией В.Е. Подольского. - Москва: Просвещение Дидактические материалы: 7 класс: пособие для учащихся общеобразовательных организаций / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, Е.М. Рабинович, М.С. Якир. — М.: Вентана-Граф.

свойства.			
-----------	--	--	--

Модуль 2. Функция $y = \frac{k}{x}$. Кусочно-заданная функция (10 часов)

Содержание модуля	Перечень практических работ, демоверсия КИМ	Планируемые предметные результаты	Ресурсы (дидактические материалы)
<p>Функциональные зависимости между величинами. Функция как математическая модель реального процесса. Кусочно-заданная функция, ее свойства и график Способы задания функции. Решение систем уравнений графическим методом. Решение уравнений с параметром графическим методом</p>	Контрольная работа	<p>Семиклассник научится понимать и использовать функциональные понятия, язык (термины, символические обозначения); понимать функцию как математическую модель для описания процессов и явлений окружающего мира; на основе графиков изученных функций строить более сложные графики (кусочно-заданные, с «выколотыми» точками и т. п.);</p> <p><u>Семиклассник получит возможность:</u> проводить исследования, связанные с изучением свойств функций, в том числе с использованием компьютера; на основе графиков изученных функций строить более сложные графики (кусочно-заданные, с «выколотыми» точками и т. п.); использовать функциональные представления и свойства функций для решения математических задач из различных разделов курса.</p>	<p>1. Алгебра: 7-й класс: углублённый уровень: учебник / А.Г. Мерзляк, В.М. Поляков; под редакцией В.Е. Подольского. - Москва: Просвещение</p> <p>2. Дидактические материалы: 7 класс: пособие для учащихся общеобразовательных организаций / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, Е.М. Рабинович, М.С. Якир. — М.: Вентана-Граф.</p>

УРАВНЕНИЯ НЕРАВЕНСТВА И ИХ КОНСТРУКЦИИ (19 часов)

Модуль 1. Линейные уравнения с двумя переменными (7 часов)

Содержание модуля	Перечень практических работ	Планируемые предметные результаты	Ресурсы
<p>Уравнение с двумя переменными. График уравнения с двумя переменными. Линейное уравнение с двумя переменными и его график. Область определения</p>	Контрольная работа №1	<p><u>Семиклассник научится</u> решать основные виды линейных уравнений с одной и двумя переменными, решать уравнения, содержащие знак модуля, уравнения с параметрами, понимать линейное уравнение как математическую модель для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций, применять графические представления для исследования линейных уравнений с двумя переменными.</p>	<p>1. Учебник по алгебре 7 класс, авторы: А.Г. Мерзляк, В.М. Поляков. - М.: Вентана-Граф.</p> <p>2. Дидактические материалы: 7 класс:</p>

уравнения. Линейные уравнения с параметром		<u>Семиклассник получит возможность:</u> овладеть специальными приёмами решения линейных уравнений с двумя переменными; уверенно применять аппарат линейных уравнений для решения разнообразных математических и практических задач, а так же задач из смежных дисциплин.	пособие для учащихся общеобразовательных организаций / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, Е.М. Рабинович, М.С. Якир. — М.: Вентана-Граф.
--	--	---	---

Модуль 2. Системы линейных уравнений с двумя переменными (12 часов)

Содержание модуля	Перечень практических работ	Планируемые предметные результаты	Ресурсы
Системы уравнений с двумя переменными. Графические методы решения систем уравнений с двумя переменными. Равносильные системы и их свойства. Решение систем уравнений методом подстановки и методами сложения и умножения. Решение систем уравнений методом замены переменных. Система двух уравнений с двумя переменными как модель реальной ситуации.	Контрольная работа	<u>Семиклассник научится</u> решать системы двух линейных уравнений с двумя переменными; решать системы уравнений, содержащие знак модуля, системы уравнений с параметрами, уравнения с двумя переменными; понимать линейное уравнение как математическую модель для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций, решать текстовые задачи алгебраическим методом; применять графические представления для исследования линейных уравнений с одной и двумя переменными. <u>Семиклассник получит возможность:</u> овладеть специальными приёмами решения линейных уравнений с двумя переменными и систем линейных уравнений; уверенно применять аппарат линейных уравнений для решения разнообразных математических и практических задач, а так же задач из смежных дисциплин.	1. <i>Учебник по алгебре 7 класс</i> , авторы: А.Г. Мерзляк, В.М. Поляков. - М.: Вентана-Граф. 2. Дидактические материалы: 7 класс: пособие для учащихся общеобразовательных организаций / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, Е.М. Рабинович, М.С. Якир. — М.: Вентана-Граф.

РАЦИОНАЛЬНЫЕ ВЫРАЖЕНИЯ (19 часов)

Модуль 1. Основное свойство дроби. Сложение и вычитание рациональных дробей (9 часов)

Содержание модуля	Перечень практических работ	Планируемые предметные результаты	Ресурсы
Рациональные выражения. Значение рациональных выражений.	Контрольная работа	Оперировать понятиями и выполнять действия с рациональными дробями, применять основное свойство дроби,	1. <i>Учебник по алгебре 7 класс</i> , авторы: А.Г. Мерзляк, В.М. Поляков. - М.: Вентана-Граф.

Допустимые значения рациональных выражений. Сложение и вычитание рациональных дробей		определять область допустимых значений рациональных выражений, решать задачи, содержащие буквенные данные, выполнять сложение и вычитание рациональных дробей;	2. Дидактические материалы: 7 класс: пособие для учащихся общеобразовательных организаций / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, Е.М. Рабинович, М.С. Якир. — М.: Вентана-Граф. 3. РЭШ
---	--	--	---

Модуль 2. Умножение и деление рациональных дробей. Тождественные преобразования рациональных выражений (10 часов)

Содержание модуля	Перечень практических работ	Планируемые предметные результаты	Ресурсы
Умножение и деление рациональных дробей. Возведение рациональной дроби в степень Тождественные преобразования рациональных выражений. Доказательство тождеств. Степень с целым показателем	Контрольная работа	Оперировать понятиями и выполнять действия с рациональными дробями, выполнять тождественные преобразования выражений, содержащих рациональные дроби, доказывать тождества. Применять свойства степени с целым показателем при выполнении заданий.	1. Учебник по алгебре 7 класс, авторы: А.Г. Мерзляк, В.М. Поляков. - М.: Вентана-Граф. 2. Дидактические материалы: 7 класс: пособие для учащихся общеобразовательных организаций / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, Е.М. Рабинович, М.С. Якир. — М.: Вентана-Граф. 3. РЭШ

8 класс

ТЕОРИЯ МНОЖЕСТВ (13 часов)

Модуль 1. Теория множеств (13 часов)

Содержание модуля	Перечень практических работ	Планируемые предметные результаты	Ресурсы
Множества Множество и его элементы.	Контрольная работа	оперировать понятиями «множество», «счётное множество». Понимать терминологию и символику, связанные с понятием множества; выполнять операции над множествами, устанавливать взаимно однозначное соответствие между	1) Алгебра. Углублённый уровень: 8 класс: учебник /А.Г. Мерзляк, В.М.Поляков; 2) Алгебра : 8 класс:

<p>Способы задания множеств. Равные множества. Пустое множество. Подмножество. Операции над множествами. Иллюстрация соотношений между множествами с помощью диаграмм Эйлера. Конечные множества. Формула включения-исключения. Взаимно однозначное соответствие. Бесконечные множества. Счётные множества. Множество решений линейного уравнения, уравнений, сводящихся к линейным, уравнений содержащих модуль и параметр.</p>		<p>множествами; использовать начальные представления о множестве действительных чисел. Применять операции над множествами для решения задач и решении уравнений различного вида.</p>	<p>самостоятельные и контрольные работы: пособие для учащихся общеобразовательных организаций /А.Г.Мерзляк, В.Б.Полонский, Е.М.Рабинович; 3) презентации; 4) видеоматериалы; 5) дидактические материалы РЭШ</p>
--	--	--	---

УРАВНЕНИЯ НЕРАВЕНСТВА И ИХ КОНСТРУКЦИИ (25 часов)

Модуль 1. Рациональные уравнения. Неравенства (25 часов)

Содержание модуля	Перечень практических работ	Планируемые предметные результаты	Ресурсы
<p>Числовые неравенства и их свойства. Сложение и умножение числовых неравенств. Оценивание значения выражения. Неравенства с одной переменной. Числовые промежутки. Системы и совокупности линейных неравенств с одной</p>	<p>Контрольная работа</p>	<p>Ученик научится распознавать и приводить примеры числовых неравенств, неравенств с переменными, линейных неравенств с одной переменной, двойных неравенств. Формулировать: определения: сравнения двух чисел, решения неравенства с одной переменной, равносильных неравенств, неравенства-следствия, решения системы и совокупности неравенств с одной переменной; свойства числовых неравенств, сложения и умножения</p>	<p>1) Алгебра. Углублённый уровень: 8 класс: учебник /А.Г. Мерзляк, В.М.Поляков; 2) Алгебра : 8 класс: самостоятельные и контрольные работы: пособие для учащихся общеобразовательных организаций /А.Г.Мерзляк, В.Б.Полонский,</p>

переменной Уравнения и неравенства, содержащие знак модуля Решение задач повышенного уровня.		числовых неравенств. Доказывать: свойства числовых неравенств, теоремы о сложении и умножении числовых неравенств, о равносильности неравенств с одной переменной. Решать линейные неравенства. Записывать решения неравенств и их систем в виде числовых промежутков, объединения, пересечения числовых промежутков. Решать систему и совокупность неравенств с одной переменной, неравенства, содержащие знак модуля. Оценивать значение выражения. Изображать на координатной прямой заданные неравенствами числовые промежутки	Е.М.Рабинович; 3) презентации; 4) видеоматериалы; 5) дидактические материалы РЭШ
--	--	--	---

ТЕОРИЯ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ФУНКЦИЙ (26 часов)

Модуль 1. Расширение понятия числа (14 часов)

Содержание модуля	Перечень практических работ	Планируемые предметные результаты	Ресурсы
Квадратные корни. Арифметический квадратный корень Множество действительных чисел. Свойства арифметического квадратного корня. Тождественные преобразования выражений, содержащих арифметические квадратные корни	Контрольная работа	Ученик научится: Описывать: множество натуральных чисел, множество целых чисел, множество рациональных чисел, множество действительных чисел и связи между этими числовыми множествами; связь между бесконечными десятичными дробями и рациональными, иррациональными числами. Распознавать рациональные и иррациональные числа. Приводить примеры рациональных чисел и иррациональных чисел. Записывать с помощью формул свойства действий с действительными числами. Формулировать: определения: квадратного корня из числа, арифметического квадратного корня из числа, множества действительных чисел; свойства: арифметического квадратного корня. Доказывать свойства арифметического квадратного корня. Применять понятие арифметического квадратного корня для вычисления значений выражений. Упрощать выражения, содержащие арифметические квадратные корни. Решать уравнения. Сравнить значения	1) Алгебра. Углублённый уровень: 8 класс: учебник /А.Г. Мерзляк, В.М.Поляков; 2) Алгебра : 8 класс: самостоятельные и контрольные работы: пособие для учащихся общеобразовательных организаций /А.Г.Мерзляк, В.Б.Полонский, Е.М.Рабинович; 3) презентации; 4) видеоматериалы; 5) дидактические материалы РЭШ

		выражений. Выполнять преобразование выражений с применением вынесения множителя из-под знака корня, внесения множителя под знак корня. Выполнять освобождение от иррациональности в знаменателе дроби, анализ соотношений между числовыми множествами и их элементами	
--	--	---	--

Модуль 2. Элементарные функции. Свойства и графики (12 часов)

Содержание модуля	Перечень практических работ	Планируемые предметные результаты	Ресурсы
<p>Функция, независимая переменная, зависимая переменная, аргумент функции, область определения функции, значение функции, значение функции в точке, область значения функции, числовая, описательный способ задания функции,</p> <p>Нуль функции, промежуток знакопостоянства функции, возрастающая функция, убывающая функция, промежуток возрастания функции, промежуток убывания функции, свойства возрастающей функции, свойства убывающей функции, наибольшее значение функции, наименьшее значение функции. Чётная функция, нечётная функция, множество, симметричное относительно начала</p>	Контрольная работа	<p>Учащийся научится задавать функцию; находить область определения функции, значение функции, значение функции в точке, область значения функции; строить график функции</p> <p>Учащийся научится находить нуль функции, промежуток знакопостоянства функции, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения функции для функций, заданных графически и аналитически.</p> <p>Учащийся научится исследовать функцию на чётность и нечётность.</p> <p>Учащийся научится строить графики функций с помощью преобразований: $y=kf(x)$, $y=f(kx)$, $y=f(x)+b$, $y=f(x+a)$, познакомится с графиками вида $y=f(x)$, $y= f(x)$</p> <p>Выпускник получит возможность:</p> <ul style="list-style-type: none"> проводить исследования, связанные с изучением свойств функций, в том числе с использованием компьютера; на основе графиков изученных функций строить более сложные графики (кусочно-заданные, с «выколотыми» точками и т. п.); использовать функциональные представления и свойства функций для решения математических задач из различных разделов курса. 	<p>1) Алгебра. Углублённый уровень: 8 класс: учебник /А.Г. Мерзляк, В.М.Поляков;</p> <p>2) Алгебра : 8 класс: самостоятельные и контрольные работы: пособие для учащихся общеобразовательных организаций /А.Г.Мерзляк, В.Б.Полонский, Е.М.Рабинович;</p> <p>3) презентации;</p> <p>4) видеоматериалы;</p> <p>5) дидактические материалы РЭШ</p>

<p>координат, свойства чётной функции, свойства нечётной функции.</p> <p>График функции. Построение графиков функций с помощью преобразований: $y=kf(x)$, $y=f(kx)$, $y=f(x)+b$, $y=f(x+a)$, $y=f(x)$, $y= f(x)$</p>			
---	--	--	--

УРАВНЕНИЯ НЕРАВЕНСТВА И ИХ КОНСТРУКЦИИ (41 час)

Модуль 2. Квадратные уравнения (15 часов)

Содержание модуля	Перечень практических работ	Планируемые предметные результаты	Ресурсы
<p>Квадратные уравнения. Решение неполных квадратных уравнений. Формула корней квадратного уравнения Теорема Виета.</p>	<p>Контрольная работа</p>	<p>Ученик научится</p> <p>Распознавать и приводить примеры квадратных уравнений различных видов (полных, неполных, приведённых), квадратных трёхчленов. Описывать в общем виде решение неполных квадратных уравнений.</p> <p>Формулировать: определения: уравнения первой степени, квадратного уравнения; квадратного трёхчлена, дискриминанта квадратного уравнения и квадратного трёхчлена, корня квадратного трёхчлена; биквадратного уравнения; деления нацело многочленов, корня многочлена, целого рационального уравнения; свойства квадратного трёхчлена; теорему Виета и обратную ей теорему, теорему о делении многочленов с остатком, теорему Безу, теорему о целом корне целого рационального уравнения. Записывать и доказывать формулу корней квадратного уравнения. Исследовать количество корней квадратного уравнения в зависимости от знака его дискриминанта. Доказывать теоремы: Виета (прямую и обратную).</p>	<p>1) Алгебра. Углублённый уровень: 8 класс: учебник /А.Г. Мерзляк, В.М.Поляков; 2) Алгебра : 8 класс: самостоятельные и контрольные работы: пособие для учащихся общеобразовательных организаций /А.Г.Мерзляк, В.Б.Полонский, Е.М.Рабинович; 3) презентации; 4) видеоматериалы; 5) дидактические материалы РЭШ</p>

Модуль 3. Квадратный трёхчлен. Методы решения уравнений, сводящихся к квадратным (26 часов)

Содержание модуля	Перечень практических работ	Планируемые предметные результаты	Ресурсы
Разложение квадратного трехчлена на линейные множители. Уравнения, сводящиеся к квадратным. Решение уравнений методом замены переменной. Биквадратные уравнения Возвратные и однородные уравнения. Задачи с параметрами.	Контрольная работа	Ученик научится выполнять разложение квадратного трёхчлена на множители, применять метод замены переменной для решения уравнений. Находить корни квадратных уравнений различных видов. Находить корни уравнений, которые сводятся к квадратным. Находить корни биквадратных, возвратных и однородных уравнений.	1) Алгебра. Углублённый уровень: 8 класс: учебник /А.Г. Мерзляк, В.М.Поляков; 2) Алгебра : 8 класс: самостоятельные и контрольные работы: пособие для учащихся общеобразовательных организаций /А.Г.Мерзляк, В.Б.Полонский, Е.М.Рабинович; 3) презентации; 4) видеоматериалы; 5) дидактические материалы РЭШ

ОСНОВЫ ТЕОРИИ ДЕЛИМОСТИ (25 часов)

Модуль 1. Делимость. Сравнение по модулю (15 часов)

Содержание модуля	Перечень практических работ	Планируемые предметные результаты	Ресурсы
Делимость нацело и её свойства. Деление с остатком. Сравнения по модулю и их свойства Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное двух натуральных чисел. Взаимно простые числа Признаки делимости Простые и составные числа	Контрольная работа	Ученик научится Формулировать:определения: делимости нацело, чисел, сравнимых по данному модулю, наибольшего общего делителя двух чисел, наименьшего общего кратного двух чисел, взаимно простых чисел, простого числа, составного числа; свойства: делимости нацело, чисел, сравнимых по данному модулю, наибольшего общего делителя, наименьшего общего кратного, взаимно простых чисел, простых чисел; основные свойства сравнения; признаки делимости: на 9, 3, 11. Описывать: алгоритм Эвклида	1) Алгебра. Углублённый уровень: 8 класс: учебник /А.Г. Мерзляк, В.М.Поляков; 2) Алгебра : 8 класс: самостоятельные и контрольные работы: пособие для учащихся общеобразовательных организаций /А.Г.Мерзляк, В.Б.Полонский, Е.М.Рабинович;

Решение задач повышенного уровня		Доказывать теоремы: о свойствах деления нацело, о делении с остатком, о свойствах чисел, сравнимых по модулю, о признаках делимости на 9, 3, 11, о свойствах НОД и НОК двух чисел, о бесконечности множества простых чисел. Доказывать основную теорему арифметики, малую теорему Ферма. Решать задачи на делимость	3) презентации; 4) видеоматериалы; 5) дидактические материалы РЭШ
----------------------------------	--	---	---

Модуль 2. Деление многочленов. Решение уравнений в целых числах (10 часов)

Содержание модуля	Перечень практических работ	Планируемые предметные результаты	Ресурсы
Деление нацело многочлена на многочлен, неполное частное, остаток, правильная рациональная дробь, выделение целой части из рациональной дроби. Корень многочлена, теорема Безу, необходимое и достаточное условие, при котором число является корнем многочлена Целое рациональное уравнение, коэффициенты целого рационального уравнения, свободный член целого рационального уравнения, свойство целых корней целого рационального уравнения.	Контрольная работа	Ученик научится выполнять деление многочленов, выделять целую часть из рациональной дроби. доказывать и применять необходимое и достаточное условие делимости нацело многочлена на линейный двучлен, устанавливать связь между количеством элементов множества корней уравнения и степенью многочлена находить корни целого рационального уравнения с целыми коэффициентами, доказывать и применять теорему Виета для кубического уравнения.	1) Алгебра. Углублённый уровень: 8 класс: учебник /А.Г. Мерзляк, В.М.Поляков; 2) Алгебра : 8 класс: самостоятельные и контрольные работы: пособие для учащихся общеобразовательных организаций /А.Г.Мерзляк, В.Б.Полонский, Е.М.Рабинович; 3) презентации; 4) видеоматериалы; 5) дидактические материалы РЭШ

9 класс

ТЕОРИЯ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ФУНКЦИЙ (50 часов)

Модуль 1. Преобразования графиков элементарных функций (17 часов)

Содержание модуля	Перечень практических работ	Планируемые предметные результаты	Ресурсы
<p>Функция $y = \frac{k}{x}$ и её график</p> <p>Функция $y = kx^2$ и её график</p> <p>Функция $y = k\sqrt{x}$ и её график</p> <p>Преобразование графиков элементарных функций.</p> <p>Решение задач повышенного уровня, в том числе с параметром.</p>	<p>Контрольная работа</p>	<p>Ученик научится: Формулировать: свойства функций в зависимости от коэффициента k для функций вида: $y = \frac{k}{x}$; $y = kx^2$; $y = k\sqrt{x}$; Учащийся научится строить графики функций с помощью преобразований графиков элементарных функций: $y=kf(x)$, $y=f(kx)$, $y=f(x)+b$, $y=f(x+a)$, $y=f(x)$, $y= f(x)$</p> <p>Строить преобразования графиков графики функций: $y = \frac{k}{x}$, $y = kx^2$, $y = k\sqrt{x}$; Описывать графический метод решения уравнений с одной переменной.</p> <p>Применять знания о свойствах функций для решения задач повышенной сложности, в том числе с параметром.</p>	<p>1) Алгебра. Углублённый уровень: 9 класс: учебник /А.Г. Мерзляк, В.М.Поляков;</p> <p>2) Алгебра : 9 класс: самостоятельные и контрольные работы: пособие для учащихся общеобразовательных организаций /А.Г.Мерзляк, В.Б.Полонский, Е.М.Рабинович; М.С. Якир</p> <p>3) презентации;</p> <p>4) видеоматериалы;</p> <p>5) дидактические материалы РЭШ</p>

Модуль 2. Квадратичная функция (11 часов)

Содержание модуля	Перечень практических работ	Планируемые предметные результаты	Ресурсы
<p>Функция $y = ax^2 + bx + c$, свойства и графики.</p> <p>Нули квадратичной функции</p> <p>Промежутки монотонности квадратичной функции</p> <p>Координаты вершины параболы</p>	<p>Контрольная работа</p>	<p><u>Выпускник научиться:</u></p> <p>понимать функцию как важнейшую математическую модель для описания процессов и явлений окружающего мира, применять функциональный язык для описания и исследования зависимостей между физическими, экономическими и тому подобными величинами;</p> <p>строить графики функции вида $y = ax^2 + bx + c$, исследовать свойства функции на основе свойств графиков</p>	<p>1) Алгебра. Углублённый уровень: 9 класс: учебник /А.Г. Мерзляк, В.М.Поляков;</p> <p>2) Алгебра : 9 класс: самостоятельные и контрольные работы: пособие для учащихся общеобразовательных</p>

<p>Зависимость расположения графика функции на координатной плоскости от значения коэффициентов</p> <p>Расположение нулей квадратичной функции относительно данной точки.</p> <p>Решение квадратных неравенств графическим методом</p>		<p>строить графики функций с помощью геометрических преобразований фигур</p> <p><u>Выпускник получит возможность:</u></p> <p>проводить исследования, связанные с изучением свойств функций, в том числе с использованием компьютера;</p> <p>на основе графиков изученных функций строить более сложные графики (кусочно-заданные, с «выколотыми» точками и т. п.);</p> <p>использовать функциональные представления и свойства функций для решения математических задач из различных разделов курса.</p>	<p>организаций /А.Г.Мерзляк, В.Б.Полонский, Е.М.Рабинович; М.С. Якир</p> <p>3) презентации;</p> <p>4) видеоматериалы;</p> <p>5) дидактические материалы РЭШ</p>
--	--	--	---

Модуль 3. Степенная функция (22 часа)

Содержание модуля	Перечень практических работ	Планируемые предметные результаты	Ресурсы
<p>Функции $y = x^n$, $y = \sqrt[n]{x}$ их свойства и графики.</p> <p>Понятие обратимой и обратной функций</p> <p>Степенная функция с натуральным показателем, свойства степенной функции с чётным показателем, свойства степенной функции с нечётным показателем.</p>	<p>Контрольная работа</p>	<p>Учащийся научится</p> <p>распознавать степенную функцию с натуральным показателем, строить график степенной функции с натуральным показателем, применять её свойства при решении задач.</p> <p>оперировать понятиями корня n-й степени, арифметического корня n-й степени, распознавать и строить график функции $y = \sqrt[n]{x}$</p>	<p>1) Алгебра. Углублённый уровень: 9 класс: учебник /А.Г. Мерзляк, В.М.Поляков;</p> <p>2) Алгебра : 9 класс: самостоятельные и контрольные работы: пособие для учащихся общеобразовательных организаций /А.Г.Мерзляк, В.Б.Полонский, Е.М.Рабинович; М.С. Якир</p> <p>3) презентации;</p> <p>4) видеоматериалы;</p> <p>5) дидактические материалы РЭШ</p>

УРАВНЕНИЯ НЕРАВЕНСТВА ИХ КОНСТРУКЦИИ (50 часов / 46 часов)

Модуль 1. Решение квадратных неравенств. Метод интервалов (12/10 часов)

Содержание модуля	Перечень практических работ	Планируемые предметные результаты	Ресурсы
Решение квадратных неравенств. Решение неравенств методом интервалов	Контрольная работа	Сформировать умения решать квадратные неравенства не только графическим методом, но и методом интервалов. Решать задачи, используя квадратные неравенства. Учащийся научится решать квадратные неравенства графическим методом, решать задачи, используя квадратные неравенства. решать неравенства методом интервалов.	1) Алгебра. Углублённый уровень: 9 класс: учебник /А.Г. Мерзляк, В.М.Поляков; 2) Алгебра : 9 класс: самостоятельные и контрольные работы: пособие для учащихся общеобразовательных организаций /А.Г.Мерзляк, В.Б.Полонский, Е.М.Рабинович; М.С. Якир 3) презентации; 4) видеоматериалы; 5) дидактические материалы РЭШ

Модуль 2. Уравнения с двумя переменными и их системы (21/16 часов)

Содержание модуля	Перечень практических работ	Планируемые предметные результаты	Ресурсы
Уравнение с двумя переменными и его график Графические методы решения систем уравнений с двумя переменными. Решение систем уравнений с двумя переменными методом подстановки и методом сложения и умножения.	Контрольная работа	Сформировать умения строить график уравнения, решать уравнение с двумя переменными, системы уравнений с двумя переменными, решать системы уравнений с двумя переменными методом подстановки, методом сложения и методом умножения решать системы уравнений с двумя переменными методом замены переменной, а также используя другие приёмы и методы. Учащийся научится	1) Алгебра. Углублённый уровень: 9 класс: учебник /А.Г. Мерзляк, В.М.Поляков; 2) Алгебра : 9 класс: самостоятельные и контрольные работы: пособие для учащихся общеобразовательных организаций /А.Г.Мерзляк,

Метод замены переменных и другие способы решения систем уравнений с двумя переменными		строить график уравнения, решать уравнение с двумя переменными. решать системы уравнений с двумя переменными решать системы уравнений с двумя переменными методом подстановки, методом сложения и методом умножения решать системы уравнений с двумя переменными методом замены переменной, а также используя другие приёмы и методы.	В.Б.Полонский, Е.М.Рабинович; М.С. Якир 3) презентации; 4) видеоматериалы; 5) дидактические материалы РЭШ
---	--	---	---

Модуль 3. Неравенства с двумя переменными и их системы. Доказательство неравенств (13/15 часов)

Содержание модуля	Перечень практических работ	Планируемые предметные результаты	Ресурсы
Неравенство с двумя переменными, график неравенства с двумя переменными, множество решений неравенства с двумя переменными, открытая полуплоскость, линейное неравенство с двумя переменными, график линейного неравенства с двумя переменными. Решение системы неравенств, множество решений системы неравенств. Доказать неравенство, метод разности, метод упрощения неравенства, метод рассуждения от противного,	Контрольная работа	Сформировать умение строить графики неравенств с двумя переменными. умение использовать графический способ решения системы неравенств с двумя переменными. умение доказывать неравенства умение доказывать и применять при решении задач неравенства между средними величинами, неравенство Коши-Буняковского. Учащийся научится строить графики неравенств с двумя переменными. научится решать системы неравенств с двумя переменными графическим способом научится доказывать неравенства научится доказывать и применять при решении задач неравенства между средними величинами, неравенство Коши-Буняковского.	1) Алгебра. Углублённый уровень: 9 класс: учебник /А.Г. Мерзляк, В.М.Поляков; 2) Алгебра : 9 класс: самостоятельные и контрольные работы: пособие для учащихся общеобразовательных организаций /А.Г.Мерзляк, В.Б.Полонский, Е.М.Рабинович; М.С. Якир 3) презентации; 4) видеоматериалы; 5) дидактические материалы РЭШ

метод применения очевидного неравенства, метод применения ранее доказанного неравенства. Среднее квадратичное, среднее арифметическое, среднее геометрическое, среднее гармоничное, неравенство Коши- Буняковского.			
--	--	--	--

ОСНОВЫ ТЕОРИИ РЯДОВ (19 часов)

Тематическая карта модуля по предмету «Алгебра. Основы теории рядов»

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся	Ресурсы (учебник, электронные ресурсы и т.п.)
Модуль 1 Арифметическая прогрессия -9 часов					
1.1.	Числовые последовательности	1	Числовые последовательности	Осваивать и применять индексные обозначения, строить речевые высказывания с использованием терминологии, связанной с понятием последовательности. Определять виды последовательностей: ограниченная последовательность, монотонно возрастающая (убывающая) последовательность.	https://m.edsoo.ru/133deaba
1.2.	Арифметическая прогрессия Сумма n-первых членов	7	Арифметическая прогрессия	Анализировать формулу n-го члена последовательности или	

	арифметической прогрессии		Сумма n-первых членов арифметической прогрессии	рекуррентную формулу и вычислять члены последовательностей, заданных этими формулами. Устанавливать закономерность в построении последовательности, если выписаны первые несколько её членов. Распознавать арифметическую и геометрическую прогрессии при разных способах задания. Решать задачи с использованием формул n-го члена арифметической прогрессии, суммы первых n членов. Изображать члены последовательности точками на координатной плоскости. Рассматривать примеры процессов и явлений из реальной жизни, иллюстрирующие изменение в арифметической прогрессии, изображать соответствующие зависимости графически. Задачи на проценты, банковские вклады и кредиты.	
1.3.	Модульная работа № 1 «Арифметическая прогрессия»	1			
Модуль 2 Геометрическая прогрессия – 10 часов					
2.1.	Геометрическая прогрессия Сумма n-первых членов геометрической прогрессии	5	Геометрическая прогрессия Сумма n-первых членов геометрической	Анализировать формулу n-го члена последовательности или рекуррентную формулу и вычислять члены последовательностей,	https://m.edsoo.ru/133deaba

			прогрессии	<p>заданных этими формулами. Устанавливать закономерность в построении последовательности, если выписаны первые несколько её членов. Распознавать арифметическую и геометрическую прогрессию при разных способах задания. Решать задачи с использованием формул n-го члена геометрической прогрессии, суммы первых n членов. Рассматривать примеры процессов и явлений из реальной жизни, иллюстрирующие изменение в геометрической прогрессии, изображать соответствующие зависимости графически.</p>	
2.2.	Представление о пределе последовательности. Сумма бесконечной геометрической прогрессии, у которой модуль знаменателя меньше единицы Суммирование	4	Представление о пределе последовательности. Сумма бесконечной геометрической прогрессии, у которой модуль знаменателя меньше единицы. Суммирование	Представлять бесконечные периодические дроби в виде обыкновенных. Знакомиться с понятием сходимости последовательности, находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии.	
2.3.	Модульная работа № 2 «Геометрическая прогрессия»	1			

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И СТАТИСТИКА (0 часов / 15 часов)

Модуль Элементы статистики и теории вероятностей (15 часов)

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся	Ресурсы (учебник, электронные ресурсы и т.п.)
Модуль 1. Теория вероятностей и статистика-15					
1.1.	Начальные сведения о статистике Статистические характеристики Операции над событиями Зависимые и независимые события Геометрическая вероятность Схема Бернулли Случайные величины Характеристики случайной величины. Представление о законе больших чисел	14	Статистика. Статистические характеристики. Операции над событиями. Вероятность. Зависимые и независимые события. Геометрическая вероятность Схема Бернулли Случайные величины	оперировать понятиями «статистические характеристики», «зависимые и независимые события». Понимать терминологию и символику, связанные с понятиями комбинаторики и вероятности; Применять схему Бернулли при решении задач, вычислять вероятность, в том числе геометрическую.	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f417fb2 https://m.edsoo.ru/7f417fb2 https://m.edsoo.ru/7f417fb2
1.3.	Модульная работа № 1 «Теория вероятностей и статистика»	1			

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕАДЬНЫХ СИТУАЦИЙ (20 ЧАСОВ)

Модуль 1. Уравнения, неравенства и их системы, как математическая модель

Содержание модуля	Перечень практических работ	Планируемые предметные результаты	Ресурсы
Решение задач повышенного уровня сложности из реальной практики на части,	Контрольная работа	Решать текстовые задачи алгебраическим способом с помощью составления уравнений, неравенств, их систем.	1) Алгебра. Углублённый уровень: 9 класс: учебник /А.Г. Мерзляк, В.М.Поляков;

<p>дроби, проценты, применение отношений и пропорций при решении задач. Реальные зависимости; решение задач на движение, работу, покупки, налоги</p> <p>Уравнение и неравенство (нелинейные) как математическая модель</p> <p>Функция как математическая модель.</p> <p>Система двух нелинейных уравнений с двумя переменными как модель реальной ситуации</p>		<p>Использовать уравнения, неравенства и их системы для составления математической модели реальной ситуации или прикладной задачи; интерпретировать полученные результаты в заданном контексте.</p> <p>понимать уравнения, неравенства, их системы, функцию как важнейшие математические модели для описания процессов и явлений окружающего мира; применять функциональный язык для описания и исследования зависимостей между физическими, экономическими и тому подобными величинами; исследовать свойства функции на основе свойств графиков строить графики функций с помощью геометрических преобразований фигур;</p> <p>проводить исследования решений уравнений, неравенств и их систем, связывая их со свойствами функций, в том числе с использованием компьютера;</p> <p>на основе графиков изученных функций строить более сложные графики (кусочно-заданные, с «выколотыми» точками и т. п.);</p>	<p>2) Алгебра : 9 класс: самостоятельные и контрольные работы: пособие для учащихся общеобразовательных организаций /А.Г.Мерзляк, В.Б.Полонский, Е.М.Рабинович; М.С. Якир</p> <p>3) презентации;</p> <p>4) видеоматериалы;</p> <p>5) дидактические материалы РЭШ</p>
--	--	--	--

ДЕМОВЕРСИИ МОДУЛЬНЫХ РАБОТ

7 класс

по курсу АЛГЕБРА МНОГОЧЛЕНОВ

MP1 Линейные уравнения с одной переменной

1. Решите уравнение:

1) $(2x + 5)(7x - 14)(1,6 + 0,4x) = 0$;

3) $\frac{x-2}{2} - \frac{x+5}{4} = \frac{x-9}{6}$.

2) $4(x + 4) - 3(2x - 6) + 2(x - 4) = 0$;

2. Трое рабочих изготовили 466 деталей. Первый и второй рабочие изготовили соответственно $\frac{8}{9}$ и 70 % того количества деталей, которое изготовил третий рабочий. Сколько деталей изготовил каждый рабочий?

3. Решите уравнение:

1) $|3x - 6| - 9 = 12$;

2) $|2x - 5| = |x + 7|$;

3) $|x| - 5x = 12$.

4. В первой цистерне было 700 л воды, а во второй — 340 л. Из первой цистерны ежеминутно выливалось 25 л воды, а из второй — 30 л. Через сколько минут во второй цистерне останется воды в 5 раз меньше, чем в первой?

5. При каком значении a уравнение $a(3 - a)x = a - 3$:

1) имеет бесконечно много корней;

2) не имеет корней?

MP2 Степень с натуральным показателем. Одночлены. Многочлены.

Сложение и вычитание многочленов

1. Вычислите: $(2^7 : 10 - 0,2^3 \cdot 100) : 0,5^4$.

2. Представьте в виде степени выражение:

1) $(-y^5)^7 \cdot (y^2 \cdot y^4)^6$;

2) $\frac{a^{17} \cdot (a^3)^3}{a^{20}}$.

3. Преобразуйте в одночлен стандартного вида выражение

$$\left(-1\frac{1}{2}a^3b^5c\right)^5 \cdot 32a^4c^6.$$

4. Решите уравнение $(2x^2 - 2x + 8) - (7x^2 + 5x - 3) = 9 + 4x - 5x^2$.

5. Вычислите:

1) $\frac{49^5 \cdot 7^{12}}{343^7}$;

2) $\frac{14^{10}}{2^8 \cdot 7^{10}}$;

3) $\left(\frac{4}{7}\right)^6 \cdot \left(1\frac{3}{4}\right)^4$.

6. Вместо звездочки запишите такой многочлен, чтобы образовалось тождество:

$$(5x^2 - 3xy - y^2) - (*) = x^2 + 3xy.$$

7. Известно, что $4a^3b = -5$. Найдите значение выражения $4a^6b^2$.

8. Расставьте скобки так, чтобы равенство стало тождеством:

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

2) $x^2 - 5x + 3 - x^2 - 5x - 3 = -6$.

MP3 Умножение многочлена на многочлен. Разложение на множители

- Представьте в виде многочлена выражение:
 - $-8m(m - 5n)$;
 - $7ac^4(a^7 + 5a^2c - 2c^6)$;
 - $(6c + d)(8c - 5d)$;
 - $(a + 1)(a^2 - 2a - 8)$.
- Разложите на множители:
 - $16x^5y^7 - 24x^6y^4$;
 - $(c^2 + 8)^2 + c(c^2 + 8)$;
 - $ab - ac - 7b + 7c$;
 - $9x^5 + 12x^2y^4 - 15x^3y^8 - 20y^4$.
- Решите уравнение $(6x + 1)(3x + 2) = (9x - 1)(2x + 5) - 3x$.
- Решите уравнение $8x^2 + 12x = b$, если один из его корней равен 1,5.
- Докажите, что значение выражения $25^7 + 125^4$ кратно 26.
- Вынесите за скобки общий множитель (m — натуральное число):
$$256^{m+1} + 64^{m+1} - 16^{m+1}.$$
- Разложите на множители трёхчлен:
 - $x^2 + 11x + 28$;
 - $3x^2 + 4x - 4$.

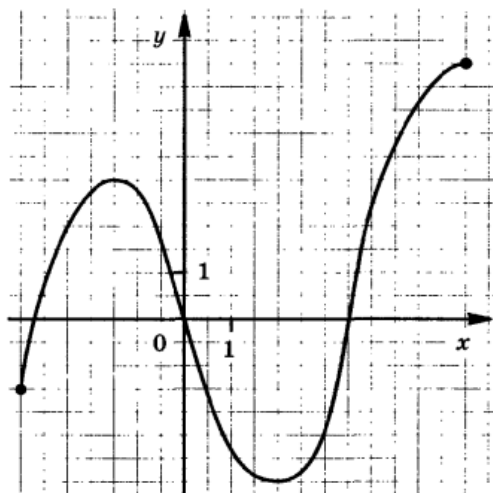
MP4 Формулы сокращенного умножения

- Представьте в виде многочлена выражение:
 - $(3p + 8)^2$;
 - $(2m - 5n^4)(2m + 5n^4)$;
 - $(-5c - 8d)^2$;
 - $(2m^8 - 6n^7)(-2m^8 - 6n^7)$.
- Разложите на множители многочлен:
 - $49z^2 - 9$;
 - $-81y^{20} + 64y^{10}$;
 - $49m^{22} - 60m^{11}n^8 + 16n^{16}$.
- Решите уравнение:
 - $(2x - 7)(x + 1) + 3(4x - 1)(4x + 1) = 2(5x - 2)^2 - 53$;
 - $(5x - 3)^2 - 36 = 0$;
 - $(4m + 3)^2 - (2m - 6)^2 = 0$;
 - $(x + 7)^2 + (x - 9)^2 = 2(9 - x)(x + 7)$.
- Докажите, что уравнение $x^2 - 8x + 17 = 0$ не имеет корней.
- Известно, что $a - b - c = 9$ и $bc - ab - ac = 16$. Найдите значение выражения $a^2 + b^2 + c^2$.

MP5 Сумма и разность кубов двух выражений. Куб суммы и разности. Применение различных способов разложения на множители

- Разложите на множители выражение:
 - $4m^6 - 25m^4n^2$;
 - $125c^3 + d^3$;
 - $a^5 + 243$.
- Представьте в виде многочлена выражение $(-y + 6)^3$.
- Упростите выражение $y(y - 5)(y + 5) - (y + 2)(y^2 - 2y + 4)$.
- Разложите на множители выражение:
 - $a^2 - 36b^2 + a - 6b$;
 - $4 - m^2 + 14mn - 49n^2$;
 - $(x - 4)^3 + 27$.
- Решите уравнение:
 - $81x^3 + 18x^2 + x = 0$;
 - $x^3 + 6x^2 - x - 6 = 0$;
 - $x^3 + 3x^2 + 3x + 2 = 0$.
- Докажите, что при любом натуральном n значение выражения $10^n + 19^n - 2$ кратно 9.
- Разложите на множители многочлен $9m^3 + 3m^2n + 3mn^2 + n^3$.

MP1 Функция, ее свойства и график. Линейная функция



1. Дан график функции $y=f(x)$

- А) Опишите свойства функции
- Б) Найдите $f(2)$, $f(-1,5)$
- В) При каких значениях x $f(x)=-1,5$

2. Линейная функция задана формулой $y = -0,4x + 2$. Не выполняя построения, найдите:
 - 1) какие из данных точек принадлежат графику функции: $A (2; 1,2)$; $B (-1; 3,6)$; $C (10; -2)$;
 - 2) координаты точек пересечения графика функции с осями координат.
3. Постройте график функции $y = 5x - 4$. Пользуясь графиком, найдите:
 - 1) значение функции, если значение аргумента равно $1; -1; -0,5$;
 - 2) значение аргумента, при котором значение функции равно $6; -9; 0,5$;
 - 3) значения аргумента, при которых функция принимает отрицательные значения.
4. При каком значении k график функции $y = kx - 15$ проходит через точку $C (-2; -3)$?
5. Запишите уравнение линейной функции, график которой параллелен графику $y=6x+9$ и проходит через точку $E (3; -4)$
6. При каком значении переменной x функции $f(x) = 2x - 6$ и $g(x) = -0,4x + 6$ принимают равные значения? Постройте на одной координатной плоскости графики функций f и g . Определите, при каких значениях x :
 - 1) $f(x) > g(x)$;
 - 2) $f(x) < g(x)$.
7. Функция задана формулой $y = x^2 + 3x - 4$. При каких значениях x значение функции равно утроенному значению аргумента?

MP2 Функция $y = \frac{k}{x}$. Кусочно-заданная функция.

1. Задана функция $y = -\frac{14}{x}$. Найдите:
 - 1) Значение функции, если значение аргумента равно: $-7; 14$;
 - 2) Значение аргумента, если значение функции равно: $42; -7$;
 - 3) Проходит ли график функции через точки $M(7; 7)$ и $K(-0,5; 28)$?

2. Постройте график функции $y = \frac{8}{x}$. Пользуясь графиком функции, найдите:
 - 1) Значение функции, если значение аргумента равно: 2; -4;
 - 2) Значение аргумента, если значение функции равно: -2; 8;
 - 3) Значения аргумента, при которых значения функции принимают положительные значения.
3. Найдите значение параметра k , при котором график функции $y = \frac{k}{x}$ проходит через точку $N(8; -3)$.
4. Решите уравнение графически $-\frac{6}{x} = 4 - 2x$.
5. Постройте график функции

$$y = \begin{cases} 6, & \text{если } x < 1, \\ \frac{6}{x}, & \text{если } 1 \leq x \leq 6, \\ x-5, & \text{если } x > 6. \end{cases}$$

6. Постройте график функции: $y = |x - 3| - 3x$.
7. Постройте график функции $y = \frac{28-7x^2}{x^3-4x}$. При каком значении параметра m график функции $y=m$ не имеет с графиком данной функции общих точек?

по курсу **УРАВНЕНИЯ НЕРАВЕНСТВА И ИХ КОНСТРУКЦИИ**

MP1 Линейные уравнения с двумя переменными

1. Является ли пара чисел (5; -7) решением уравнения $3x+2y = 5$?
2. Для линейного уравнения $7x-9y+18=0$ найдите значение y , если $x=0$.
3. Для линейного уравнения $5x+16y-45=0$ найдите значение x , если $y=0$.
4. Дано линейное уравнение $6x+7y=14$. Выразите одну переменную через другую.
5. Дано линейное уравнение $3x+4y=-12$. Постройте график уравнения.
6. Известно, что пара чисел (x;5) является решением уравнения $5x-7y=20$. Найдите значение x .
7. Проходит ли график уравнения $12x-7y=-3$ через точки $K(-2;-3)$, $L(1;2)$?

MP2 Системы линейных уравнений с двумя переменными

1. Решите систему линейных уравнений методом подстановки

$$\begin{cases} x + 3y = 13 \\ 2x + y = 6. \end{cases}$$
2. Решите систему линейных уравнений методом сложения

$$\begin{cases} 2x + 3y = 7 \\ 5x - 4y = 6. \end{cases}$$
3. Решите систему линейных уравнений графическим методом

$$\begin{cases} x + y = 5 \\ 4x - y = 10. \end{cases}$$
4. При каких значениях a и b график уравнения $ax+by=29$ проходит через точки $C(5; 2)$ и $D(3; 7)$?
5. Решите уравнение $|2x + 5y + 21| + (8x + 3y - 1)^2 = 0$.

6. Найдите два числа, если их разность равна 23, а сумма удвоенного большего из них и второго числа равна 22.

7. При каких значениях a система уравнений имеет бесконечно много решений?

$$\begin{cases} 6x + ay = 4 \\ 3x - 5y = 2. \end{cases}$$

имеет бесконечно много решений?

по курсу РАЦИОНАЛЬНЫЕ ВЫРАЖЕНИЯ

MP1 Основное свойство дроби. Сложение и вычитание рациональных дробей

1. При каких значениях переменной имеет смысл выражение $\frac{4}{x-3}$?

2. Сократите дробь:

1) $\frac{10m^8n^3}{15m^4n^4}$; 2) $\frac{14xy - 21y}{7xy}$; 3) $\frac{m^2 - 9}{2m + 6}$; 4) $\frac{a^2 - 12a + 36}{36 - a^2}$.

3. Выполните вычитание:

1) $\frac{y-8}{2y} - \frac{3-4y}{y^2}$; 3) $\frac{b}{b+1} - \frac{b^2}{b^2-1}$;

2) $\frac{7}{a} - \frac{56}{a^2 + 8a}$; 4) $3x - \frac{15x^2}{5x+2}$.

4. Упростите выражение:

1) $\frac{a+9}{3a+9} - \frac{a+3}{3a-9} + \frac{13}{a^2-9}$; 2) $\frac{4b^3+8b}{b^3-8} - \frac{2b^2}{b^2+2b+4}$.

5. Известно, что $\frac{a-3b}{b} = 4$. Найдите значение выражения:

1) $\frac{a}{b}$; 2) $\frac{4a+5b}{a}$.

6. Постройте график функции $y = \frac{4x^2 - 3x}{x} - \frac{x^2 - 4}{x+2}$.

MP2 Умножение и деление рациональных дробей. Тождественные преобразования рациональных выражений.

1. Выполните действия:

1) $\frac{a^2b}{12c} \cdot \frac{16c}{ab^2}$; 3) $\frac{6a-6b}{c^2} \cdot \frac{4c^6}{a^2-b^2}$;

2) $\frac{28a}{c^3} : (4a^2c)$; 4) $\frac{5x-10}{2x+3} : \frac{x^2-4}{4x+6}$.

2. Упростите выражение:

1) $\frac{5b}{b-3} - \frac{b+6}{2b-6} \cdot \frac{90}{b^2+6b}$; 2) $\left(\frac{a-8}{a+8} - \frac{a+8}{a-8}\right) : \frac{16a}{64-a^2}$.

3. Докажите тождество $\left(\frac{m}{m^2-16m+64} - \frac{m+4}{m^2-64}\right) : \frac{3m+8}{m^2-64} = \frac{4}{m-8}$.

4. Известно, что $x^2 + \frac{9}{x^2} = 55$. Найдите значение выражения $x - \frac{3}{x}$.

ДЕМОВЕРСИИ МОДУЛЬНЫХ РАБОТ

8 класс

по курсу ТЕОРИЯ МНОЖЕСТВ

MP1 Множества и его элементы

1. Задайте с помощью перечисления элементов множество $A = \{x \mid x \in \mathbf{Z}, (x + 2, 7)(x - 4)(x + 6) = 0\}$.
2. Запишите все подмножества множества делителей числа 5.
3. Какие из приведённых утверждений являются верными:
 - 1) $8 \subset \{2, 8\}$;
 - 2) $\{\emptyset\} \subset \{2, 8\}$;
 - 3) $\{2\} \subset \{2, 8\}$;
 - 4) $\emptyset \subset \{2, 8\}$?
4. Какие из приведённых утверждений являются верными:
 - 1) $\{1, 5\} \cap \{5\} = \{1\}$;
 - 2) $\{1, 5\} \cap \{5\} = \{5\}$;
 - 3) $\{1, 5\} \cap \emptyset = \emptyset$;
 - 4) $\{1, 5\} \cup \emptyset = \{1, 5\}$;
 - 5) $\{1, 5\} \cap \emptyset = \{1, 5\}$;
 - 6) $\{1, 5\} \setminus \{1\} = \{1\}$?
5. Классу, в котором 28 человек, задали выучить наизусть два стихотворения А.С. Пушкина. 14 учащихся выучили первое стихотворение, 16 — второе и только 7 — оба стихотворения. Сколько учащихся класса не выучили ни одного стихотворения?
6. Докажите, что множества $C = \{x \mid x = 9k - 7, k \in \mathbf{Z}\}$ и $D = \{x \mid x = 9n + 2, n \in \mathbf{Z}\}$ равны.
7. Докажите, что множество чисел вида $\frac{1}{3k}$, где $k \in \mathbf{N}$, счётно.
8. Множество B содержит 27 элементов. Каких подмножеств этого множества больше: с чётным количеством элементов или с нечётным количеством элементов?

по курсу ТЕОРИЯ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ФУНКЦИЙ

MP1 Расширение понятия числа

1. Упростите выражение: а) $5\sqrt{27} - 4\sqrt{81} + 5\sqrt{3}$; б) $\frac{c-4}{c+4\sqrt{c}+4}$
2. Сравните числа: $7\sqrt{2}$ и $6\sqrt{3}$;
3. Вынесите множитель(и) из-под знака корня: $a < 0$; $c > 0$; $b < 0$
 - а) $\sqrt{7b^6c}$,
 - б) $2\sqrt{-a^{15}c}$;
 - в) $\sqrt{9a^9b^8c^3}$;
4. Освободитесь от иррациональности в знаменателе дроби:
 - а) $\frac{2\sqrt{2}}{3\sqrt{5}}$;
 - б) $\frac{10}{\sqrt{14}-2}$;

5) Внесите множитель под знак корня: $-a\sqrt{7c}$, если $a > 0$;

6) Упростите выражение: $\left(\frac{\sqrt{b}}{b-9} - \frac{\sqrt{b}}{b-6\sqrt{b}+9}\right) \cdot \frac{(3-\sqrt{b})^2}{2\sqrt{b}} + \frac{3}{\sqrt{b}+3}$;

7. Для каждого значения параметра a решите

а) $(x-7)\sqrt{x+28a}=0$; б) $(x+28a)\sqrt{x-7} \leq 0$

MP2 Элементарные функции. Свойства, графики

1. Построить график $y = -x^2 + 4$ и указать

1) значения y , если $x = 2; 0; -2$

2) значения x , если $y = -4; -5; 5$

3) промежутки возрастания и убывания функции

4) область определения функции

5) множество значений функции

6) точки пересечения с осями координат

7) уравнение оси симметрии

8) Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке $[-3; 2]$.

2. Решите графически уравнение $0.5(x+2)^2 = 8$

3. Постройте графики функций:

а) $y = |x| - 6$;

б) $y = -2\sqrt{x+2}$;

в) $y = \frac{5}{x-4}$

4. Построить график функции $y = |-(x+3)^2 + 4|$ или $y = \frac{9x-27}{x^2-3x}$

5. При каких значениях параметра p уравнение

$$x^2 - 5 = p - 4$$

не имеет корней?

6. Нестандартное задание по теме преобразования графиков функций (решить неравенство $\sqrt{2x-1} < 3 \dots$)

MP1 Рациональные уравнения и неравенства

- Дано: $2 < a < 7$ и $3 < b < 4$. Оцените значение выражения:
 - $3a - 4b$;
 - $\frac{a}{b}$;
 - $\frac{2}{3a-4}$.
- Найдите множество решений неравенства:
 - $3x - 5(6 - x) \geq 6 + 7(x - 4)$;
 - $(x - 9)(x + 3) \leq 9 + (x - 3)^2$;
 - $\frac{x+4}{4} - \frac{x-3}{7} < \frac{x+8}{14}$.
- Решите систему неравенств $\begin{cases} 6x - 8 > -3(x - 2), \\ 4(x + 5) \geq 9x - 7. \end{cases}$
- Решите неравенство:
 - $|x^2 - 64| > 0$;
 - $|4x - 12| \leq 8$;
 - $|7x - 5| \geq 3x + 1$.
- Постройте график функции $y = |2x - 4| + x$.
- Решите уравнение $|x - 1| + |x + 7| = 8$.
- Для каждого значения параметра a решите неравенство $(a - 9)^2 x \leq a^2 - 81$.

MP2 Квадратные уравнения

- Решите уравнение:
 - $7x^2 - 21 = 0$;
 - $5x^2 + 9x = 0$;
 - $x^2 + x - 42 = 0$;
 - $7x^2 - 2x - 9 = 0$;
 - $2x^2 - 8x + 11 = 0$;
 - $16x^2 - 8x + 1 = 0$.
- Диагональ прямоугольника на 8 см больше одной из его сторон и на 4 см больше другой. Найдите стороны прямоугольника.
- Известно, что x_1 и x_2 — корни уравнения $x^2 + 12x + 6 = 0$. Не решая уравнения, найдите значение выражения $x_1^2 x_2 + x_2^2 x_1$.
- Составьте уравнение, корни которого на 3 больше корней уравнения $x^2 - 5x + 3 = 0$.
- Решите уравнение $|x^2 + 3x - 5| = 2x + 1$.
- При каких значениях параметра a произведение корней уравнения $x^2 + (a - 1)x + a^2 + 3a = 0$ равно 4?

MP3 Квадратный трёхчлен. Методы решения уравнений, сводящихся к квадратным

1. Разложите на множители квадратный трёхчлен:
1) $x^2 - 5x - 24$; 2) $3x^2 - 10x - 8$.
2. Решите уравнение:
1) $x^4 - 3x^2 - 4 = 0$; 2) $\frac{x^2 - 2x}{x - 7} = \frac{35}{x - 7}$.
3. Сократите дробь $\frac{3a^2 + 7a - 6}{a^2 - 9}$.
4. Решите уравнение $\frac{5}{x^2 - 4x + 4} - \frac{4}{x^2 - 4} = \frac{1}{x + 2}$.
5. Лодка прошла 16 км по течению реки и 18 км против течения, затратив на путь против течения на 1 ч больше, чем на путь по течению. Найдите собственную скорость лодки, если скорость течения реки составляет 1 км/ч.
6. Постройте график функции $y = \frac{x^2 - 3x + 2}{x - 2}$.

по курсу **ОСНОВЫ ТЕОРИИ ДЕЛИМОСТИ**

MP1 Делимость. Сравнение по модулю

MP2 Деление многочленов. Решение уравнений в целых числах.

ДЕМОВЕРСИИ МОДУЛЬНЫХ РАБОТ

9 класс

по курсу **ТЕОРИИ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ФУНКЦИЙ**

MP1 Элементарные функции

1. Найдите область определения функции: $f(x) = \sqrt{x+3} + \frac{8}{x^2-36}$

2. Исследуйте функцию на четность:

1) $f(x) = 2x^6 - 3$

2) $f(x) = \frac{x^3+x^2}{x+1}$

3) $f(x) = |x+4| - |x-4|$

3. Постройте график функции

1) $f(x) = \frac{x^2+x}{x+1}$

2) $f(x) = |x+4| - |x-4|$

3) $f(x) = \sqrt{x-2}$

4) $f(x) = \sqrt{x-2} - 2$

5) $f(x) = |\sqrt{x-2} - 2|$

6) $f(x) = \sqrt{5x-2}$

7) $f(x) = \sqrt{5|x-2|}$

для каждого графика укажите область определения и множество значения функций.

4. Решите уравнение (неравенство): $x^3 + \sqrt{2x-3} = 9$;

5. Сколько корней имеет уравнение в зависимости от значения параметра a :

MP2 Квадратичная функция

1. Постройте график функции $f(x) = x^2 - 8x + 7$.

Используя график, найдите:

1) область значений функции;

2) промежутки возрастания функции;

3) множество решений неравенства $f(x) > 0$.

2. Найдите область определения функции:

$$y = \frac{\sqrt{35+2x-x^2}}{2x^2-9x-18} + \sqrt{x+2}$$

3. Решите неравенство (уравнение): а) $3x^2 - 4x + 20 \leq 0$;

б) $-2x^2 - 5x + 18 > 0$; в) $7x^2 - 10x \leq 0$; г) $9x^2 - 1 \leq 0$;

4. Решите систему неравенств: $\{-6x^2 + 13x - 5 < 0 \mid |4-x| \geq 5$

5. Решите неравенство: а) $|x^2 - x - 3| > 9$; б) $x^2 - 5x + 9 \leq |4-x|$

6. Сколько корней имеет уравнение в зависимости от значения параметра a : параметр №№ 8.24 и далее

MP3 Степенная функция

1. Функция задана формулой $f(x) = x^{16}$. Сравните:

- 1) $f(5,6)$ и $f(2,4)$;
- 2) $f(-2,8)$ и $f(-7,3)$;
- 3) $f(4,5)$ и $f(-4,5)$;
- 4) $f(0,3)$ и $f(-0,8)$.

2. Найдите значение выражения:

- 1) $3\sqrt[3]{8} + 4\sqrt[5]{-32} + \sqrt[4]{625}$;
- 2) $\sqrt[3]{27 \cdot 0,008}$;
- 3) $\sqrt[4]{2^{12} \cdot 5^8}$;
- 4) $\frac{\sqrt[3]{432}}{\sqrt[3]{2}}$.

3. Решите уравнение:

- 1) $x^5 = 6$;
- 2) $x^4 = 16$;
- 3) $x^5 = -243$;
- 4) $x^4 = -81$;
- 5) $\sqrt[3]{x} = 2$;
- 6) $\sqrt[4]{x} = -1$.

4. Найдите функцию, обратную функции $y = \frac{2}{3x-5}$.

5. Упростите выражение:

- 1) $\sqrt[18]{a^3}$;
- 2) $\sqrt[3]{m^2 \sqrt[4]{m}}$;
- 3) $\sqrt[8]{a^8}$, если $a \geq 0$;
- 4) $\sqrt[4]{(a-1)^4}$, если $a \leq 1$.

6. Сократите дробь:

- 1) $\frac{m - 3m^{\frac{1}{3}}}{m^{\frac{2}{3}} - 3}$;
- 2) $\frac{m^{\frac{1}{2}} - n^{\frac{1}{2}}}{m^{\frac{1}{4}} + n^{\frac{1}{4}}}$;
- 3) $\frac{x^{\frac{1}{3}} - 2x^{\frac{1}{6}}y^{\frac{1}{6}} + y^{\frac{1}{3}}}{x^{\frac{1}{2}}y^{\frac{1}{3}} - x^{\frac{1}{3}}y^{\frac{1}{2}}}$.

7. Постройте график функции $y = \left((x+4)^{\frac{1}{3}}\right)^3$.

8. Упростите выражение $\left(\frac{8}{\sqrt{x}-1} + \frac{\sqrt[4]{x}+1}{\sqrt[4]{x}-1} - \frac{\sqrt[4]{x}+3}{\sqrt[4]{x}+1}\right) : \frac{3}{\sqrt{x}-1}$.

по курсу **УРАВНЕНИЯ НЕРАВЕНСТВА И ИХ КОНСТРУКЦИИ**

MP1 Решение квадратных неравенств. Метод интервалов

1. Решите неравенство:

- 1) $x^2 - 8x < 0$;
- 2) $5x^2 - 6x + 1 \geq 0$;
- 3) $9x^2 + 24x + 16 \leq 0$;
- 4) $3x^2 - x + 5 \geq 0$.

2. Найдите область определения функции $f(x) = \frac{\sqrt{15+2x-x^2}}{x^2-16}$.

3. Решите систему неравенств $\begin{cases} x^2 + x - 42 < 0, \\ |x| \geq 4. \end{cases}$

4. Решите неравенство:

- 1) $(x+2)(x-8)(x+5) > 0$;
- 2) $(x+5)^2(x-6)(8-x) \geq 0$;
- 3) $\frac{x}{x+5} + \frac{3}{x} - \frac{11}{x^2+5x} \geq 0$.

5. Решите неравенство:

- 1) $|x^2 - 3x - 3| < 2x - 3$;
- 2) $|x^2 - 4x + 2| > 8 - 3x$.

6. При каких значениях параметра a уравнение $\frac{x^2 - (4a-3)x - 12a}{\sqrt{x^2 - x - 6}} = 0$ имеет единственное решение?

MP2 Уравнения с двумя переменными

1. Решите уравнение $3 - y^2 = \sqrt{9 + x^2}$.
2. Постройте график уравнения $|x + 2| = |y - 4|$.
3. Решите систему уравнений:
 - 1)
$$\begin{cases} 2x + y = 2, \\ xy + 3x = 2; \end{cases}$$
 - 2)
$$\begin{cases} (x - 3)(y + 2)^2 = -100, \\ (x - 3)^2(y + 2) = 10; \end{cases}$$
 - 3)
$$\begin{cases} x^2 - 9xy = -8, \\ 3xy + y^2 = 4; \end{cases}$$
 - 4)
$$\begin{cases} x^2 + y^2 - 2x - 2y = 3, \\ x^2 + y^2 - xy = 7. \end{cases}$$
4. При каких значениях параметра a система уравнений
$$\begin{cases} x^2 + (y - a)^2 = 1, \\ |x| + |y| = 2 \end{cases}$$
 имеет единственное решение?

MP3 Неравенства с двумя переменными

1. Изобразите график неравенства:
 - 1) $5x + 2y \geq 10$;
 - 2) $y < x^2 + 2x + 1$.
2. Изобразите на координатной плоскости xy множество решений системы неравенств:
 - 1)
$$\begin{cases} y > -3, \\ x > 1; \end{cases}$$
 - 2)
$$\begin{cases} x > -3, \\ x < -y^2. \end{cases}$$
3. Докажите неравенство $x^2 + 4xy + 5y^2 - 6y + 9 \geq 0$.
4. Задайте системой неравенств фигуру, изображённую на рисунке 5.
5. Докажите, что если $a > 0$ и $b > 0$, то
$$\left(3a^3 + \frac{1}{b}\right)\left(3b^3 + \frac{1}{a}\right) \geq 12ab.$$
6. Известно, что $x > 0$ и $xy = 45$. Найдите наименьшее значение выражения $5x + y$.
7. При каких значениях параметра a система неравенств
$$\begin{cases} x^2 + a^2 \leq 4, \\ x + a \geq 2 \end{cases}$$
 имеет решение?
8. Числа a и b таковы, что $x + y = 3$. Найдите наибольшее значение выражения $\sqrt{2 - x} + \sqrt{9 - y}$.

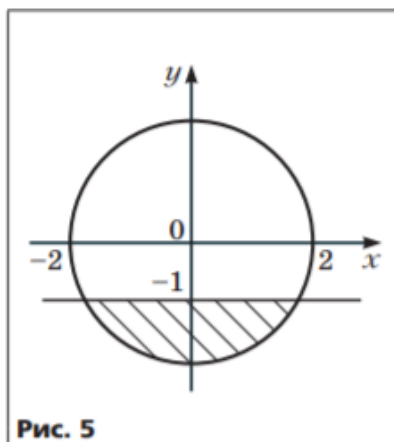


Рис. 5

по курсу **ОСНОВЫ ТЕОРИИ РЯДОВ**

MP1 Арифметическая прогрессия

1. Найдите двенадцатый член и сумму первых двенадцати членов арифметической прогрессии (a_n) , если $a_1 = 3$, $a_2 = 7$.
2. Найдите номер члена арифметической прогрессии (a_n) , равного 6,4, если $a_1 = 3,6$ и $d = 0,4$.
3. Найдите сумму всех натуральных чисел, кратных 7, которые больше 100 и меньше 200.
4. Камень бросают в глубокое ущелье. При этом в первую секунду он пролетает 9 метров, а в каждую следующую секунду на 10 метров больше, чем в предыдущую, до тех пор, пока не достигнет дна ущелья. Сколько метров пролетит камень за первые пять секунд?

5. В кафе есть только квадратные столики, за каждый из которых могут сесть 4 человека. Если сдвинуть два квадратных столика, то получится стол, за который могут сесть 6 человек. На рисунке изображен случай, когда сдвинули 3 квадратных столика вдоль одной линии. В этом случае получился стол, за который могут сесть 8 человек. Сколько человек может сесть за стол, который получится, если сдвинуть 16 квадратных столиков вдоль одной линии?

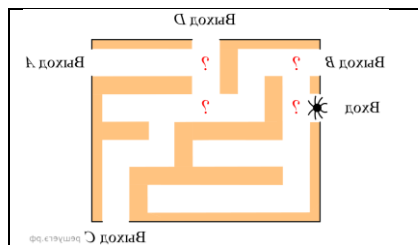
MP2 Геометрическая прогрессия

1. Найдите седьмой член и сумму первых шести членов геометрической прогрессии (b_n) , если $b_1 = -\frac{1}{4}$ и $q = 2$.
2. Найдите сумму бесконечной геометрической прогрессии 27, -9, 3,
3. Какие два числа надо вставить между числами 2 и -54, чтобы они вместе с данными числами образовали геометрическую прогрессию?
4. При каком значении x значения выражений $2x - 1$, $x + 3$ и $x + 15$ будут последовательными членами геометрической прогрессии? Найдите члены этой прогрессии.
5. В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается вдвое каждые 7 минут. В начальный момент масса изотопа составляла 640 мг. Найдите массу изотопа через 42 минуты. Ответ дайте в миллиграммах.
6. У Тани есть теннисный мячик. Она со всей силы бросила его об асфальт. После первого отскока мячик подлетел на высоту 360 см, а после каждого следующего отскока от асфальта подлетал на высоту в три раза меньше предыдущей. После какого по счету отскока высота, на которую подлетит мячик, станет меньше 15 см?

по курсу ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА (в 9 классе 2025 года)

MP1 Элементы статистики и теории вероятностей

1. Фабрика выпускает сумки. В среднем на 190 качественных сумок приходится восемь сумок со скрытыми дефектами. Найдите вероятность того, что купленная сумка окажется качественной. Результат округлите до сотых.
2. В классе 26 учащихся, среди них два друга - Андрей и Сергей. Учащихся случайным образом разбивают на 2 равные группы. Найдите вероятность того, что Андрей и Сергей окажутся в одной группе.
3. За круглый стол на 5 стульев в случайном порядке рассаживаются 3 мальчика и 2 девочки. Найдите вероятность того, что девочки будут сидеть рядом.
4. Какова вероятность того, что случайно выбранный телефонный номер оканчивается двумя чётными цифрами?
- 5.



На рисунке изображён лабиринт. Паук заползает в лабиринт в точке «Вход». Развернуться и ползти назад паук не может, поэтому на каждом разветвлении паук выбирает один из путей, по которому ещё не полз. Считая, что выбор дальнейшего пути чисто случайный, определите, с какой вероятностью паук придёт к выходу D.

6. В Волшебной стране бывает два типа погоды: хорошая и отличная, причём погода, установившись утром, держится неизменной весь день. Известно, что с вероятностью 0,8 погода завтра будет такой же, как и сегодня. Сегодня 3 июля, погода в Волшебной стране хорошая. Найдите вероятность того, что 6 июля в Волшебной стране будет отличная погода.
7. Две фабрики выпускают одинаковые стекла для автомобильных фар. Первая фабрика выпускает 45% этих стекол, вторая - 55%. Первая фабрика выпускает 3% бракованных стекол, а вторая — 1%. Найдите вероятность того, что случайно купленное в магазине стекло окажется бракованным.

по курсу **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕАЛЬНЫХ СИТУАЦИЙ**
(в 9 классе 2025 года)

MP1 Математическое моделирование реальных ситуаций

1. Железнодорожный состав длиной в 1 км прошел бы мимо столба за 1 мин., а через туннель (от входа локомотива до выхода последнего вагона) при той же скорости — за 3 мин. Какова длина туннеля (в км)?
2. На изготовление 231 детали ученик тратит на 11 часов больше, чем мастер на изготовление 462 таких же деталей. Известно, что ученик за час делает на 4 детали меньше, чем мастер. Сколько деталей в час делает ученик?
3. Два велосипедиста одновременно отправляются в 60-километровый пробег. Первый едет со скоростью на 10 км/ч большей, чем второй, и прибывает к финишу на 3 часа раньше второго. Найдите скорость велосипедиста, пришедшего к финишу вторым.
4. Туристы проплыли на лодке от лагеря некоторое расстояние вверх по течению реки, затем причалили к берегу и, погуляв 2 часа, вернулись обратно через 6 часов от начала путешествия. На какое расстояние от лагеря они отплыли, если скорость течения реки равна 3 км/ч, а собственная скорость лодки 6 км/ч?
5. Имеются два сосуда, содержащие 10 кг и 16 кг раствора кислоты различной концентрации. Если их слить вместе, то получится раствор, содержащий 55% кислоты. Если же слить равные массы этих растворов, то полученный раствор будет содержать 61% кислоты. Сколько килограммов кислоты содержится в первом растворе?