Приложение 2.1.10.

к ООП ООО

Рабочая программа
по учебному предмету
«Математика»
для основного общего образования
5-9 класс
(ФГОС обновлённый)

Оглавление

Общая характеристика учебного предмета «математика» 2
Цели и особенности изучения учебного предмета «Математика». 5—9 классы 4
Место учебного предмета «математика» в учебном плане..... 5
Содержание учебного предмета «математика»..... 6
ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ..... 19
МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ 21
ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА «МАТЕМАТИКА» 24
5 класс 24
6 класс 26
ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА «АЛГЕБРА» 29
7 класс 29
8 класс 31
9 класс 33
ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА «ГЕОМЕТРИИ»..... 34
7 класс 35
8 класс 36
9 класс 37
ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА «ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА» 38
7 класс 38
8 класс 39
9 класс 40
Тематическое планирование..... 50
5 класс (204 часа) 50
6 класс (170 часов) 79
7 класс (204 часов) 100
8 класс (204 часов) 134
9 класс (204 часов) 0

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Общая характеристика учебного предмета «математика»

Рабочая программа учебного предмета «Математика» разработана на основе требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 г. № 287 “Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования” (ФГОС ООО),
- в соответствии с Примерной рабочей программой основного общего образования «Математика» (для 5–9 классов образовательных организаций)», одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол 3/21 от 27.09.2021 г.,
- в соответствии с основными направлениями воспитательной деятельности, определенными в разделе "Обновление воспитательного процесса с учетом современных достижений науки и на основе отечественных традиций" Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р),

. В рабочей программе учебного предмета «Математика» учтены основные направления воспитательной деятельности:

1. Гражданское воспитание.
2. Патриотическое воспитание.
3. Духовно-нравственное воспитание.
4. Эстетическое воспитание.
5. Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия.
6. Трудовое воспитание.
7. Экологическое воспитание.
8. Ценности научного познания.

В рабочей программе учтены идеи и положения Концепции развития математического образования в Российской Федерации. В эпоху цифровой трансформации всех сфер человеческой деятельности невозможно стать образованным современным человеком без базовой математической подготовки. Уже в школе математика служит опорным предметом для изучения смежных дисциплин, а после школы реальной необходимостью становится непрерывное образование, что требует полноценной базовой общеобразовательной подготовки, в том числе и математической. Это

обусловлено тем, что в наши дни растёт число профессий, связанных с непосредственным применением математики: и в сфере экономики, и в бизнесе, и в технологических областях, и даже в гуманитарных сферах. Таким образом, круг школьников, для которых математика может стать значимым предметом, расширяется. Практическая полезность математики обусловлена тем, что её предметом являются фундаментальные структуры нашего мира: пространственные формы и количественные отношения от простейших, усваиваемых в непосредственном опыте, до достаточно сложных, необходимых для развития научных и прикладных идей. Без конкретных математических знаний затруднено понимание принципов устройства и использования современной техники, восприятие и интерпретация разнообразной социальной, экономической, политической информации, малоэффективна повседневная практическая деятельность. Каждому человеку в своей жизни приходится выполнять расчёты и составлять алгоритмы, находить и применять формулы, владеть практическими приёмами геометрических измерений и построений, читать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм и графиков, жить в условиях неопределённости и понимать вероятностный характер случайных событий. Одновременно с расширением сфер применения математики в современном обществе всё более важным становится математический стиль мышления, проявляющийся в определённых умственных навыках. В процессе изучения математики в арсенал приёмов и методов мышления человека естественным образом включаются индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия. Объекты математических умозаключений, правила их конструирования раскрывают механизм логических построений, способствуют выработке умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление. Ведущая роль принадлежит математике и в формировании алгоритмической компоненты мышления и воспитании умений действовать по заданным алгоритмам, совершенствовать известные и конструировать новые. В процессе решения задач — основой учебной деятельности на уроках математики — развиваются также творческая и прикладная стороны мышления. Обучение математике даёт возможность:

- развивать у обучающихся точную, рациональную и информативную речь,
- умение отбирать наиболее подходящие языковые, символические, графические средства для выражения суждений и наглядного их представления. Необходимым компонентом общей культуры в

современном толковании является общее знакомство с методами познания действительности, представление о предмете и методах математики, их отличий от методов других естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения математики для решения научных и прикладных задач. Таким образом, математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека. Изучение математики также способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений, восприятию геометрических форм, усвоению идеи симметрии.

Цели и особенности изучения учебного предмета «Математика». 5—9 классы

Приоритетными целями обучения математике в 5—9 классах являются:

- формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;
- подведение обучающихся на доступном уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, понимание математики как части общей культуры человечества;
- развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению математики;
- формирование функциональной математической грамотности: умения распознавать проявления математических понятий, объектов и закономерностей в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

Основные линии содержания курса математики в 5— 9 классах: «Числа и вычисления», «Алгебра» («Алгебраические выражения», «Уравнения и неравенства»), «Функции», «Геометрия» («Геометрические фигуры и их свойства», «Измерение геометрических величин»), «Вероятность и статистика». Данные линии развиваются параллельно, каждая в соответствии с собственной логикой, однако не независимо одна от другой, а в тесном контакте и взаимодействии. Кроме этого, их объединяет

логическая составляющая, традиционно присущая математике и пронизывающая все математические курсы и содержательные линии.

- Сформулированное в Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования требование «уметь оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, доказательство;
- умение распознавать истинные и ложные высказывания, приводить примеры и контрпримеры, строить высказывания и отрицания высказываний» относится ко всем курсам, а формирование логических умений распределяется по всем годам обучения на уровне основного общего образования.

Содержание образования, соответствующее предметным результатам освоения Примерной рабочей программы, распределённым по годам обучения. Структурировано таким образом, чтобы ко всем основным, принципиальным вопросам обучающиеся обращались неоднократно. Овладение математическими понятиями и навыками осуществлялось последовательно и поступательно, с соблюдением принципа преемственности, а новые знания включались в общую систему математических представлений обучающихся, расширяя и углубляя её, образуя прочные множественные связи

Место учебного предмета «математика» в учебном плане

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования математика является обязательным предметом на данном уровне образования. В 5—9 классах учебный предмет «Математика» традиционно изучается в рамках следующих учебных курсов: в 5—6 классах — курса «Математика», в 7—9 классах — курсов «Алгебра» (включая элементы статистики и теории вероятностей) и «Геометрия». Настоящей программой вводится самостоятельный учебный курс «Вероятность и статистика». Настоящей программой предусматривается выделение в учебном плане на изучение математики в 5—6 классах 6 учебных часов в неделю в течение каждого года обучения, в 7—8 классах 6 учебных часов в неделю в течение каждого года обучения, в 9 классе 5 учебных часов в неделю в течение каждого года обучения всего 986 учебных часа.

Рабочая программа по математике основного общего образования разработана в соответствии с нормативными требованиями федерального уровня, с учётом Примерной рабочей программы основного общего образования (www.fgosreestr.ru), а также УМК «Математика» авторов Н.Я.Виленкин, В.И.Жохов и др.,УМК «Алгебра» под редакцией А.Г. Мордковича. УМК «Геометрия» авторов Л.С. Атанасяна, В.Ф. Бутузова.

Содержание учебного предмета «математика»

5 класс, математика

Натуральные числа и нуль

Натуральное число. Ряд натуральных чисел. Число 0. Изображение натуральных чисел точками на координатной(числовой) прямой.

Позиционная система счисления. Римская нумерация как пример непозиционной системы счисления. Десятичная система счисления.

Сравнение натуральных чисел, сравнение натуральных чисел с нулём. Способы сравнения. Округление натуральных чисел.

Сложение натуральных чисел; свойство нуля при сложении. Вычитание как действие, обратное сложению. Умножение натуральных чисел; свойства нуля и единицы при умножении. Деление как действие, обратное умножению. Компоненты действий, связь между ними. Проверка результата арифметического действия. Переместительное и сочетательное свойства (законы) сложения и умножения, распределительное свойство (закон) умножения.

Использование букв для обозначения неизвестного компонента и записи свойств арифметических действий.

Делители и кратные числа, разложение на множители. Простые и составные числа. Признаки делимости на 2, 5, 10, 3, 9. Деление с остатком.

Степень с натуральным показателем. Запись числа в виде суммы разрядных слагаемых.

Числовое выражение. Вычисление значений числовых выражений; порядок выполнения действий. Использование при вычислениях переместительного и сочетательного свойств (законов) сложения и умножения, распределительного свойства умножения.

Дроби

Представление о дроби как способе записи части величины. Обыкновенные дроби. Правильные и неправильные дроби. Смешанная дробь; представление смешанной дроби в виде неправильной дроби и выделение целой части числа из неправильной дроби. Изображение дробей точками на числовой прямой.

Основное свойство дроби. Сокращение дробей. Приведение дроби к новому знаменателю. Сравнение дробей.

Сложение и вычитание дробей. Умножение и деление дробей; взаимно-

обратные дроби. Нахождение части целого и целого по его части.

Десятичная запись дробей. Представление десятичной дроби в виде обыкновенной. Изображение десятичных дробей точками на числовой прямой. Сравнение десятичных дробей.

Арифметические действия с десятичными дробями. Округление десятичных дробей.

Решение текстовых задач

Решение текстовых задач арифметическим способом. Решение логических задач. Решение задач перебором всех возможных вариантов. Использование при решении задач таблиц и схем.

Решение задач, содержащих зависимости, связывающие величины:

- скорость, время, расстояние; цена, количество, стоимость. Единицы измерения: массы, объёма, цены; расстояния, времени, скорости. Связь между единицами измерения каждой величины.

Решение основных задач на дроби.

Представление данных в виде таблиц, столбчатых диаграмм.

Наглядная геометрия

Наглядные представления о фигурах на плоскости:

- точка, прямая, отрезок, луч, угол, ломаная, многоугольник, окружность, круг. Угол. Прямой, острый, тупой и развёрнутый углы.
- Длина отрезка, метрические единицы длины.
- Длина ломаной, периметр многоугольника.
- Измерение и построение углов с помощью транспортира.

Наглядные представления о фигурах на плоскости:

- многоугольник; прямоугольник, квадрат; треугольник, о равенстве фигур.
- Изображение фигур, в том числе на клетчатой бумаге. Построение конфигураций из частей прямой, окружности на нелинованной и клетчатой бумаге. Использование свойств сторон и углов прямоугольника, квадрата.
- Площадь прямоугольника и многоугольников, составленных из прямоугольников, в том числе фигур, изображённых на клетчатой бумаге. Единицы измерения площади.

Наглядные представления о пространственных фигурах:

- прямоугольный параллелепипед, куб, многогранники. Изображение простейших многогранников. Развёртки куба и параллелепипеда. Создание моделей многогранников (из бумаги, проволоки, пластилина и др.).

Объём прямоугольного параллелепипеда, куба. Единицы измерения объёма.

6 класс, математика

Натуральные числа

Арифметические действия с многозначными натуральными числами. Числовые выражения, порядок действий, использование скобок. Использование при вычислениях переместительного и сочетательного свойств сложения и умножения, распределительного свойства умножения. Округление натуральных чисел.

Делители и кратные числа; наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное. Делимость суммы и произведения. Деление с остатком.

Дроби

Обыкновенная дробь, основное свойство дроби, сокращение дробей. Сравнение и упорядочивание дробей. Решение задач на нахождение части от целого и целого по его части. Дробное число как результат деления. Представление десятичной дроби в виде обыкновенной дроби и возможность представления обыкновенной дроби в виде десятичной. Десятичные дроби и метрическая система мер. Арифметические действия и числовые выражения с обыкновенными и десятичными дробями.

Отношение. Деление в данном отношении. Масштаб, пропорция. Применение пропорций при решении задач.

Понятие процента. Вычисление процента от величины и величины по её проценту. Выражение процентов десятичными дробями. Решение задач на проценты. Выражение отношения величин в процентах.

Положительные *и* отрицательные числа

Положительные и отрицательные числа. Целые числа. Модуль числа, геометрическая интерпретация модуля числа. Изображение чисел на координатной прямой. Числовые промежутки. Сравнение чисел. Арифметические действия с положительными и отрицательными числами.

Прямоугольная система координат на плоскости. Координаты точки на плоскости, абсцисса и ордината. Построение точек и фигур на координатной плоскости.

Буквенные выражения

Применение букв для записи математических выражений и предложений. Свойства арифметических действий. Буквенные выражения и числовые подстановки. Буквенные равенства, нахождение неизвестного компонента. Формулы; формулы периметра и площади прямоугольника, квадрата, объёма параллелепипеда и куба.

Решение текстовых задач

Решение текстовых задач арифметическим способом. Решение логических задач. Решение задач перебором всех возможных вариантов.

Решение задач, содержащих зависимости, связывающих величины:

- скорость, время, расстояние; цена, количество, стоимость; производительность, время, объём работы. Единицы измерения: массы, стоимости; расстояния, времени, скорости. Связь между единицами измерения каждой величины.

Решение задач, связанных с отношением:

- пропорциональностью величин, процентами;
- решение основных задач на дроби и проценты.
- Оценка и прикидка, округление результата.
- Составление буквенных выражений по условию задачи.

Представление данных с помощью таблиц и диаграмм. Столбчатые диаграммы: чтение и построение. Чтение круговых диаграмм.

Наглядная геометрия

Наглядные представления о фигурах на плоскости:

- точка, прямая, отрезок, луч, угол, ломаная,
- многоугольник, четырёхугольник, треугольник, окружность, круг.

Взаимное расположение двух прямых на плоскости, параллельные прямые, перпендикулярные прямые. Измерение расстояний:

- между двумя точками, от точки до прямой;
- длина маршрута на квадратной сетке.

Измерение и построение углов с помощью транспортира. Виды треугольников: остроугольный, прямоугольный, тупоугольный; равнобедренный, равносторонний. Четырёхугольник, примеры четырёхугольников. Прямоугольник, квадрат: использование свойств сторон, углов, диагоналей. Изображение геометрических фигур на нелинованной бумаге с использованием циркуля, линейки, угольника, транспортира. Построения на клетчатой бумаге.

Периметр многоугольника. Понятие площади фигуры; единицы измерения площади. Приближённое измерение площади фигур, в том числе на квадратной сетке. Приближённое измерение длины окружности, площади круга.

Симметрия: центральная, осевая и зеркальная симметрии. Построение симметричных фигур.

Наглядные представления о пространственных фигурах:

- параллелепипед, куб, призма, пирамида, конус, цилиндр, шар и сфера. Изображение пространственных фигур. Примеры развёрток многогранников, цилиндра и конуса. Создание моделей пространственных фигур (из бумаги, проволоки, пластилина и др.).

Понятие объёма; единицы измерения объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда, куба.

7 класс, алгебра

Числа и вычисления

Рациональные числа

Дроби обыкновенные и десятичные, переход от одной формы записи дробей к другой. Понятие рационального числа, запись,

сравнение, упорядочивание рациональных чисел. Арифметические действия с рациональными числами. Решение задач из реальной практики на части, на дроби.

Степень с натуральным показателем: определение, преобразование выражений на основе определения, запись больших чисел. Проценты, запись процентов в виде дроби и дроби в виде процентов. Три основные задачи на проценты, решение задач из реальной практики.

Применение признаков делимости, разложение на множители натуральных чисел.

Реальные зависимости, в том числе прямая и обратная пропорциональности.

Алгебраические выражения

Переменные, числовое значение выражения с переменной. Допустимые значения переменных. Представление зависимости между величинами в виде формулы. Вычисления по формулам. Преобразование буквенных выражений, тождественно равные выражения, правила преобразования сумм и произведений, правила раскрытия скобок и приведения подобных слагаемых.

Свойства степени с натуральным показателем.

Одночлены и многочлены. Степень многочлена. Сложение, вычитание, умножение многочленов. Формулы сокращённого умножения: квадрат суммы и квадрат разности. Формула разности квадратов. Разложение многочленов на множители.

Уравнения

Уравнение, корень уравнения, правила преобразования уравнения, равносильность уравнений.

Линейное уравнение с одной переменной, число корней линейного уравнения, решение линейных уравнений. Составление уравнений по условию задачи. Решение текстовых задач с помощью уравнений.

Линейное уравнение с двумя переменными и его график. Система двух линейных уравнений с двумя переменными. Решение систем уравнений способом подстановки. Примеры решения текстовых задач с помощью систем уравнений.

Координаты и графики. Функции

Координата точки на прямой. Числовые промежутки.

Расстояние между двумя точками координатной прямой. Прямоугольная система координат, оси *Ox* и *Oy*. Абсцисса и ордината точки на координатной плоскости. Примеры графиков, заданных формулами. Чтение графиков реальных зависимостей. Понятие функции. График функции. Свойства функций. Линейная функция, её график. График функции $y = |x|$. Графическое решение линейных уравнений и систем линейных уравнений.

8 класс, алгебра

Числа и вычисления

Квадратный корень из числа. Понятие об иррациональном числе. Десятичные приближения иррациональных чисел. Свойства арифметических квадратных корней и их применение к преобразованию числовых выражений и вычислениям. Действительные числа.

Степень с целым показателем и её свойства. Стандартная запись числа.

Алгебраические выражения

Квадратный трёхчлен; разложение квадратного трёхчлена на множители.

Алгебраическая дробь. Основное свойство алгебраической дроби. Сложение, вычитание, умножение, деление алгебраических дробей. Рациональные выражения и их преобразование.

Уравнения и неравенства

Квадратное уравнение, формула корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Решение уравнений, сводящихся к линейным и квадратным. Простейшие дробно-рациональные уравнения.

Графическая интерпретация уравнений с двумя переменными и систем линейных уравнений с двумя переменными. Примеры решения систем нелинейных уравнений с двумя переменными.

Решение текстовых задач алгебраическим способом.

Числовые неравенства и их свойства. Неравенство с одной переменной. Равносильность неравенств. Линейные неравенства с одной переменной. Системы линейных неравенств с одной переменной.

Функции

Понятие функции. Область определения и множество значений функции. Способы задания функций.

График функции. Чтение свойств функции по её графику. Примеры графиков функций, отражающих реальные процессы.

Функции, описывающие прямую и обратную зависимости. Построение и чтение графиков $y = kx$, $y = kx + b$, $y = \frac{k}{x}$. Графическое решение уравнений и систем уравнений.

Числа и вычисления

Действительные числа

Рациональные числа, иррациональные числа, конечные и бесконечные десятичные дроби. Множество действительных чисел; действительные числа как бесконечные десятичные дроби. Взаимно однозначное соответствие между множеством действительных чисел и координатной прямой.

Сравнение действительных чисел, арифметические действия с действительными числами.

Измерения, приближения, оценки

Размеры объектов окружающего мира, длительность процессов в окружающем мире.

Приближённое значение величины, точность приближения. Округление чисел. Прикидка и оценка результатов вычислений.

9 класс, алгебра

Уравнения и неравенства

Уравнения с одной переменной

Линейное уравнение. Решение уравнений, сводящихся к линейным.

Квадратное уравнение. Решение уравнений, сводящихся к квадратным. Биквадратное уравнение. Примеры решения уравнений третьей и четвёртой степеней разложением на множители.

Решение дробно-рациональных уравнений. Решение текстовых задач алгебраическим методом.

Системы уравнений

Уравнение с двумя переменными и его график. Решение систем двух линейных уравнений с двумя переменными. Решение систем двух уравнений, одно из которых линейное, а другое —

второй степени. Графическая интерпретация системы уравнений с двумя переменными.

Решение текстовых задач алгебраическим способом.

Неравенства

Числовые неравенства и их свойства.

Решение линейных неравенств с одной переменной. Решение систем линейных неравенств с одной переменной. Квадратные неравенства. Графическая интерпретация неравенств и систем неравенств с двумя переменными.

Функции

Квадратичная функция, её график и свойства. Парабола, координаты вершины параболы, ось симметрии параболы.

Графики функций $y = кx$, $y = кx + в$, $y = \frac{к}{x}$, $y = \sqrt{x}$, $y = x^3$, $y = |x|$ и их свойства.

Числовые последовательности

Определение и способы задания числовых последовательностей

Понятие числовой последовательности. Задание последовательности рекуррентной формулой и формулой n-ого члена.

Арифметическая и геометрическая прогрессии

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы n-ого члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых n членов.

Изображение членов арифметической и геометрической прогрессий точками на координатной плоскости. Линейный и экспоненциальный рост. Сложные проценты.

7 класс, геометрия

Начальные понятия геометрии. Точка, прямая, отрезок, луч. Угол. Виды углов. Вертикальные и смежные углы. Биссектриса угла. Ломаная, многоугольник. Параллельность и перпендикулярность прямых.

Симметричные фигуры. Основные свойства осевой симметрии. Примеры симметрии в окружающем мире.

Основные построения с помощью циркуля и линейки. Треугольник. Высота, медиана, биссектриса, их свойства.

Равнобедренный и равносторонний треугольники. Неравенство

треугольника.

Свойства и признаки равнобедренного треугольника. Признаки равенства треугольников.

Свойства и признаки параллельных прямых. Сумма углов треугольника. Внешние углы треугольника.

Прямоугольный треугольник. Свойство медианы прямоугольного треугольника, проведённой к гипотенузе. Признаки равенства прямоугольных треугольников. Прямоугольный треугольник с углом в 30°.

Неравенства в геометрии: неравенство треугольника, неравенство о длине ломаной, теорема о большем угле и большей стороне треугольника. Перпендикуляр и наклонная.

Геометрическое место точек. Биссектриса угла и серединный перпендикуляр к отрезку как геометрические места точек.

Окружность и круг, хорда и диаметр, их свойства. Взаимное расположение окружности и прямой. Касательная и секущая к окружности. Окружность, вписанная в угол. Вписанная и описанная окружности треугольника.

8 класс, геометрия

Четырёхугольники. Параллелограмм, его признаки и свойства. Частные случаи параллелограммов (прямоугольник, ромб, квадрат), их признаки и свойства. Трапеция, равнобокая трапеция, её свойства и признаки. Прямоугольная трапеция.

Метод удвоения медианы. Центральная симметрия. Теорема Фалеса и теорема о пропорциональных отрезках.

Средние линии треугольника и трапеции. Центр масс треугольника.

Подобие треугольников, коэффициент подобия. Признаки подобия треугольников. Применение подобия при решении практических задач.

Свойства площадей геометрических фигур. Формулы для площади треугольника, параллелограмма, ромба и трапеции. Отношение площадей подобных фигур.

Вычисление площадей треугольников и многоугольников на клетчатой бумаге.

Теорема Пифагора. Применение теоремы Пифагора при решении практических задач.

Синус, косинус, тангенс острого угла прямоугольного треугольника. Основное тригонометрическое тождество. Тригонометрические функции углов в 30°, 45° и 60°.

Вписанные и центральные углы, угол между касательной и хордой. Углы между хордами и секущими. Вписанные и описанные четырёхугольники. Взаимное расположение двух окружностей. Касание окружностей. Общие касательные к двум окружностям.

9 класс, геометрия

Синус, косинус, тангенс углов от 0 до 180°. Основное тригонометрическое тождество. Формулы приведения.

Решение треугольников. Теорема косинусов и теорема синусов. Решение практических задач с использованием теоремы косинусов и теоремы синусов.

Преобразование подобия. Подобие соответственных элементов. Теорема о произведении отрезков хорд, теоремы о произведении отрезков секущих, теорема о квадрате касательной.

- Вектор, длина (модуль) вектора,
- сонаправленные векторы, противоположно направленные векторы,
- коллинеарность векторов, равенство векторов, операции над векторами.

Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов, применение для нахождения длин и углов.

Декартовы координаты на плоскости. Уравнения прямой и окружности в координатах, пересечение окружностей и прямых. Метод координат и его применение.

Правильные многоугольники. Длина окружности. Градусная и радианная мера угла, вычисление длин дуг окружностей. Площадь круга, сектора, сегмента.

Движения плоскости и внутренние симметрии фигур (элементарные представления). Параллельный перенос. Поворот.

7 класс, статистика и вероятность

Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Заполнение таблиц, чтение и построение диаграмм (столбиковых (столбчатых) и круговых). Чтение графиков реальных процессов. Извлечение информации из диаграмм и таблиц, использование и интерпретация данных.
Описательная статистика: среднее арифметическое, медиана, размах, наибольшее и наименьшее значения набора числовых данных. Примеры случайной изменчивости.
Случайный эксперимент (опыт) и случайное событие. Вероятность и частота. Роль маловероятных и практически достоверных событий в природе и в обществе. Монета и игральная кость в теории вероятностей.
Граф, вершина, ребро. Степень вершины. Число рёбер и суммарная степень вершин. Представление о связности графа. Цепи и циклы. Пути в графах. Обход графа (эйлеров путь). Представление об ориентированном графе. Решение задач с помощью графов

8 класс, статистика и вероятность

Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков.
Множество, элемент множества, подмножество. Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение.
Свойства операций над множествами: переместительное, сочетательное, распределительное, включения. Использование графического представления множеств для описания реальных процессов и явлений, при решении задач.
Измерение рассеивания данных. Дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов. Диаграмма рассеивания.
Элементарные события случайного опыта. Случайные события. Вероятности событий. Опыты с равновозможными элементарными событиями. Случайный выбор. Связь между маловероятными и практически достоверными событиями в природе, обществе и науке.

Дерево. Свойства деревьев: единственность пути, существование висячей вершины, связь между числом вершин и числом рёбер. Правило умножения. Решение задач с помощью графов. Противоположные события. Диаграмма

Эйлера. Объединение и пересечение событий. Несовместные события. Формула сложения вероятностей. Условная вероятность. Правило умножения. Независимые события. Представление эксперимента в виде дерева. Решение задач на нахождение вероятностей с помощью дерева случайного эксперимента, диаграмм Эйлера.

9 класс, статистика и вероятность

Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков, интерпретация данных. Чтение и построение таблиц, диаграмм, графиков по реальным данным.

Перестановки и факториал. Сочетания и число сочетаний. Треугольник Паскаля. Решение задач с использованием комбинаторики.

Геометрическая вероятность. Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, из отрезка и из дуги окружности.

Испытание. Успех и неудача. Серия испытаний до первого успеха. Серия испытаний Бернулли. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли.

Случайная величина и распределение вероятностей. Математическое ожидание и дисперсия. Примеры математического ожидания как теоретического среднего значения величины. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины «число успехов в серии испытаний Бернулли».

Понятие о законе больших чисел. Измерение вероятностей с помощью частот. Роль и значение закона больших чисел в природе и обществе.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»

Освоение учебного предмета «Математика» должно обеспечивать достижение на уровне основного общего образования следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов:

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

1. Патриотическое воспитание:
   - 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. Гражданское и духовно-нравственное воспитание:
   - готовностью к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав,
   - представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.);
   - готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки, осознанием важности морально-этических принципов в деятельности учёного.
3. Трудовое воспитание:
   - 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. Эстетическое воспитание:
   - способностью к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;
   - умению видеть математические закономерности в искусстве.

5. Ценности 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 простейшими навыками исследовательской деятельности.
6. Физическое воспитание, формирование 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. Экологическое воспитание:

- 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. Личностные результаты, обеспечивающие адаптацию обучающегося к из меняющимся 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, в том

числе формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее не известных, 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

Метапредметные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются овладением универсальными **познавательными** действиями, универсальными **коммуникативными** действиями и универсальными **регулятивными** действиями.

1) **Универсальные познавательные действия** обеспечивают формирование базовых когнитивных процессов обучаю-щихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией).

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 несложные доказательства математических фактов, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; 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 несложный эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей математического объекта, зависимостей объектов между собой;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:

- выявлять 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 учителем или сформулированным самостоятельно.

2) **Универсальные коммуникативные действия** обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся.

Общение:

- воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения; ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;
- в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций; в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;
- представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта; самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

Сотрудничество:

- 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 мнениями, мозговые штурмы и др.); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды; оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

3) **Универсальные регулятивные действия** обеспечивают формирование смысловых установок и жизненных навыков личности.

Самоорганизация:

- 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:

- владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;
- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, найденных ошибок, выявленных трудностей;
- оценивать соответствие результата деятельности поставлен- ной цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения цели, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА «МАТЕМАТИКА»

Освоение учебного курса «Математика» в 5—6 классах основной школы должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

5 класс

Числа и вычисления

Понимать и правильно употреблять термины, связанные с натуральными числами, обыкновенными и десятичными дробями.

Сравнивать и упорядочивать натуральные числа, сравнивать в простейших случаях обыкновенные дроби, десятичные дроби.

Соотносить точку на координатной (числовой) прямой с соответствующим ей числом и изображать натуральные числа точками на координатной (числовой) прямой.

Выполнять арифметические действия с натуральными числами, с обыкновенными дробями в простейших случаях.

Выполнять проверку, прикидку результата вычислений.

Округлять натуральные числа.

<u>Решение текстовых задач</u>

Решать текстовые задачи арифметическим способом и с помощью организованного конечного перебора всех возможных вариантов.

Решать задачи, содержащие зависимости, связывающие величины:

скорость, время, расстояние;

цена, количество, стоимость.

Использовать краткие записи, схемы, таблицы, обозначения при решении задач.

Пользоваться основными единицами измерения: цены, массы; расстояния, времени, скорости; выражать одни единицы величины через другие.

Извлекать, анализировать, оценивать информацию, представленную в таблице, на столбчатой диаграмме, интерпретировать представленные данные, использовать данные при решении задач.

<u>Наглядная геометрия</u>

Пользоваться геометрическими понятиями:

точка, прямая, отрезок, луч, угол, многоугольник, окружность, круг.

Приводить примеры объектов окружающего мира, имеющих форму изученных геометрических фигур.

Использовать терминологию, связанную

с углами: вершина, сторона;

с многоугольниками: угол, вершина, сторона, диагональ;

с окружностью: радиус, диаметр, центр.

Изображать изученные геометрические фигуры на нелинованной и клетчатой бумаге с помощью циркуля и линейки.

Находить длины отрезков непосредственным измерением с помощью линейки, строить отрезки заданной длины; строить окружность заданного радиуса.

Использовать свойства сторон и углов прямоугольника, квадрата для их построения, вычисления площади и периметра.

Вычислять периметр и площадь квадрата, прямоугольника, фигур, составленных из прямоугольников, в том числе фигур, изображённых на клетчатой бумаге.

Пользоваться основными метрическими единицами измерения длины, площади; выражать одни единицы величины через другие.

Распознавать параллелепипед, куб:

использовать терминологию: вершина, ребро грань, измерения;

находить измерения параллелепипеда, куба.

Вычислять объём куба, параллелепипеда по заданным измерениям, пользоваться единицами измерения объёма.

Решать несложные задачи на измерение геометрических величин в практических ситуациях.

6 класс

<u>Числа и вычисления</u>

Знать и понимать термины, связанные с различными видами чисел и способами их записи, переходить (если это возможно) от одной формы записи числа к другой.

Сравнивать и упорядочивать целые числа, обыкновенные и десятичные дроби, сравнивать числа одного и разных знаков.

Выполнять, сочетая устные и письменные приёмы, арифметические действия с натуральными и целыми числами, обыкновенными и десятичными дробями, положительными и отрицательными числами.

Вычислять значения числовых выражений, выполнять прикидку и оценку результата вычислений; выполнять преобразования числовых выражений на основе свойств арифметических действий.

Соотносить точку на координатной прямой с соответствующим ей числом.

Изображать числа точками на координатной прямой, находить модуль числа.

Соотносить точки в прямоугольной системе координат с координатами этой точки.

Округлять целые числа и десятичные дроби, находить приближения чисел.

Числовые и буквенные выражения

Понимать и употреблять термины, связанные с записью степени числа, находить квадрат и куб числа, вычислять значения числовых выражений, содержащих степени.

Пользоваться признаками делимости, раскладывать натуральные числа на простые множители.

Пользоваться масштабом, составлять пропорции и отношения.

Использовать буквы для обозначения чисел при записи математических выражений, составлять буквенные выражения и формулы, находить значения буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования.

Находить неизвестный компонент равенства.

Решение текстовых задач

Решать многошаговые текстовые задачи арифметическим способом.

Решать задачи, связанные с отношением, пропорциональностью величин, процентами; решать три основные задачи на дроби и проценты.

Решать задачи, содержащие зависимости, связывающие величины:

скорость, время, расстояние,

цена, количество, стоимость;

производительность, время, объёма работы,

используя арифметические действия, оценку, прикидку; пользоваться единицами измерения соответствующих величин.

Составлять буквенные выражения по условию задачи.

Извлекать информацию, представленную в таблицах, на линейной, столбчатой или круговой диаграммах, интерпретировать представленные данные; использовать данные при решении задач.

Представлять информацию с помощью таблиц, линейной и столбчатой диаграмм.

Наглядная геометрия

Приводить примеры объектов окружающего мира, имеющих форму изученных геометрических плоских и пространственных фигур, примеры равных и симметричных фигур.

Изображать с помощью циркуля, линейки, транспортира на нелинованной и клетчатой бумаге изученные плоские геометрические фигуры и конфигурации, симметричные фигуры

Пользоваться геометрическими понятиями: равенство фигур, симметрия; использовать терминологию, связанную с симметрией: ось симметрии, центр симметрии.

Находить величины углов измерением с помощью транспортира, строить углы заданной величины, пользоваться при решении задач градусной мерой углов; распознавать на чертежах острый, прямой, развёрнутый и тупой углы.

Вычислять длину ломаной, периметр многоугольника, пользоваться единицами измерения длины, выражать одни единицы измерения длины через другие.

Находить, используя чертёжные инструменты, расстояния:

между двумя точками,

от точки до прямой,

длину пути на квадратной сетке.

Вычислять площадь фигур, составленных из прямоугольников, использовать разбиение на прямоугольники, на равные фигуры, достраивание до прямоугольника; пользоваться основными единицами измерения площади; выражать одни единицы измерения площади через другие.

Распознавать на моделях и изображениях пирамиду, конус, цилиндр, использовать терминологию:

вершина, ребро, грань, основание, развёртка.

Изображать на клетчатой бумаге прямоугольный параллелепипед.

Вычислять объём прямоугольного параллелепипеда, куба, пользоваться основными единицами измерения объёма; выражать одни единицы измерения объёма через другие.

Решать несложные задачи на нахождение геометрических величин в практических ситуациях.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА «АЛГЕБРА»

Освоение учебного курса «Алгебра» на уровне основного общего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

7 класс

Числа и вычисления

Выполнять, сочетая устные и письменные приёмы, арифметические действия с рациональными числами.

Находить значения числовых выражений; применять разнообразные способы и приёмы вычисления значений дробных выражений, содержащих обыкновенные и десятичные дроби.

Переходить от одной формы записи чисел к другой:

преобразовывать десятичную дробь в обыкновенную,

обыкновенную в десятичную,

в частности в бесконечную десятичную дробь.

Сравнивать и упорядочивать рациональные числа.

Округлять числа.

Выполнять прикидку и оценку результата вычислений, оценку значений числовых выражений.

Выполнять действия со степенями с натуральными показателями.

Применять признаки делимости, разложение на множители натуральных чисел.

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

<u>Алгебраические выражения</u>

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

Находить значения буквенных выражений при заданных значениях переменных.

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

Выполнять умножение одночлена на многочлен и многочлена на многочлен, применять формулы квадрата суммы и квадрата разности.

Осуществлять разложение многочленов на множители с помощью вынесения за скобки общего множителя, группировки слагаемых, применения формул 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.

<u>Уравнения и неравенства</u>

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

Применять графические методы при решении линейных уравнений и их систем.

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.

<u>Координаты и графики. Функции</u>

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; строить графики линейных функций. Строить график функции $y = |x|$.

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.

8 класс

Числа и вычисления

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

Применять понятие арифметического квадратного корня; находить квадратные корни, используя при необходимости калькулятор; выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни, используя свойства корней.

Использовать записи больших и малых чисел с помощью десятичных дробей и степеней числа 10.

Алгебраические выражения

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

Выполнять тождественные преобразования рациональных выражений на основе правил действий над многочленами и алгебраическими дробями.

Раскладывать квадратный трёхчлен на множители.

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

Уравнения и неравенства

Решать линейные, квадратные уравнения и рациональные уравнения, сводящиеся к ним, системы двух уравнений с двумя переменными.

Проводить простейшие 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 пр.).

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);

Строить графики функций y = kx, y = kx + b, y = $\frac{k}{x}$, y = ax^2 + bx + c, y = x^3, y = $\sqrt{x}$, y= |x|, определять свойства функций.

9 класс

Числа и вычисления

Сравнивать и упорядочивать рациональные и иррациональные числа.

Выполнять арифметические действия с рациональными, сочетая устные и письменные приёмы, выполнять вычисления с иррациональными числами.

Находить значения степеней с целыми показателями и корней; вычислять значения числовых выражений.

Округлять действительные числа, выполнять прикидку результата вычислений, оценку числовых выражений.

Уравнения и неравенства

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

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

Решать текстовые задачи алгебраическим способом с помощью составления уравнения или системы двух уравнений с двумя переменными.

Проводить простейшие 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 пр.).

Решать линейные неравенства, квадратные неравенства;

изображать решение неравенств на числовой прямой,

записывать решение с помощью символов.

Решать системы линейных неравенств, системы неравенств, включающие квадратное неравенство;

изображать решение системы неравенств на числовой прямой,

записывать решение с помощью символов.

Использовать неравенства при решении различных задач.

Распознавать функции изученных видов. Показывать схематически расположение на плоскости графиков функций вида:

$y = kx$, $y = kx + b$, $y = \frac{k}{x}$, $y = ax^2 + bx + c$, $y = x^3$, $y = \sqrt{x}$, $y = |x|$ в зависимости от коэффициентов, описывать свойства функций

Строить и изображать схематически графики квадратичных функций, описывать свойства квадратичных функций по их графикам.

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

Арифметическая и геометрическая прогрессии

Распознавать арифметическую и геометрическую прогрессии при разных способах задания.

Выполнять вычисления с использованием формул n-ого 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).

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА «ГЕОМЕТРИИ»

Освоение учебного курса «Геометрия» на уровне основного общего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

7 класс

Распознавать изученные геометрические фигуры, определять их взаимное расположение, изображать геометрические фигуры; выполнять чертежи по условию задачи. Измерять линейные и угловые величины. Решать задачи на вычисление длин отрезков и величин углов.

Делать грубую оценку линейных и угловых величин предметов в реальной жизни, размеров природных объектов. Различать размеры этих объектов по порядку величины.

Строить чертежи к геометрическим задачам.

Пользоваться признаками равенства треугольников, использовать признаки и свойства равнобедренных треугольников при решении задач.

Проводить рассуждения с использованием геометрических теорем.

Пользоваться признаками равенства прямоугольных треугольников, свойством медианы, проведённой к гипотенузе прямоугольного треугольника, в решении геометрических задач.

Определять параллельность прямых с помощью углов, которые образует с ними секущая. Определять параллельность прямых с помощью равенства расстояний от точек одной прямой до точек другой прямой.

Решать задачи на клетчатой бумаге.

Проводить вычисления и находить числовые и буквенные значения углов в геометрических задачах с использованием суммы углов треугольников и многоугольников, свойств углов, образованных при пересечении двух параллельных прямых секущей. Решать практические задачи на нахождение углов.

Владеть понятием геометрического места точек. Уметь определять биссектрису угла и серединный перпендикуляр к отрезку как геометрические места точек.

Формулировать определения окружности и круга, хорды и диаметра окружности, пользоваться их свойствами. Уметь применять эти свойства при решении задач.

Владеть понятием описанной около треугольника окружности, уметь находить её центр. Пользоваться фактами, что биссектрисы углов треугольника пересекаются в одной точке, что серединные перпендикуляры к сторонам треугольника пересекаются в одной точке.

Владеть понятием касательной к окружности, пользоваться теоремой о перпендикулярности касательной и радиуса, проведённого к точке касания.

Пользоваться простейшими геометрическими неравенствами, понимать их практический смысл.

Проводить основные геометрические построения с помощью циркуля и линейки.

8 класс

- Распознавать основные виды четырёхугольников, их элементы, пользоваться их свойствами при решении геометрических задач.
- Применять свойства точки пересечения медиан треугольника (центра масс) в решении задач.
- Владеть понятием средней линии треугольника и трапеции, применять их свойства при решении геометрических задач. Пользоваться теоремой Фалеса и теоремой о пропорциональных отрезках, применять их для решения практических задач.
- Применять признаки подобия треугольников в решении геометрических задач.
- Пользоваться теоремой Пифагора для решения геометрических и практических задач. Строить математическую модель в практических задачах, самостоятельно делать чертёж и находить соответствующие длины.
- Владеть понятиями синуса, косинуса и тангенса острого угла прямоугольного треугольника. Пользоваться этими понятиями для решения практических задач.
- Вычислять (различными способами) площадь треугольника и площади многоугольных фигур (пользуясь, где необходимо, калькулятором). Применять полученные

умения в практических задачах.

- Владеть понятиями вписанного и центрального угла, использовать теоремы о вписанных углах, углах между хордами (секущими) и угле между касательной и хордой при решении геометрических задач.
- Владеть понятием описанного четырёхугольника, применять свойства описанного четырёхугольника при решении задач
- Применять полученные знания на практике — строить математические модели для задач реальной жизни и проводить соответствующие вычисления с применением подобия и тригонометрии (пользуясь, где необходимо, калькулятором).

9 класс

- Знать тригонометрические функции острых углов, находить с их помощью различные элементы прямоугольного треугольника («решение прямоугольных треугольников»). Находить (с помощью калькулятора) длины и углы для не табличных значений.
- Пользоваться формулами приведения и основным тригонометрическим тождеством для нахождения соотношений между тригонометрическими величинами.
- Использовать теоремы синусов и косинусов для нахождения различных элементов треугольника («решение треугольников»), применять их при решении геометрических задач.
- Владеть понятиями преобразования подобия, соответственных элементов подобных фигур. Пользоваться свойствами подобия произвольных фигур, уметь вычислять длины и находить углы у подобных фигур. Применять свойства подобия в практических задачах. Уметь приводить примеры подобных фигур в окружающем мире.
- Пользоваться теоремами о произведении отрезков хорд, о произведении отрезков секущих, о квадрате касательной.

- Пользоваться векторами, понимать их геометрический и физический смысл, применять их в решении геометрических и физических задач. Применять скалярное произведение векторов для нахождения длин и углов.
- Пользоваться методом координат на плоскости, применять его в решении геометрических и практических задач.
- Владеть понятиями правильного многоугольника, длины окружности, длины дуги окружности и радианной меры угла, уметь вычислять площадь круга и его частей. Применять полученные умения в практических задачах.
- Находить оси (или центры) симметрии фигур, применять движения плоскости в простейших случаях.
- Применять полученные знания на практике — строить математические модели для задач реальной жизни и проводить соответствующие вычисления с применением подобия и тригонометрических функций (пользуясь, где необходимо, калькулятором).

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА «ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА»

Предметные результаты освоения курса «Вероятность и статистика» в 7—9 классах характеризуются следующими умениями.

7 класс

- Читать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах; представлять данные в виде таблиц, строить диаграммы (столбиковые (столбчатые) и круговые) по массивам значений.

- Описывать и интерпретировать реальные числовые данные, представленные в таблицах, на диаграммах, графиках.
- Использовать для описания данных статистические характеристики: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах.
- Иметь представление о случайной изменчивости на примерах цен, физических величин, антропометрических данных; иметь представление о статистической устойчивости.

8 класс

- Извлекать и преобразовывать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм, графиков; представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков.
- Описывать данные с помощью статистических показателей: средних значений и мер рассеивания (размах, дисперсия и стандартное отклонение).
- Находить частоты числовых значений и частоты событий, в том числе по результатам измерений и наблюдений.
- Находить вероятности случайных событий в опытах, зная вероятности элементарных событий, в том числе в опытах с равновозможными элементарными событиями.
- Использовать графические модели: дерево случайного эксперимента, диаграммы Эйлера, числовая прямая.
- Оперировать понятиями: множество, подмножество; выполнять операции над множествами:
  a) объединение, пересечение, дополнение;
  b) перечислять элементы множеств;
  c) применять свойства множеств.
- Использовать графическое представление множеств и связей между ними для описания процессов и явлений, в том числе при решении задач из других учебных предметов и курсов.

9 класс

- Извлекать и преобразовывать информацию, представленную в различных источниках в виде таблиц, диаграмм, графиков; представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков.
- Решать задачи организованным перебором вариантов, а также с использованием комбинаторных правил и методов.
- Использовать описательные характеристики для массивов числовых данных, в том числе средние значения и меры рассеивания.
- Находить частоты значений и частоты события, в том числе пользуясь результатами проведённых измерений и наблюдений.
- Находить вероятности случайных событий в изученных опытах, в том числе в опытах с равновозможными элементарными событиями, в сериях испытаний до первого успеха, в сериях испытаний Бернулли.
- Иметь представление о случайной величине и о распределении вероятностей.
- Иметь представление о законе больших чисел как о проявлении закономерности в случайной изменчивости и о роли закона больших чисел в природе и обществе.

Содержание НРЭО

Математика 5 класс		
№ урока	**Тема урока**	**НРЭО**
	Римская нумерация	Запись чисел натурального ряда с помощью римских цифр с использованием исторических данных г. Челябинска
	Сравнение натуральных чисел	Сравнение натуральных чисел с использованием сведений об этносе Челябинской области

	Язык геометрических рисунков	Проектирование карты Челябинского метрополитена
	Задачи на движение по реке.	Решение текстовых задач с использованием данных о реках и озёрах Челябинской области
	Координатный луч	Решение задач на координатном луче с использованием биографических сведений учёных Челябинской области
	Прикидка результата действия	Решение задач с использованием сведений о демографии Челябинской области
	Вычисления с многозначными числами	Сложение и вычитание натуральных чисел с использованием экологических данных Челябинска
	Задачи на вычисления с многозначными числами	Решение задач с помощью уравнений с использованием данных сельскохозяйственной промышленности Челябинской области
	Прямоугольник	Геометрические формы зданий Челябинска
	Составление уравнений по условию задач	Решение задач с использованием данных метеорологии Челябинской области
	Составление математической модели	Решение задач с помощью уравнений с использованием данных Красной книги Челябинской области
	Решение текстовых задач	Решение текстовых задач с использованием достижений учёных Челябинской области
	Решение задач на отыскание части от целого и целого по его части	Решение задач с использованием данных предприятий пищевой промышленности Челябинска и Челябинской области

	Сравнение дробей с разными знаменателями	Сравнение обыкновенных дробей в рамках численности студентов одноимённых факультетов Челябинских учебных заведений
	Решение задач на сложение и вычитание обыкновенных дробей	Решение задач с использованием данных фабрик Челябинска
	Решение задач на сложение и вычитание смешанных чисел	Решение задач с использованием данных породного состава лесов Южного Урала
	Решение задач с обыкновенными дробями	Решение задач с применением данных туристической сферы Челябинской области
	Треугольник	Треугольники в архитектуре Челябинска
	Масштаб	Расчёт расстояний по карте Челябинской области
	Перпендикулярные прямые	Перекрёстки Челябинска
	Сложение и вычитание десятичных дробей	Решение задач с использованием данных предприятий металлургической промышленности Челябинска и Челябинской области
	Решение задач на деление десятичных дробей	Решение задач с использованием данных достижений выдающихся спортсменов Челябинска и Челябинской области
	Решение задач на проценты	Решение задач на проценты с использованием данных Ильменского заповедника в динамике изменения численности животных
	Объём прямоугольного параллелепипеда	Расчёт объёма воды в фонтанах и бассейнах Челябинска

	Комбинаторные задачи	Решение задач с использованием числовых характеристик и данных МАОУ «Лицей № 35 г. Челябинска»
Математика 6 класс		
№ урока	**Тема урока**	**НРЭО**
	Поворот и центральная симметрия	Центральная симметрия в архитектуре Челябинска
	Положительные и отрицательные числа. Координатная прямая	Демографические сведения Челябинской области
	Сравнение чисел	Сравнение чисел с использованием метеорологических данных Южного Урала
	Параллельность прямых	Параллельные прямые в архитектуре Челябинска
	Сложение рациональных чисел с помощью координатной прямой.	Решение задач с использованием исторических сведений Южного Урала
	Правило вычисления значения алгебраической суммы двух чисел	Решение задач с использованием биографических сведений учёных Челябинской области
	Расстояние между точками координатной прямой	Высоты, превышения, низины и глубины объектов Южного Урала
	Осевая симметрия	Осевая симметрия в архитектуре Челябинска
	Координатная плоскость	Координаты объектов на карте города Челябинска

	Решение примеров на все действия с рациональными числами	Решение задач с использованием экологических данных Челябинска
	Правило умножения для комбинаторных задач	Решение задач с использованием числовых характеристик и данных МАОУ «Лицей № 35 г. Челябинска»
	Упрощение выражений и нахождение значений	Решение задач с использованием данных предприятий металлургической промышленности Челябинска и Челябинской области
	Решение задач на составление уравнений	Решение задач с помощью уравнений с использованием данных Красной книги Челябинской области
	Решение задач на проценты с помощью уравнений	Решение задач с использованием данных Ильменского заповедника
	Решение задач на движение с помощью уравнений	Движение по дорогам Южного Урала
	Решение задач на совместную работу с помощью уравнений	Решение задач с использованием данных предприятий пищевой промышленности Челябинска и Челябинской области
	Решение задач на нахождение процента от числа и числа по его проценту	Какой выбрать банк в Челябинске? Сравнение доходов по процентам
	Решение задач с геометрическим содержанием	Цирковая арена Челябинска
	Решение задач на делимость чисел	Решение задач, связанных с площадью водоёмов Южного Урала
	Отношение двух чисел	Решение задач с использованием сведений об этносе Челябинской

		области
	Диаграммы	Задачи, связанные с профессиями, нужными в городе Челябинске
	Решение задач с помощью пропорций	Решение задач с помощью уравнений с использованием данных сельскохозяйственной промышленности Челябинской области
	Решение задач геометрического содержания с помощью пропорций	Геометрические формы Челябинска
	Разные задачи. Составление математической модели реальной ситуации	Решение задач с использованием данных обувной, мебельной, швейной и кондитерской фабрик Челябинска
	Первое знакомство с подсчетом вероятности. Формула вероятности	Задачи с использованием сведений хоккейных и футбольных клубов Челябинска и Челябинской области
Алгебра 7 класс		
№ урока	**Тема урока**	**НРЭО**
	Решение задач с помощью уравнений	Решение задач с использованием демографических и этнических данных Челябинской области
	Решение задач с помощью уравнения с двумя переменными	Решение задач с помощью уравнений с использованием данных Красной книги Челябинской области
	Элементы исследования линейной функции	Решение задач с использованием метеорологических данных Челябинской области
	Составление математической	Задачи на движение по дорогам и рекам Южного Урала

	модели реальных ситуаций на движение	
	Составление математической модели реальных ситуаций на проценты	Какой выбрать банк в Челябинске? Сравнение доходов по процентам
	Составление математической модели реальных ситуаций на смеси и сплавы	Решение задач с использованием данных металлургических комбинатов Челябинска и Челябинской области
	Преобразование степенных выражений	Задачи с использованием экологических сведений по Челябинску и Челябинской области
	Построение графика функции	Парабола в архитектурных сооружениях Челябинска
	Группировка данных	Решение задач с использованием результатов ОГЭ по математике в МАОУ «Лицей № 35 г. Челябинска»
Геометрия 7 класс		
№ урока	**Тема урока**	**НРЭО**
	Решение задач	Расчёт расстояний между объектами по карте Челябинска
	Решение задач по теме «Равнобедренные треугольники»	Челябинск – центр Глобальной Сети городов и святилищ: «Волшебный наконечник» http://www.30-70.ru/Vladimir_Bessonov/01-04-03_magicheskaja_trapezija.htm
	Окружность	Расчёт площади археологического комплекса Аркаим
	Решение задач по теме «Параллельные прямые»	Схемы железнодорожных узлов Челябинской области

	Решение задач по теме «Соотношения между сторонами и углами треугольника»	Треугольники в архитектурных сооружениях Челябинска
	Решение задачи на построение	Задачи на построение по картам Челябинска и Челябинской области
Алгебра 8 класс		
№ урока	**Тема урока**	**НРЭО**
	Первые представления о решении рациональных уравнений	По дорогам и рекам Урала
	Функция $y = \sqrt{x}$, её свойства и график	Решение задач с использованием геометрических данных архитектурных объектов Челябинска
	Функция $y = k/x$, её свойства и график	Решение задач с использованием данных горнодобывающей промышленности Южного Урала
	Рациональные уравнения как математические модели реальных ситуаций на совместную работу	Решение задач с использованием данных металлургической промышленности Челябинска
	Приближённые значения действительных чисел, погрешность приближения, приближение по недостатку и избытку	Приближённые значения в рамках численности студентов одноимённых факультетов Челябинских учебных заведениях

	Простейшие комбинаторные и вероятностные задачи	Решение задач с использованием результатов ОГЭ по математике в МАОУ «Лицей № 35 г. Челябинска»
Геометрия8 класс		
№ урока	**Тема урока**	**НРЭО**
	Трапеция	Челябинск – центр Глобальной Сети городов и святилищ: «Магическая Трапеция» http://www.30-0.ru/Vladimir_Bessonov/01-04-03_magicheskaja_trapezija.htm
	Решение задач по теме «Прямоугольник. Ромб. Квадрат»	Четырёхугольники в архитектурных сооружениях Челябинска
	Решение задач на вычисление площадей фигур	Вычисление площадей, занимаемых строительными объектами Челябинска
	Решение задач по теме «Теорема Пифагора»	Вершины Урала
	Решение задач на применение признаков подобия треугольников	Задачи на подобие, связанные с параметрами кинозалов Челябинска
	Измерительные работы на местности	Определение расстояний до недоступных объектов и высот Челябинска
	Решение задач по теме «Окружность»	Задачи, связанные с данными продукции трубопрокатного завода Челябинска
Алгебра 9 класс		
№ урока	**Тема урока**	**НРЭО**
	Рациональные неравенства	Решение задач с использованием экологических данных Челябинска

	Системы уравнений как математические модели реальных ситуаций на движение	По дорогам и рекам Урала
	Функции $y = x^n$, $n \in N$, их свойства и графики	Решение задач с использованием данных предприятий металлургической и сельскохозяйственной промышленностей Челябинска и Челябинской области
	Геометрическая прогрессия при решении задач	Какой банк Челябинска выбрать? Сравнение доходов от вкладов по процентам.
	Статистика — дизайн информации	Статистические сведения об этносе Челябинской области
	Случайные события и их вероятность	Южно-Уральские лотереи
Геометрия 9 класс		
№ урока	**Тема урока**	**НРЭО**
	Применение векторов к решению задач	«Мировая карта полётов»: решение задач, связанных с полётом самолетов над Уралом http://priroda.inc.ru/tv/nebo_online.html
	Решение задач методом координат	Величины архитектурных сооружений Челябинска
	Измерительные работы	Определение расстояний до недоступных объектов и высот Челябинска
	Решение задач по теме «Правильный многоугольник»	Челябинск – центр Глобальной Сети городов и святилищ: «Звезда столиц и пиков» http://www.30-

		70.ru/Vladimir_Bessonov/01-05_Magicheskie_dugi.htm
	Решение задач по теме «Понятие движения. Осевая и центральная симметрии».	Осевая и центральная симметрии в архитектуре Челябинска
	Решение задач по теме «Параллельный перенос. Поворот»	Параллельный перенос и поворот в архитектуре Челябинска
	Начальные сведения из стереометрии	***Стереометрия в арт-объектах Челябинска***

Тематическое планирование

5 класс (204 часа)

(Учебник: Виленкин Н.Я., Жохов В.И., Чесноков А.С., Шварцбурд С.И., Математика,5 класс, Общество с ограниченной ответственностью "ИОЦ Мнемозина" ;)

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	Контрольные работы	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Содержание	Виды деятельности
Натуральные числа. Действия с натуральными числами (59 ч)						
1-3	Обозначение и сравнение натуральных чисел	3	6	http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/7721/start/287636/	Десятичная система счисления. Ряд натуральных чисел. Натуральный ряд. Число 0. Натуральные числа на координатно	**Читать, записывать, сравнивать** натуральные числа; **предлагать и обсуждать способы** упорядочивания чисел. **Изображать** координатную прямую, **отмечать** числа точками на координатной
4-6	Шкалы и координаты	3		http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/7719 1/start/316201/		
7-9	Меньше или больше	3		http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/7719 1/start/316201/		
10	Контрольная работа 1	1				

11-15	Сложение натуральных чисел и его свойства	5		https://edu.skymart.ru/	й прямой. Сравнение, округление натуральных чисел. Арифметические действия с натуральными числами. Свойства нуля при сложении и умножении, свойства единицы при умножении. Переместительное и сочетательное свойства сложения и умножения,	прямой, **находить** координаты точки. **Исследовать свойства** натурального ряда, чисел 0 и 1 при сложении и умножении. **Использовать правило** округления натуральных чисел. **Выполнять арифметические действия** с натуральными числами, **вычислять** значения числовых выражений со скобками и без скобок. **Записывать** произведение в виде
16	Входная контрольная работа	1				
17-21	Вычитание	5		http://resh.edu.ru/subjekt/12/5/		
22	Контрольная работа 2	1				
23-25	Числовые и буквенные выражения	3		http://resh.edu.ru/subjekt/12/5/		
26-28	Буквенная запись свойств сложения и вычитания	3		http://resh.edu.ru/subjekt/12/5/		
29-32	Уравнение	4		https://edu.skymart.ru/		

33	Контрольная работа 3	1			распределительное свойство умножения. Делители и кратные числа, разложение числа на множители. Деление с остатком. Простые и составные числа. Признаки делимости на 2, 5, 10, 3, 9. Степень с натуральным показателем. Числовые выражения;	степени, **читать** степени, **использовать терминологию** (основание, показатель), **вычислять значения** степеней. **Выполнять прикидку и оценку** значений числовых выражений, **предлагать и применять приёмы проверки** вычислений. **Использовать при вычислениях** переместительное и сочетательное свойства сложения и умножения, распределительное свойство умножения; **формулировать и**
34-38	Умножение натуральных чисел и его свойства	5		http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/77191/start/316201/		
39-44	Деление	6		http://resh.edu.ru/subjekt/12/5/		
45-47	Деление с остатком	3		https://edu.skymart.ru/		
48	Контрольная работа 4	1				
49-53	Упрощение выражений	5		https://edu.skymart.ru/		
54-56	Порядок выполнения действий	3		https://edu.skymart.ru/		
57-58	Степень числа. Квадрат и куб числа.	2		http://resh.edu.ru/subjekt/archived/12/5/		

59	Контрольная работа 5	1			порядок действий. Решение текстовых задач на все арифметические действия, на движение и покупки	**применять правила** преобразования числовых выражений на основе свойств арифметических действий. **Исследовать** числовые закономерности, **выдвигать и обосновывать гипотезы, формулировать обобщения и выводы** по результатам проведённого исследования. **Формулировать определения** делителя и кратного, **называть** делители и кратные числа; **распознавать** простые и составные числа; **формулировать и приме-ять признаки**

						делимости на 2, 3, 5, 9, 10; **применять алгоритм** разложения числа на простые множители; **находить** остатки от деления и неполное частное. **Распознавать** истинные и ложные высказывания о натуральных числах, **приводить примеры** и контрпримеры, **строить высказывания** и отрицания высказываний о свойствах натуральных чисел. **Конструировать математические предложения** с помощью связок «и», «или», «если…, то…».

						Решать текстовые задачи арифметическим способом, **использовать зависимости** между величинами (скорость, время, расстояние; цена, количество, стоимость и др.): **анализировать** и **осмысливать** текст задачи, **переформулировать** условие, **извлекать** необходимые данные, **устанавливат**ь зависимости между величинами, **строить** логическую цепочку рассуждений. **Моделировать** ход решения задачи с

						помощью рисунка, схемы, таблицы. **Приводить, разбирать, оценивать** различные решения, записи решений текстовых задач. **Критически оценивать** полученный результат, **осуществлять** самоконтроль, проверяя ответ на соответствие условию, **находить** ошибки. **Решать** задачи с помощью перебора всех возможных вариантов. **Знакомиться с историей** развития арифметики

Наглядная геометрия. Линии на плоскости (19 ч)						
60-62	Отрезок. Длина отрезка. Треугольник	3	2	http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/7719 1/start/316201/	Точка, прямая, отрезок, луч. Ломаная. Измерение длины отрезка, метрические единицы измерения длины. Окружность и круг. Практическая работа «Построение узора из окружностей ». Угол. Прямой, острый, тупой и	**Распознавать** на чертежах, рисунках, **описывать,** используя терминологию, и **изображать** с помощью чертёжных инструментов: точку, прямую, отрезок, луч, угол, ломаную, окружность. **Распознавать, приводить примеры** объектов реального мира, имеющих форму изученных фигур, **оценивать** их линейные размеры. **Использовать** линейку и транспортир как инструменты для построения и
63-66	Плоскость. Прямая. Луч	4		http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/7719 1/start/316201/		
67	Контрольная работа 6	1				
68-71	Угол. Прямой и развернутый угол. Чертежный треугольник	4		http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/7719 1/start/316201/		
72-75	Измерение углов.	4		http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/7719 1/start/316201/		
76-77	Круговые диаграммы	2		http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/7719 1/start/316201/		
78	Контрольная работа 7	1				

					развёрнутый углы. Измерение углов. Практическая работа «Построение углов	измерения: **измерять** длину отрезка, величину угла; **строить** отрезок заданной длины, угол, заданной величины; **откладывать** циркулем равные отрезки, **строить** окружность заданного радиуса. **Изображать** конфигурации геометрических фигур из отрезков, окружностей, их частей на нелинованной и клетчатой бумаге; **предлагать, описывать и обсуждать способы, алгоритмы** построения. **Распознавать и изображать** на

						нелинованной и клетчатой бумаге прямой, острый, тупой, развёрнутый углы; **сравнивать** углы. **Вычислять** длины отрезков, ломаных. **Понимать и использовать при решении задач зависимости** между единицами метрической системы мер; **знакомиться** с неметрическими системами мер; **выражать** длину в различных единицах измерения. **Исследовать** фигуры и конфигурации, используя цифровые ресурсы

Обыкновенные дроби (32 ч)						
79-81	Окружность и круг.	3	2	http://resh.edu.ru/subjekt/12/5/	Дробь. Правильные и неправильные дроби. Основное свойство дроби. Сравнение дробей. Сложение и вычитание обыкновенных дробей. Смешанная дробь. Умножение и деление обыкновенных дробей; взаимно-	**Моделировать** в графической, предметной форме, с помощью компьютера понятия и свойства, связанные с обыкновенной дробью. **Читать и записывать, сравнивать** обыкновенные дроби, **предлагать, обосновывать и обсуждать способы** упорядочивания дробей. **Изображать** обыкновенные дроби точками на координатной
82-86	Доли. Обыкновенные дроби.	5		http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/7719 1/start/316201/		
87-89	Сравнение дробей	3		http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/7719 1/start/316201/		
90-92	Правильные и неправильные дроби	3		http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/7719 1/start/316201/		
93	Контрольная работа 8	1				
94-97	Сложение и вычитание дробей с одинаковыми знаменателями	4		http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/7719 1/start/316201/		
98-101	Деление дробей	4		http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/7719 1/start/316201/		

102-105	Смешанные числа	4		http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/7719 1/start/316201/	обратные дроби. Решение текстовых задач, содержащих дроби. Основные задачи на дроби. Применение букв для записи математических выражений и предложений	прямой; **использовать** координатную прямую для сравнения дробей. **Формулировать, записывать с помощью букв** основное свойство обыкновенной дроби; **использовать** основное свойство дроби для сокращения дробей и приведения дроби к новому знаменателю. **Представлять** смешанную дробь в виде неправильной и выделять целую часть числа из неправильной дроби. **Выполнять арифметические действия** с
106-109	Сложение и вычитание смешанных чисел	4		http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/7719 1/start/316201/		
110	Контрольная работа 9	1				

						обыкновенными дробями; **применять свойства** арифметических действий для рационализации вычислений. **Выполнять прикидку и оценку** результата вычислений; **предлагать и применять приёмы проверки** вычислений. **Проводить исследования** свойств дробей, опираясь на числовые эксперименты (в том числе с помощью компьютера). **Распознавать** истинные и ложные высказывания о дробях, **приводить**

						примеры и контрпримеры, **строить высказывания** и отрицания высказываний. **Решать** текстовые задачи, содержащие дробные данные, и задачи на нахождение части целого и целого по его части; **выявлять их сходства и различия.** **Моделировать** ход решения задачи с помощью рисунка, схемы, таблицы. **Приводить, разбирать, оценивать** различные решения, записи решений текстовых задач.

						Критически оценивать полученный результат, осуществлять самоконтроль, проверяя ответ на соответствие условию, **находить** ошибки. **Знакомиться с историей** развития арифметики
Наглядная геометрия. Многоугольники (11 ч)						
111-113	Формулы	3	1	http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/555/	Многоугольники. Четырёхугольник,	**Описывать, используя терминологию, изображать** с помощью чертёжных инструментов и от
114-116	Площадь. Формула площади прямоугольника.	3		http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/555/		

117-120	Единицы измерения площадей	4		http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/7719 1/start/316201/	прямоугольник, квадрат. Практическая работа «Построение прямоугольника с заданными сторонами на нелинованной бумаге». Треугольник. Площадь и периметр прямоугольника и многоугольников, составленных из прямоугольников, единицы	руки, моделировать из бумаги многоугольники. **Приводить примеры** объектов реального мира, имеющих форму многоугольника, прямоугольника, квадрата, треугольника, **оценивать** их линейные размеры. **Вычислять:** периметр треугольника, прямоугольника, многоугольника; площадь прямоугольника, квадрата. **Изображать** остроугольные, прямоугольные и
121	Контрольная работа10	1				

					измерения площади. Периметр многоугольника	тупоугольные треугольники. **Строить** на нелинованной и клетчатой бумаге квадрат и прямоугольник с заданными длинами сторон. **Исследовать свойства** прямоугольника, квадрата путём эксперимента, наблюдения, измерения, моделирования; сравнивать свойства квадрата и прямоугольника. **Конструировать математические предложения** с помощью связок «некоторый», «любой».

						Распознавать истинные и ложные высказывания о многоугольниках, **приводить примеры** и контрпримеры. **Исследовать зависимость** площади квадрата от дли-ы его стороны. **Использовать свойства** квадратной сетки для построения фигур; **разбивать** прямоугольник на квадраты, треугольники; **составлять** фигуры из квадратов и прямоугольников и находить их площадь, разбивать фигуры на прямоугольники и квадраты и находить их площадь.

						Выражать величину площади в различных единицах измерения метрической системы мер, **понимать и использовать зависимости** между метрическими единицами измерения площади. **Знакомиться с примерами применения** площади и периметра в практических ситуациях. **Решать задачи** из реальной жизни, **предлагать и обсуждать различные способы** решения задач
Десятичные дроби (56ч)						
122-124	Десятичная запись дробных чисел	3	4	http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/7719 1/start/316201/	Десятичная запись	**Представлять** десятичную дробь в

125-128	Сравнение десятичных дробей	4		http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/7719 1/start/316201/	дробей. Сравнение десятичных дробей. Действия с десятичными дробями. Округление десятичных дробей. Решение текстовых задач, содержащих дроби. Основные задачи на дроби	виде обыкновенной**, читать и записывать**, **сравнивать** десятичные дроби, **предлагать, обосновывать и обсуждать способы** упорядочивания десятичных дробей. **Изображать** десятичные дроби точками на координатной прямой. **Выявлять сходства и различия** правил арифметических действий с натуральными числами и десятичными дробями, объяснять их.
129-133	Сложение и вычитание десятичных дробей	5		http://resh.edu.ru/subjekt/archived/12/ 5/		
134-136	Приближенные значеня чисел. Округление чисел.	3		http://resh.edu.ru/subjekt/archived/12/ 5/		
137	Контрольная работа 11	1				
138-141	Умножение десятичных дробей на натуральные числа	4		http://resh.edu.ru/subjekt/archived/12/ 5/		
142-148	Деление десятичных дробей на натуральные числа	7		http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/7719 1/start/316201/		

149	Контрольная работа 12	1				**Выполнять** арифметические действия с десятичными дробями; **выполнять прикидку и оценку** результата вычислений. **Применять свойства** арифметических действий для рационализации вычислений. **Применять правило округления** десятичных дробей. **Проводить исследования** свойств десятичных дробей, опираясь на числовые эксперименты (в том числе с помощью компьютера), **выдвигать гипотезы**
150-156	Умножение десятичных дробей	7		http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/77191/start/316201/		
157-163	Деление на десятичную дробь	7		http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/77191/start/316201/		
164	Контрольная работа 13	1				
165-169	Среднее арифметическое	5		http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/709/ http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/725/		
170-171	Микрокалькулятор	2		http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/77191/start/316201		
172-176	Проценты	5		http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/710/		
177	Контрольная работа 14	1				

						и приводить их обоснования. **Распознавать** истинные и ложные высказывания о дробях, **приводить примеры** и контрпримеры, **строить высказывания** и отрицания высказываний. **Решать** текстовые задачи, содержащие дробные данные, и на нахождение части целого и целого по его части; **выявлять их сходства и различия.** **Моделировать** ход решения задачи с помощью рисунка, схемы, таблицы. **Приводить,**

						разбирать, оценивать различные решения, записи решений текст вых задач. **Оперировать** дробными числами в реальных жизненных ситуациях. **Критически оценивать** полученный результат, осуществлять самоконтроль, проверяя ответ на соответствие условию, находить ошибки. **Знакомиться с историей** развития арифметики
Наглядная геометрия. Тела и фигуры в пространстве (16)						

178-181	Прямоугольный параллелепипед	4	2	http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/554/	Многогранники. Изображение многогранников. Модели пространственных тел. Прямоугольный параллелепипед, куб. Развёртки куба и параллелепипеда. Практическая работа «Развёртка куба». Объём куба, прямоугольного параллелепипеда	**Распознавать на чертежах, рисунках, в окружающем мире** прямоугольный параллелепипед, куб, многогранники, **описывать, используя терминологию, оценивать** линейные размеры. **Приводить примеры** объектов реального мира, имеющих форму многогранника, прямоугольного параллелепипеда, куба. **Изображать** куб на клетчатой бумаге. **Исследовать свойства** куба, прямоугольного параллелепипеда,
182-185	Объемы. Объем прямоугольного параллелепипеда.	4		http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/556/		
186	Контрольная работа 15	1				
187-188	Понятие множества	2		**mathnet.spb.ru/** **https://resh.edu.ru/** **https://www.yaklass.ru/**		
189-190	Общая часть множеств. Объединение множеств	2				
191-192	Верно или неверно	2				
193	Контрольная работа 16	1				

						многогранников, используя модели. **Распознавать и изображать** развёртки куба и параллелепипеда. **Моделировать** куб и параллелепипед из бумаги и прочих материалов, **объяснять способ** моделирования. **Находить** измерения, **вычислять** площадь поверхности; объём куба, прямоугольного параллелепипеда; **исследовать зависимость** объёма куба от длины его ребра, **выдвигать и обосновывать гипотезу.** **Наблюдать и проводить аналогии**

						между понятиями площади и объёма, периметра и площади поверхности. **Распознавать** истинные и ложные высказывания о многогранниках, **приводить примеры** и контрпримеры, **строить высказывания** и отрицания высказываний. **Решать задачи** из реальной жизни
Повторение и обобщение (11 ч)						
194	Обобщающий урок	1	1		Повторение основных понятий и методов курса 5 класса,	**Вычислять** значения выражений, содержащих натуральные числа, обыкновенные и десятичные дроби,
195	Итоговая промежуточная аттестация	1				

196-198	Повторение Арифметические действия с натуральными и дробными числами	3		http://resh.edu.ru/subjekt/archived/12/5/	обобщение знаний	выполнять преобразования чисел. **Выбирать способ** сравнения чисел, вычислений, **применять свойства** арифметических действий для рационализации вычислений. **Осуществлять самоконтроль** выполняемых действий и самопроверку результата вычислений. **Решать задачи** из реальной жизни, **применять математические знания** для решения
199	Повторение буквенные выражения, упрощение выражений, формулы.	1		http://resh.edu.ru/subjekt/archived/12/5/		
200-201	Повторение уравнения, решение задач с помощью уравнений.	2		http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/77191/start/316201/		
202	Повторение Инструменты для вычислений и измерений.	1		http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/77191/start/316201/		

203	Повторение Решение задач на движение по воде.	1		http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/77191/start/316201		задач из других учебных предметов. **Решать задачи разными способами, сравнивать способы** решения задачи**, выбирать рациональный способ**
204	Обобщающий урок	1		http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/77191/start/316201/		
	Итого:	204	17			

6 класс (170 часов)

(Учебник: Виленкин Н.Я., Жохов В.И., Чесноков А.С., Шварцбурд С.И., Математика,6 класс, Общество с ограниченной ответственностью "ИОЦ Мнемозина" ;)

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	контрольные работы	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	содержание	Виды деятельности
1	**Раздел 1. Делимость чисел.**	22	1			
1.1.	Делители и кратные	4	0	http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/7721/start/287636/	Делители и кратные числа; наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное.	Формулировать определения делителя и кратного, наибольшего общего делителя и наименьшего общего кратного, простого и составного чисел; использовать эти понятия при решении задач.

1.2.	Признаки делимости на 10, на 5 и на 2	2	0	http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/77191/start/316201/	Делители и кратные числа, разложение на множители. Простые и составные числа. Признаки делимости на 2, 5, 10	формулировать и применять признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10; применять алгоритм разложения числа на простые множители; находить остатки от деления и неполное частное.
1.3.	Признаки делимости на 9 и на 3	2	0	http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/77191/start/316201/	Делители и кратные числа, разложение на множители. Простые и составные числа. Признаки	формулировать и применять признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10; применять алгоритм разложения числа на простые множители; находить остатки

					делимости на 3, 9.	от деления и неполное частное.
1.4.	Простые составные числа	2	0	http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/77191/start/316201/	Разложение числа на простые множители. Делимость суммы и произведения.	Формулировать определения простого и составного чисел;
1.5.	Разложение на простые множители	4		http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/77191/start/316201/	Разложение числа на простые множители. Делимость суммы и произведения.	Применять алгоритмы вычисления наибольшего общего делителя и наименьшего общего кратного двух чисел, алгоритм разложения числа на простые множители.

1.6	Наибольший общий делитель. Взаимно простые числа	3		http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/77191/start/316201/	Делители и кратные числа; наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное.	Применять алгоритмы вычисления наибольшего общего делителя и наименьшего общего кратного двух чисел, алгоритм разложения числа на простые множители.
1.7	Наименьшее общее кратное	4		http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/77191/start/316201/	Делители и кратные числа; наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное.	Применять алгоритмы вычисления наибольшего общего делителя и наименьшего общего кратного двух чисел, алгоритм разложения числа на простые множители.

	Контрольная работа 1		1			
2	**Сложение и вычитание дробей с разными знаменателями**	**29**	**2**			
2.1	Основные свойства дроби	4		https://edu.skymart.ru/	Основное свойство дроби	Формулировка основного свойства дробей
2.2	Сокращение дробей	4		http://resh.edu.ru/subjekt/12/5/	Сокращение дробей	Применять алгоритм сокращения дробей
2.3	Приведение дробей к общему знаменателю	4			Приведение дробей к общему знаменателю	Выполнять действия с обыкновенными дробями приводя их к одному знаменателю
2.4	Сравнение, сложение и вычитание дробей с разными знаменателями	7		http://resh.edu.ru/subjekt/12/5/	Сложение и вычитание обыкновенных дробей с разными знаменателями. Умножение и деление	Выполнять арифметические действия с обыкновенными дробями; применять свойства арифметических действий для

					обыкновенных дробей; взаимно-обратные дроби.	рационализации вычислений.
	Контрольная работа 2		1			
2.5	Сложение и вычитание смешанных чисел	8		http://resh.edu.ru/subjekt/12/5/	Действия со смешанными числами	Выполнять арифметические действия с смешанными числами, находить значения числовых выражений со скобками и без скобок
	Контрольная работа 3		1			
3	**Умножение и деление обыкновенных дробей**	**36**	**3**			
3.1	Умножение дробей	5		https://edu.skymart.ru/	Умножение и деление	Выполнять арифметические

					обыкновенных дробей; взаимно-обратные дроби	действия с обыкновенными дробями; применять свойства арифметических действий для рационализации вычислений.
3.2	Нахождения дробей от числа	4		https://edu.skymart.ru/	Нахождение дробей от числа	Решение задач на нахождение части целого и целого по его части; выявлять их сходства и различия.
3.3	Применения распределительного свойства умножения	5		http://resh.edu.ru/subjekt/12/5/	Распределительное свойство умножения	Решение задач с использованием распределительного свойства умножения
	Контрольная работа 4		1			
3.4	Взаимно обратные числа	2		http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/77191/start/316201/	взаимно-обратные дроби.	Применение определения взаимно-обратных чисел

3.5	Деление	7		http://resh.edu.ru/subjekt/12/5/	Выполнять деление	Свойства деления
	Контрольная работа 5		1			
3.6	Нахождение числа от его дроби	6		https://edu.skymart.ru/	Нахождение числа от его дроби	Решение задач на нахождение части целого и целого по его части; выявлять их сходства и различия.
3.7	Дробные выражения	4			Дробные выражения	Использовать дробные выражения при решении задач
	Контрольная работа 6		1			
4	**Отношения и пропорции**	**18**	**2**			
4.1	Отношения	4		http://resh.edu.ru/subjekt/12/5/	Отношение. Деление в данном отношении., пропорция.	Составлять отношения и пропорции, находить отношение величин, делить величину в

						данном отношении.
4.2	Пропорции	4		https://edu.skymart.ru/	Отношение. Деление в данном отношении., пропорция.	Составлять отношения и пропорции, находить отношение величин, делить величину в данном отношении.
4.3	Прямая и обратная пропорциональные зависимости	3		https://edu.skymart.ru/	Отношение. Деление в данном отношении. пропорция.	Составлять отношения и пропорции, находить отношение величин, делить величину в данном отношении.
	Контрольная работа 7		1			
4.4	Масштаб	2		https://edu.skymart.ru/	Масштаб, пропорция	Составлять и находить

						отношение величин
4.5	Длина окружности и площадь круга	2		https://edu.skymart.ru/	Практическая работа «Площадь круга»	Использовать приближённое измерение длин и площадей на клетчатой бумаге, приближённое измерение длины окружности, площади круга
4.6	Шар	1		http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/555/	Шар	изображать с помощью чертёжных инструментов и от руки
	Контрольная работа 8		1			
5	**Положительные и отрицательные числа**	**10**	**1**			
5.1	Координаты на прямой	2		http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/555/	Числовые промежутки.	Изображать целые числа, положительные и отрицательные

						числа точками на числовой прямой
5.2	Противоположные числа	1		http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/77191/start/316201/	Целые числа. Модуль числа, геометрическая интерпретация модуля. Числовые промежутки.	Изображать целые числа, положительные и отрицательные числа точками на числовой прямой
5.3	Модуль числа	2		http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/554/	Модуль числа, геометрическая интерпретация модуля. Числовые промежутки.	Применять правила сравнения, упорядочивать целые числа; находить модуль числа.
5.4	Сравнение чисел	2		http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/556/	Сравнение положительных и	использовать числовую прямую для сравнения чисел.

					отрицательных чисел.	
5.5	Изменение величин	2		http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/555/	Положительные и отрицательные числа.	Использовать числовую прямую для сравнения чисел.
	Контрольная работа 9		**1**			
6	**Сложение и вычитание положительных и отрицательных чисел**	**11**	**1**			
6.1	Сложение чисел с помощью координатной прямой	2		http://resh.edu.ru/subjekt/12/5/	Действия с числами с помощью координатной прямой	Применять правила сложения чисел с помощью координатной прямой
6.2	Сложение отрицательных чисел	2		http://resh.edu.ru/subjekt/12/5/	Сложение отрицательных чисел	Формулировать правила вычисления с отрицательными числами, находить значения числовых

						выражений, содержащих действия с отрицательными числами.
6.3	Сложение чисел с разными знаками	3		http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/77191/start/316201/	Арифметические действия с положительными и отрицательными числами.	Формулировать правила вычисления с положительными и отрицательными числами, находить значения числовых выражений, содержащих действия с положительными и отрицательными числами.
6.4	Вычитание	3		http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/77191/start/316201/	Арифметические действия с положительными и отрицательн	Формулировать правила вычитания с положительными и отрицательными числами

					ыми числами.	
	Контрольная работа 10		1			
7	**Умножение и деление положительных и отрицательных чисел**	**11**	**1**			
7.1	Умножение	3		http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/77191/start/316201/	Умножение положительных и отрицательных чисел	Применять свойства сложения и умножения для преобразования сумм и произведений
7.2	Деление	3		http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/77191/start/316201/	Деление положительных и отрицательных чисел	Формулировать правила вычисления с отрицательными числами, находить значения числовых выражений, содержащих

						действия с отрицательными числами.
7.3	Рациональные числа	2		http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/77191/start/316201/	Действия с рациональными числами	Формулировать правила вычисления с рациональными числами.
	Контрольная работа 11		1			
7.4	Свойства действий с рациональными числами	2		http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/77191/start/316201/	Свойства действий с рациональными числами	находить значения числовых выражений, содержащих действия с положительными и отрицательными числами.
8	**Решение уравнений**	14	2			
8.1	Раскрытие скобок	3		http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/77191/start/316201/	Правила раскрытия скобок	Правила раскрытия скобок
8.2	Коэффициент	1		http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/77191/start/316201/	Нахождение коэффициентов	Находить коэффициенты

8.3	Подобные слагаемые	3		http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/77191/start/316201/	Приведение подобных слагаемых	Исследовать несложные числовые закономерности, использовать буквы для их записи.
	Контрольная работа 12		1			
8.4	Решение уравнений	5		http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/77191/start/316201/	Уравнения	Применять алгоритм решения уравнений
	Контрольная работа 13		1			
9	**Координаты на плоскости**	8	1			
9.1	Перпендикулярные прямые	1		http://resh.edu.ru/subjekt/archived/12/5/	Перпендикулярные прямые. Параллельные прямые.	строить на плоскости перпендикулярные прямые
9.2	Параллельные прямые	1		http://resh.edu.ru/subjekt/archived/12/5/	Параллельные прямые.	строить на плоскости

						параллельные прямые
9.3	Координатная плоскость	2		http://resh.edu.ru/subjekt/archived/12/5/	Прямоугольная система координат на плоскости. Координаты точки на плоскости, абсцисса и ордината.	Объяснять и иллюстрировать понятие прямоугольной системы координат на плоскости, использовать терминологию; строить на координатной плоскости точки и фигуры по заданным координатам, находить координаты точек.
9.4	Столбчатые диаграммы	1		http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/77191/start/316201/	Столбчатые и круговые диаграммы.	Читать столбчатые и круговые диаграммы; интерпретировать данные; строить

						столбчатые диаграммы.
9.5	Графики	2		http://resh.edu.ru/subjekt/archived/12/5/	Графики	Читать графики
	Контрольная работа 14		1			
10	**Повторение**	**10**				
	Делимость чисел	1		http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/77191/start/316201/	Делители и кратные числа; наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное.	Формулировать определения делителя и кратного, наибольшего общего делителя и наименьшего общего кратного, простого и составного чисел; использовать эти понятия при решении задач.
	Сложение и вычитание дробей с разными знаменателями	1		http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/77191/start/316201/	Сложение и вычитание обыкновенных дробей с разными	Выполнять арифметические действия с обыкновенными дробями;

					знаменателям и. Умножение и деление обыкновенных дробей; взаимно-обратные дроби.	применять свойства арифметических действий для рационализации вычислений.
	Умножение и деление обыкновенных дробей	1		http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/709/ http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/725/	Умножение и деление обыкновенных дробей; взаимно-обратные дроби	Выполнять арифметические действия с обыкновенными дробями; применять свойства арифметических действий для рационализации вычислений.
	Отношения и пропорции	1		http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/709/ http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/725/	Отношение. Деление в данном	Составлять отношения и пропорции, находить

					отношении., пропорция.	отношение величин, делить величину в данном отношении.
	Положительные и отрицательные числа	1		http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/77191/start/316201	Положительные и отрицательные числа на координатной прямой	Формулировка положительных и отрицательных чисел
	Сложение и вычитание положительных и отрицательных чисел	2		http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/77191/start/316201	Арифметические действия с положительными и отрицательными числами.	Формулировать правила вычисления с положительными и отрицательными числами, находить значения числовых выражений, содержащих действия с положительными и отрицательными числами.

	Умножение и деление положительных и отрицательных чисел	1		http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/710/	Умножение и деление положительных и отрицательных чисел	Применять свойства сложения и умножения и деления для преобразования сумм и произведений
	Решение уравнений	1		http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/77191/start/316201	Уравнения	Применять алгоритм решения уравнений
	Координаты на плоскости	1		http://resh.edu.ru/subjekt/lesson/77191/start/316201/	Прямоугольная система координат на плоскости. Координаты точки на плоскости, абсцисса и ордината.	Объяснять и иллюстрировать понятие прямоугольной системы координат на плоскости, использовать терминологию; строить на координатной плоскости точки и фигуры по заданным координатам,

						находить координаты точек.
	ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	170	14			

7 класс (204 часов)

(Учебник: Учебник Алгебра ч.1 А.Г.Мордкович, ч.2 Задачник А.Г.Мордкович .,Л.А.Александрова М: Мнемозина Геометрия 7 – 9 классы : Учеб. для общеобразоват. организаций/[Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др.]. – 2-е изд. – М. : Просвящение. – 383 с.)

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	контрольные работы	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	содержание	Виды деятельности
Числа и вычисления. Рациональные числа (25 ч)						
1-3	Действия с обыкновенными и десятичным	3	2	**http://mathnet.spb.ru/**	Понятие рационального числа.	**Систематизировать и обогащать знания** об обыкновенных и

	и дробями			**https://resh.edu.ru/** **https://www.yaklass.ru/**	Арифметические действия с рациональными числами. Сравнение, упорядочивание рациональных чисел. Степень с натуральным показателем. Решение основных задач на дроби, проценты из реальной практики. Признаки делимости, разложения на множители	десятичных дробях. **Сравнивать и упорядочивать дроби**, преобразовывая при необходимости десятичные дроби в обыкновенные, обыкновенные в десятичные, в частности в бесконечную десятичную дробь. **Применять разнообразные способы и приёмы вычисления значений дробных выражений**, содержащих обыкновенные и десятичные дроби: заменять при необходимости
4-6	Решение уравнений.	3				
7	Входная контрольная работа.	1				
8	Понятие рационального числа.	1				
9	Арифметические действия с рациональными числами.	1				
10	Сравнение, упорядочивание рациональных чисел.	1				

11-12	Решение основных задач на дроби, проценты из реальной практики.	2			натуральных чисел. Реальные зависимости. Прямая и обратная пропорциональности	десятичную дробь обыкновенной и обыкновенную десятичной, приводить выражение к форме, наиболее удобной для вычислений, преобразовывать дробные выражения на умножение и деление десятичных дробей к действиям с целыми числами. **Приводить числовые и буквенные примеры** степени с натуральным показателем, объясняя значения основания степени и показателя степени, находить значения степеней вида a^n (a —
13-14	Признаки делимости, разложения на множители натуральных чисел.	2				
15	Реальные зависимости. Прямая и обратная пропорциональности	1				

16	Что такое степень с натуральным показателем.	1				любое рациональное число, *n* — натуральное число). **Понимать** смысл записи больших чисел с помощью десятичных дробей и степеней числа 10, **применять** их в реальных ситуациях. **Применять** признаки делимости, разложения на множители натуральных чисел. **Решать задачи** на части, проценты, пропорции, на нахождение дроби (процента) от величины и величины по её дроби (проценту), дроби (процента), который составляет одна величина от
17-18	Таблицы основных степеней.	2				
19-20	Свойства степени с натуральным показателем.	2				
21-22	Умножение и деление степеней с одинаковым показателем	2				
23-24	Степень с нулевым показателем.	2				
25	Контрольная работа по теме «Степень с натуральным показателем	1				

	».					другой. **Приводить, разбирать, оценивать** различные решения, записи решений текстовых задач. **Распознавать и объяснять**, опираясь на определения**,** прямо пропорциональные и обратно пропорциональные зависимости между величинами; **приводить примеры** этих зависимостей из реального мира, из других учебных предметов. **Решать** практико-ориентированные задачи на дроби, проценты, прямую и обратную пропорциональности, пропорции

Алгебраические выражения (27 ч)							Анали
26	Числовые и алгебраическ ие выражения.	1	3	**http://mathnet .spb.ru/** **https://resh.ed u.ru/** **https://www.y aklass.ru/**	Буквенные выражения. Переменные. Допустимые значения переменных. Формулы. Преобразование буквенных выражений, раскрытие скобок и приведение подобных слагаемых. Свойства степени с натуральным показателем. Многочлены. Сложение, вычитание, умножение	**Овладеть** алгебраической терминологией и символикой, **применять** её в процессе освоения учебного материала. **Находить** значения буквенных выражений при заданных значениях букв; выполнять вычисления по формулам. **Выполнять** преобразования целого выражения в многочлен приведением подобных слагаемых, раскрытием скобок. **Выполнять**	
27	Буквенные выражения (выражения с переменным и).	1					
28	Числовое значение буквенного выражения.	1					
29	Допустимые значения переменных, входящих в алгебраическ ие выражения.	1					
30	Что такое математичес	1					

	кий язык.				многочленов. Формулы сокращённого умножения. Разложение многочленов на множители	умножение одночлена на многочлен и многочлена на многочлен, **применять** формулы квадрата суммы и квадрата разности. **Осуществлять** разложение многочленов на множители путём вынесения за скобки общего множителя, применения формулы разности квадратов, формул сокращённого умножения. **Применять** преобразование многочленов для решения различных задач из математики, смежных предметов, из реальной практики.
31	Что такое математическая модель.	1				
32	Понятие одночлена. Стандартный вид одночлена.	1				
33	Сложение и вычитание одночленов.	1				
34	Умножение одночленов. Возведение одночлена в натуральную степень.	1				
35	Деление одночлена на одночлен.	1				
36	Контрольная работа по теме	1				

	«Одночлены. Операции над одночленами ».					**Знакомиться с историей** развития математики
37	Анализ контрольной работы	1				
38	Основные понятия.	1				
39	Сложение и вычитание многочленов .	1				
40	Умножение многочлена на одночлен.	1				
41	Умножение многочлена на многочлен.	1				
42	Формулы сокращенного умножения.	1				

43	Деление многочлена на одночлен.	1				
44	Контрольная работа по теме: «Многочлены. Операции над многочленами».	1				
45	Анализ контрольной работы	1				
46	Что такое разложение многочленов на множители и зачем оно нужно?	1				
47	Вынесение общего множителя за скобки.	1				

48	Способ группировки.	1				
49	Разложение многочлена на множители с помощью формул сокращенного умножения.	1				
50	Разложение многочлена на множители с помощью комбинации различных приемов.	1				
51	Сокращение алгебраических дробей. Тождества.	1				

52	Контрольная работа по теме: «Разложение многочленов на множители».	1				
Уравнения и неравенства (20 ч)						
53-57	Линейное уравнение с одной переменной	5	1	**http://mathnet.spb.ru/** **https://resh.edu.ru/** **https://www.yaklass.ru/**	Уравнение, правила преобразования уравнения, равносильность уравнений. Линейное уравнение с одной переменной, решение линейных уравнений. Решение задач с	**Решать** линейное уравнение с одной переменной, **применяя правила** перехода от исходного уравнения к равносильному ему более простого вида. **Проверять**, является ли конкретное число корнем уравнения. **Подбирать примеры** пар чисел, являющихся
58-59	Линейное уравнение с двумя переменными и его график.	2				
60	Основные понятия. Система уравнений. Решение	1				

	системы.				помощью уравнений. Линейное уравнение с двумя переменными и его график. Система двух линейных уравнений с двумя переменными. Решение систем уравнений способом подстановки и способом сложения	решением линейного уравнения с двумя переменными. **Строить** в координатной плоскости график линейного уравнения с двумя переменными; пользуясь графиком, **приводить примеры** решения уравнения. **Находить решение** системы двух линейных уравнений с двумя переменными. **Составлять и решать** уравнение или систему уравнений по условию задачи, интерпретировать в соответствии с контекстом
61-62	Метод подстановки.	2				
63-64	Метод алгебраического сложения.	2				
65-70	Системы двух линейных уравнений с двумя переменными как математические модели реальных ситуаций.	6				
71	Контрольная работа по теме «Системы двух линейных уравнений с	1				

	двумя переменными ».					
72	Анализ контрольной работы	1				
Координаты и графики. Функции (24 ч)						
73-74	Координатная прямая. Изображение чисел точками координатной прямой. Геометрический смысл модуля числа.	2	2	**http://mathnet.spb.ru/** **https://resh.edu.ru/** **https://www.yaklass.ru/**	Координата точки на прямой. Числовые промежутки. Расстояние между двумя точками координатной прямой. Прямоугольная система координат на плоскости. Примеры графиков,	**Изображать** на координатной прямой точки, соответствующие заданным координатам, лучи, отрезки, интервалы; записывать их на алгебраическом языке **Отмечать в координатной плоскости** точки по заданным координатам; строить графики несложных зависимостей,
75-76	Числовые промежутки: интервал, отрезок, луч. Формула расстояния	2				

	между точками координатной прямой.				заданных формулами. Чтение графиков реальных зависимостей. Понятие функции. График функции. Свойства функций. Линейная функция. Построение графика линейной функции. График функции $y = \lvert x \rvert$	заданных формулами, в том числе с помощью цифровых лабораторий. **Применять, изучать преимущества, интерпретировать** графический способ представления и анализа разнообразной жизненной информации. **Осваивать** понятие функции, овладевать функциональной терминологией. **Распознавать** линейную функцию $y = kx + b$, **описывать** её свойства в зависимости от значений коэффициентов k и b. **Строить графики**
77-78	Координатная плоскость.	2				
79-80	Линейная функция и ее график.	2				
81-82	Линейная функция y=kx.	2				
83-84	Линейная функция y=kx. Геометрический смысл коэффициентов.	2				
85-87	Взаимное расположение графиков линейных функций.	3				

88	Контрольная работа по теме «Линейная функция».	1				линейной функции, функции $y = \lvert x \rvert$. **Использовать цифровые ресурсы** для построения графиков функций и изучения их свойств. Приводить примеры линейных зависимостей в реальных процессах и явлениях
89-90	Функция $y = x^2$	2				
91-92	Графическое решение уравнений.	2				
93-94	Что означает в математике запись y=f(x).	2				
95	Контрольная работа по теме: «Функция $y = x^2$ ».	1				
96	Анализ контрольной работы	1				
Повторение и обобщение (6 ч)						
97	Повторение	1		**https://www.y**	Повторение	**Выбирать, применять**

	по темам: «Линейная функция. Системы линейных уравнений с двумя переменным и. Степень с натуральным показателем и ее свойства».			**aklass.ru/**	основных понятий и методов курса 7 класса, обобщение знаний	**оценивать способы** сравнения чисел, вычислений, преобразований выражений, решения уравнений. **Осуществлять самоконтроль** выполняемых действий и самопроверку результата вычислений, преобразований, построений **Решать задачи** из реальной жизни, **применять математические знания** для решения задач из других предметов. **Решать текстовые задачи, сравнивать, выбирать способы** решения задачи
98	Повторение по темам: «Линейная функция. Системы линейных уравнений с двумя переменным и. Степень с натуральным показателем	1				

	и ее свойства».					
99-100	Повторение по темам: «Одночлены. Операции над одночленами. Многочлены. Операции над многочленами».	2				
101-102	Повторение по темам: «Разложение многочленов на множители. Функция у = х2.	2				
Простейшие геометрические фигуры и их свойства. Измерение геометрических величин (14 ч)						

103-104	Прямая и отрезок.	2	1	**http://mathnet.spb.ru/** **https://resh.edu.ru/** **https://www.yaklass.ru/**	Простейшие геометрические объекты: точки, прямые, лучи и углы, многоугольник, ломаная. Смежные и вертикальные углы. Работа с простейшими чертежами. Измерение линейных и угловых величин, вычисление отрезков и углов. Периметр и площадь фигур, составленных из прямоугольников	**Формулировать** основные понятия и определения. **Распознавать** изученные геометрические фигуры, **определять** их взаимное расположение, **выполнять** чертёж по условию задачи. **Проводить** простейшие построения с помощью циркуля и линейки. **Измерять** линейные и угловые величины геометрических и практических объектов. **Определять** «на глаз» размеры реальных объектов, **проводить** грубую оценку их
105	Луч и угол	1				
106	Сравнение отрезков и углов	1				
107-108	Измерение отрезков.	2				
109	Измерение углов	1				
110	Измерение углов на местности	1				
111	Смежные и вертикальные углы	1				
112-113	Перпендикулярные прямые	2				
114	Решение задач	1				
115	Контрольная работа № 1 по теме	1				

	"Начальные геометрические сведения"					размеров. **Решать** задачи на вычисление длин отрезков и величин углов. **Решать** задачи на взаимное расположение геометрических фигур. **Проводить** классификацию углов, **вычислять** линейные и угловые величины, **проводить** необходимые доказательные рассуждения.
116	Анализ контрольной работы	1				**Знакомиться с историей** развития геометрии
Треугольники (22 ч)						
117	Треугольник	1	1	**http://mathnet**	Понятие о	**Распознавать** пары

118	Первый признак равенства треугольников	1		**.spb.ru/** **https://resh.edu.ru/** **https://www.yaklass.ru/**	равных треугольниках и первичные представления о равных (конгруэнтных) фигурах. Три признака равенства треугольников. Признаки равенства прямоугольных треугольников. Свойство медианы прямоугольного треугольника. Равнобедренные и равносторонние треугольники. Признаки и свойства	равных треугольников на готовых чертежах (с указанием признаков). **Выводить** следствия (равенств соответствующих элементов) из равенств треугольников. **Формулировать** определения: остроугольного, тупоугольного, прямоугольного, равнобедренного, равностороннего треугольников; биссектрисы, высоты, медианы треугольника; серединного перпендикуляра
119	Перпендикуляр к прямой	1				
120	Медианы, биссектрисы и высоты треугольника	1				
121-123	Решение задач на свойства равнобедренного треугольника	3				
124-125	Второй признаки равенства треугольников	2				

126-127	Третий признаки равенства треугольников	2			равнобедренного треугольника. Против большей стороны треугольника лежит больший угол. Простейшие неравенства в геометрии. Неравенство треугольника. Неравенство ломаной. Прямоугольный треугольник с углом в 30°. Первые понятия о доказательствах в геометрии	отрезка; периметра треугольника. **Формулировать** свойства и признаки равнобедренного треугольника. **Строить** чертежи, **решать задачи** с помощью нахождения равных треугольников. **Применять** признаки равенства прямоугольных треугольников в задачах. **Использовать** цифровые ресурсы **для исследования** свойств изучаемых фигур. **Знакомиться с историей** развития геометрии
128-129	Окружность. Построение циркулем и линейкой.	2				
130	Построение угла, равного данному	1				
131	Построение биссектрисы угла	1				
132	Построение перпендикулярных прямых	1				
133	Построение середины отрезка	1				
134-136	Решение задач	3				

137	Контрольная работа № 2 по теме "Треугольники"	1				
138	Анализ контрольной работы	1				
Параллельные прямые, сумма углов треугольника (14 ч)						
139	Определение параллельности прямых	1	1	**http://mathnet.spb.ru/** **https://resh.edu.ru/** **https://www.yaklass.ru/**	Параллельные прямые, их свойства, Пятый постулат Евклида. Накрест лежащие, соответственные и односторонние углы (образованные при пересечении параллельных	**Формулировать понятие** параллельных прямых, **находить** практические примеры. **Изучать** свойства углов, образованных при пересечении параллельных прямых секущей. **Проводить доказательства** параллельности двух прямых с помощью
140	Признаки параллельности двух прямых	1				
141	Практические способы построения параллельных прямых	1				
142	Решение задач на признаки	1				

	параллельности прямых				прямых секущей). Признак параллельности прямых через равенство расстояний от точек одной прямой до второй прямой. Сумма углов треугольника и многоугольника. Внешние углы треугольника	углов, образованных при пересечении этих прямых третьей прямой. **Вычислять** сумму углов треугольника и многоугольника. **Находить** числовые и буквенные значения углов в геометрических задачах с использованием теорем о сумме углов треугольника и многоугольника. **Знакомиться с историей** развития геометрии
143	Об аксиомах геометрии	1				
144	Аксиома параллельных прямых	1				
145	Следствия из аксиомы параллельных прямых	1				
146	Решение задач	1				
147	Теорема обратная данной	1				
148	Теорема об углах, образованных двумя параллельными прямыми и секущей	1				
149	Контрольная работа № 3	1				

	по теме "Параллельные прямые"					
150	Сумма углов треугольника	1				
151	Соотношения между сторонами и углами треугольника	1				
152	Решение задач на неравенство треугольников	1				
Окружность и круг. Геометрические построения (14 ч)						
153	Окружность, хорды и диаметры, их свойства.	1	1		Окружность, хорды и диаметры, их свойства. Касательная к	**Формулировать определения***:* окружности, хорды, диаметра и касательной к

154-155	Касательная к окружности.	2			окружности. Окружность, вписанная в угол. Понятие о ГМТ, применение в задачах. Биссектриса и серединный перпендикуляр как геометрические места точек. Окружность, описанная около треугольника. Вписанная в треугольник окружность. Простейшие задачи на построение	окружности. **Изучать** их свойства, признаки, **строить** чертежи. **Исследовать,** в том числе **используя цифровые ресурсы**: окружность, вписанную в угол; центр окружности, вписанной в угол; равенство отрезков касательных. **Использовать метод** ГМТ для доказательства теорем о пересечении биссектрис углов треугольника и серединных перпендикуляров к сторонам треугольника с помощью ГМТ. **Овладевать**
156	Окружность, вписанная в угол.	1				
157	Понятие о ГМТ, применение в задачах.	1				
158	Биссектриса и серединный перпендикуляр как геометрические места точек.	1				
159-160	Окружность,	2				

	описанная около треугольника.					**понятиями** вписанной и описанной окружностей треугольника, **находить** центры этих окружностей. **Решать** основные **задачи на построение**: угла, равного данному; серединного перпендикуляра данного отрезка; прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярной данной прямой; биссектрисы данного угла; треугольников по различным элементам. **Знакомиться с историей** развития геометрии
161-163	Вписанная в треугольник окружность.	3				
164	Простейшие задачи на построение	1				
165	Контрольная работа №4 «Окружность»	1				
166	Анализ контрольной работы	1				
Повторение, обобщение знаний (4 ч)						

167	Начальные геометрические сведения	1		**https://www.yaklass.ru/**	Повторение и обобщение основных понятий и методов курса 7 класса	**Решать задачи** на повторение, иллюстрирующие связи между различными частями курса
168	Медианы, биссектрисы и высоты треугольника	1				
169	Параллельные прямые	1				
170	Соотношение между сторонами и углами треугольника. Прямоугольные треугольники	1				
Представление данных (7 ч)						
171	Представление данных в	1		**http://mathnet.spb.ru/**	Представление данных в	**Осваивать способы** представления

	таблицах.				таблицах.	статистических
172	Практические вычисления по табличным данным.	1		**https://resh.edu.ru/** **https://www.yaklass.ru/**	Практические вычисления по табличным данным. Извлечение и интерпретация табличных данных. Практическая работа «Таблицы». Графическое представление данных в виде круговых, столбиковых (столбчатых) диаграмм. Чтение и построение диаграмм. Примеры демографических диаграмм.	данных и числовых массивов с помощью таблиц и диаграмм с использованием актуальных и важных данных (демографические данные, производство промышленной и сельскохозяйственной продукции, общественные и природные явления). **Изучать методы** работы с табличными и графическими представлениями данных с помощью цифровых ресурсов в ходе практических работ
173	Извлечение и интерпретация табличных данных.	1				
174	Практическая работа «Таблицы».	1				
175	Графическое представление данных в виде круговых, столбиков	1				

	ых (столбчатых) диаграмм.				Практическая работа «Диаграммы»	
176	Чтение и построение диаграмм. Примеры демографических диаграмм	1				
177	Практическая работа «Диаграммы»	1				
Описательная статистика (8 ч)						
178	Числовые наборы.	1	1	**http://mathnet.spb.ru/** **https://resh.edu.ru/** **https://www.y**	Числовые наборы. Среднее арифметическое. Медиана числового набора. Устойчивость медианы. Практическая	**Осваивать понятия**: числовой набор, мера центральной тенденции (мера центра), в том числе среднее арифметическое, медиана.
179	Среднее арифметическое.	1				
180	Медиана числового	1				

	набора.			**aklass.ru/**	работа «Средние значения». Наибольшее и наименьшее значения числового набора. Размах	**Описывать** статистические данные с помощью среднего арифметического и медианы. Решать задачи. **Изучать свойства** средних, в том числе с помощью цифровых ресурсов, в ходе практических работ. **Осваивать понятия**: наибольшее и наименьшее значения числового массива, размах. **Решать задачи** на выбор способа описания данных в соответствии с природой данных и целями исследования
181	Устойчивость медианы.	1				
182	Практическая работа «Средние значения».	1				
183		1				
184	Наибольшее и наименьшее значения числового набора.					
	Размах	1				
185	Контрольна	1				

	я работа№1(тв)					
Случайная изменчивость (6 ч)						
186	Случайная изменчивость (примеры).	1		**http://mathnet.spb.ru/** **https://resh.edu.ru/** **https://www.yaklass.ru/**	Случайная изменчивость (примеры). Частота значений в массиве данных. Группировка. Гистограммы. Практическая работа «Случайная изменчивость»	**Осваивать понятия**: частота значений в массиве данных, группировка данных, гистограмма. **Строить** и **анализировать** гистограммы, **подбирать** подходящий шаг группировки. **Осваивать** графические представления разных видов случайной изменчивости, в том
187	Частота значений в массиве данных.	1				
188	Группировка.	1				
189	Гистограммы.	1				
190-191	Практическая работа «Случайная	2				

	изменчивость»					числе с помощью цифровых ресурсов, в ходе практической работы
Введение в теорию графов (4 ч)						
192-193	Граф, вершина, ребро. Представление задачи с помощью графа.	2			Граф, вершина, ребро. Представление задачи с помощью графа. Степень (валентность) вершины. Число рёбер и суммарная степень вершин. Цепь и цикл. Путь в графе. Представление о связности графа. Обход графа (эйлеров путь). Представление	**Осваивать понятия**: граф, вершина графа, ребро графа, степень (валентность вершины), цепь и цикл. **Осваивать понятия**: путь в графе, эйлеров путь, обход графа, ориентированный граф. **Решать задачи** на поиск суммы степеней вершин графа, на поиск обхода графа, на поиск путей в ориентированных
194	Степень (валентность) вершины. Число рёбер и суммарная степень вершин.	1				
195	Цепь и цикл. Путь в графе.	1				

	Представление о связности графа. Обход графа (эйлеров путь). Представление об ориентированных графах				об ориентированных графах	графах. **Осваивать способы** представления задач из курса алгебры, геометрии, теории вероятностей, других предметов с помощью графов (карты,
Вероятность и частота случайного события (4 ч)						
196	Случайный опыт и случайное событие.	1		**http://mathnet.spb.ru/** **https://resh.edu.ru/** **https://www.yaklass.ru/**	Случайный опыт и случайное событие. Вероятность и частота события. Роль маловероятных и практически	**Осваивать понятия**: случайный опыт и случайное событие, маловероятное и практически достоверное событие. **Изучать** значимость маловероятных событий в природе и
197	Вероятность и частота события.	1				

198	Монета и игральная кость в теории вероятностей.	1			достоверных событий в природе и в обществе. Монета и игральная кость в теории вероятностей. Практическая работа «Частота выпадения орла»	обществе на важных примерах (аварии, несчастные случаи, защита персональной информации, передача данных). **Изучать** роль классических вероятностных моделей (монета, игральная кость) в теории вероятностей. **Наблюдать и изучать** частоту событий в простых экспериментах, в том числе с помощью цифровых ресурсов, в ходе практической работы
199	Практическая работа «Частота выпадения орла»	1				
Обобщение, контроль (5 ч)						
200	Представление данных.	1	1	**https://www.yaklass.ru/**	Представление данных. Описательная статистика.	**Повторять** изученное и **выстраивать** систему знаний. **Решать задачи** на представление и
201	Описательная	1				

	статистика.				Вероятность случайного события	описание данных с помощью изученных характеристик. **Обсуждать примеры** случайных событий, маловероятных и практически достоверных случайных событий, их роли в природе и жизни человека
202	Вероятность случайного события	1				
203	Контрольная работа №2(тв)	1				
204	Анализ контрольной работы	1				

8 класс (204 часов)

(Учебник: Учебник Алгебра ч.1 А.Г.Мордкович, ч.2 Задачник А.Г.Мордкович .,Л.А.Александрова М: Мнемозина Геометрия 7 – 9 классы : Учеб. для общеобразоват. организаций/[Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др.]. – 2-е изд. – М. : Просвящение. – 383 с.)

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	контрольные работы	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	содержание	Виды деятельности

Числа и вычисления. Квадратные корни (15 ч)						
1-2	Рациональные числа.	2	2	**https://resh.edu.ru/** **https://www.yaklass.ru/** **http://mathnet.spb.ru/**	Квадратный корень из числа. Понятие об иррациональном числе. Десятичные приближения иррациональных чисел. Действительные числа. Сравнение действительных чисел. Арифметический квадратный корень. Уравнение вида $x^2 = a$. Свойства арифметических квадратных корней. Преобразование числовых выражений, содержащих квадратные корни	**Формулировать определение** квадратного корня из числа, арифметического квадратного корня. **Применять** операцию извлечения квадратного корня из числа, **используя** при необходимости **калькулятор**. **Оценивать** квадратные корни целыми числами и десятичными дробями. **Сравнивать и упорядочиват**
3	Понятие квадратного корня из неотрицательного числа.	1				
4-5	Иррациональные числа.	2				
6-7	Функция y=x^(1/2), ее свойства и график.	2				
8	Входная контрольная работа	1				
9-10	Свойства квадратных корней.	2				
11-13	Преобразование выражений, содержащих операцию	3				

	извлечения квадратного корня.					**ь** рациональные и иррациональные числа, записанные с помощью квадратных корней. **Исследовать** уравнение $x^2 = a$, находить точные и приближённые корни при $a > 0$. **Исследовать свойства** квадратных корней, проводя числовые эксперименты с использованием калькулятора (компьютера). **Доказывать свойства**
14	Модуль действительного числа и его свойства.	1				
15	Контрольная работа по теме «Свойства квадратного корня»	1				

						арифметических квадратных корней; применять их для преобразования выражений. **Выполнять преобразования** выражений, содержащих квадратные корни. Выражать переменные из геометрических и физических формул. **Вычислять значения** выражений, содержащих квадратные корни, используя при необходимости калькулятор. **Использовать** в ходе решения задач

						элементарные представления, связанные с приближёнными значениями величин. **Знакомиться с историей** развития математики
Числа и вычисления. Степень с целым показателем (7 ч)						
16	Что такое степень с натуральным показателем.	1		**https://resh.edu.ru/** **https://www.yaklass.ru/** **http://mathnet.spb.ru/**	Степень с целым показателем. Стандартная запись числа. Размеры объектов окружающего мира (от элементарных частиц до космических объектов), длительность процессов в окружающем мире. Свойства степени с целым показателем	**Формулировать определение** степени с целым показателем. **Представлять запись** больших и малых чисел в стандартном виде. **Сравнивать** числа и величины, записанные с использованием степени 10.
17-18	Таблицы основных степеней.	2				
19	Свойства степени с натуральным показателем.	1				
20	Умножение и деление степеней с одинаковым показателем	1				

21	Степень с нулевым показателем.	1				**Использовать запись** чисел в стандартном виде для выражения размеров объектов, длительности процессов в окружающем мире. **Формулировать, записывать в символической форме** и **иллюстрировать примерами** свойства степени с целым показателем. **Применять свойства** степени для преобразования выражений, содержащих
22	Степень с отрицательным целым показателем	1				

						степени с целым показателем. **Выполнять действия** с числами, записанными в стандартном виде (умножение, деление, возведение в степень)
Алгебраические выражения. Квадратный трёхчлен (5 ч)						
23-24	Квадратный трёхчлен	2		**https://resh.edu.ru/** **https://www.yaklass.ru/** **http://mathnet.spb.ru/**	Квадратный трёхчлен. Разложение квадратного трёхчлена на множители	**Распознавать** квадратный трёхчлен, устанавливать возможность его разложения на множители. **Раскладывать на множители** квадратный трёхчлен с неотрицательным дискриминантом
25-27	Разложение квадратного трёхчлена на множители	3				

Алгебраические выражения. Алгебраическая дробь (15 ч)						
28	Основные понятия.	1	1	**https://resh.edu.ru/** **https://www.yaklass.ru/** **http://mathnet.spb.ru/**	Алгебраическая дробь. Допустимые значения переменных, входящих в алгебраические выражения. Основное свойство алгебраической дроби. Сокращение дробей. Сложение, вычитание, умножение и деление алгебраических дробей. Преобразование выражений, содержащих алгебраические дроби	**Записывать** алгебраические выражения. **Находить** область определения рационального выражения. **Выполнять** числовые подстановки и **вычислять** значение дроби, в том числе с помощью калькулятора. **Формулировать** основное свойство алгебраической дроби и **применять** его для преобразования дробей. **Выполнять действия** с алгебраическими дробями. Применять преобразования выражений для решения задач. **Выражать переменные** из формул (физических, геометрических, описывающих бытовые ситуации)
29-30	Основное свойство алгебраической дроби.	2				
31-32	Сложение и вычитание алгебраических дробей с одинаковыми знаменателями.	2				
33-34	Сложение и вычитание алгебраических дробей с разными знаменателями.	2				
35-36	Умножение и деление алгебраических дробей. Возведение	2				

	алгебраической дроби в степень.					
37-39	Преобразование рациональных выражений.	3				
40	Первые представления о решении рациональных уравнений	1				
41	Степень с отрицательным целым показателем.	1				
42	Контрольная работа по теме «Алгебраически е дроби»	1				
Уравнения и неравенства. Квадратные уравнения (15 ч)						
43-44	Основные понятия.	2	2	**https://resh.**	Квадратное уравнение. Неполное	**Распознавать** квадратные уравнения.

45-46	Формулы корней квадратного уравнения.	2		**edu.ru/ https://www.yaklass.ru/ http://mathnet.spb.ru/**	квадратное уравнение. Формула корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Решение уравнений, сводящихся к квадратным. Простейшие дробно-рациональные уравнения. Решение текстовых задач с помощью квадратных уравнений	**Записывать формулу** корней квадратного уравнения; **решать квадратные уравнения** — полные и неполные. **Проводить простейшие исследования** квадратных уравнений. **Решать уравнения,** сводящиеся к квадратным, с помощью преобразований и заменой переменной. **Наблюдать и анализировать** связь между корнями и коэффициентами квадратного
47-48	Рациональные уравнения.	2				
49	Контрольная работа № 5 по теме «Рациональные уравнения»	1				
50-52	Рациональные уравнения как математические модели реальных ситуаций.	3				
53-54	Еще одна формула корней квадратного уравнения.	2				
55-56	Теорема Виета.	2				
57	Контрольная	1				

	работа № 6 «Квадратные уравнения»					уравнения. **Формулировать** теорему Виета, а также обратную теорему, применять эти теоремы для решения задач. **Решать текстовые задачи** алгебраическим способом: переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путём составления уравнения; решать составленное уравнение; интерпретировать результат. **Знакомиться с**

						историей развития алгебры
Уравнения и неравенства. Системы уравнений (13 ч)						
58	Координатная плоскость.	1	1	**https://resh.edu.ru/** **https://www.yaklass.ru/** **http://mathnet.spb.ru/**	Линейное уравнение с двумя переменными, его график, примеры решения уравнений в целых числах. Решение систем двух линейных уравнений с двумя переменными. Примеры решения систем нелинейных уравнений с двумя переменными. Графическая интерпретация уравнения с двумя переменными и систем уравнений с двумя переменными. Решение текстовых задач с помощью систем уравнений	**Распознавать** линейные уравнения с двумя переменными. **Строить** графики линейных уравнений, в том числе **используя цифровые ресурсы**. **Различать** параллельные и пересекающиеся прямые по их уравнениям. **Решать** системы двух линейных уравнений с двумя переменными подстановкой и сложением.
59	Линейное уравнение с двумя переменными	1				
60	Линейное уравнение с двумя переменными и его график.	1				
61	Примеры решения уравнений в целых числах.	1				
62	Решение систем двух линейных уравнений с двумя	1				

	переменными					**Решать** простейшие системы, в которых одно из уравнений не является линейным. **Приводить графическую интерпретацию** решения уравнения с двумя переменными и систем уравнений с двумя переменными. **Решать текстовые задачи** алгебраическим способом
63	Примеры решения систем нелинейных уравнений с двумя переменными.	1				
64	Графическая интерпретация уравнения с двумя переменными и систем уравнений с двумя переменными.	1				
65-69	Решение текстовых задач с помощью систем уравнений	5				
70	Контрольная	1				

	работа №7					
Уравнения и неравенства. Неравенства (12 ч)						
71	Иррациональные уравнения.	1	1	**https://resh.edu.ru/** **https://www.yaklass.ru/** **http://mathnet.spb.ru/**	Числовые неравенства и их свойства. Неравенство с одной переменной. Линейные неравенства с одной переменной и их решение. Системы линейных неравенств с одной переменной и их решение. Изображение решения линейного неравенства и их систем на числовой прямой	**Формулировать свойства** числовых неравенств, иллюстрировать их на координатной прямой, **доказывать** алгебраически. **Применять свойства** неравенств в ходе решения задач. **Решать** линейные неравенства с одной переменной, изображать решение неравенства на
72	Свойства числовых неравенств.	1				
73	Исследование функций на монотонность.	1				
74-75	Решение линейных неравенств.	2				
76-77	Системы линейных неравенств с одной переменной и	2				
78-79	Решение квадратных неравенств.	2				

80	Контрольная работа № 7 по теме «Неравенства»	1				числовой прямой. **Решать** системы линейных неравенств, изображать решение системы неравенств на числовой прямой
81	Приближенные значения действительных чисел.	1				
82	Стандартный вид положительного числа.	1				
83	Понятие функции	1		**https://resh.edu.ru/ https://www.yaklass.ru/ http://mathnet.spb.ru/**	Понятие функции. Область определения и множество значений функции. Способы задания функций. График функции. Свойства функции, их отображение на графике	**Использовать** функциональную **терминологию и символику. Вычислять значения** функций, заданных формулами (при необходимости
84	Область определения и множество значений функции	1				
85-86	Способы задания функций	2				
87	График функции. Свойства функции, их	1				

	отображение на графике					использовать калькулятор); **составлять таблицы значений** функции. **Строить по точкам графики** функций. **Описывать свойства** функции на основе её графического представления. **Использовать** функциональную **терминологию и символику. Исследовать** примеры графиков, отражающих реальные процессы и явления.

						Приводить примеры процессов и явлений с заданными свойствами. **Использовать компьютерные программы** для по-строения графиков функций и изучения их свойств
Функции. Числовые функции(9ч)						
88	Функция y=kx^2, ее свойства и график.	1	1	**https://resh.edu.ru/** **https://www.yaklass.ru/** **http://mathnet.spb.ru/**	Чтение и построение графиков функций. Примеры графиков функций, отражающих реальные процессы. Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональные	**Находить с помощью графика** функции значение од-ной из рассматриваемых величин по значению дру-гой. В несложных
89	Функция y=k/x, ее свойства и график.	1				
90	Как построить график y=f(x+l), если известен	1				

	график функции y=f(x).				зависимости, их графики. Гипербола. График функции $y = x^2$. Функции $y = x^2$, $y = x^3$, $y = \sqrt{x}$, $y = \|x\|$; графическое решение уравнений и систем уравнений	случаях **выражать формулой зависимость** между величинами. **Описывать** характер изменения одной величины в зависимости от изменения другой. **Распознавать** виды изучаемых функций. **Показывать схематически** положение на координатной плоскости графиков функций вида: $y = x^2$, $y = x^3$, $y = \sqrt{x}$, $y = \|x\|$. **Использовать**
91	Как построить график y=f(x)+m, если известен график функции y=f(x).	1				
92	Как построить график y=f(x+l)+m, если известен график функции y=f(x).	1				
93-94	Функция y=ax^2+bx+c, ее свойства и график.	2				
95	Графическое решение квадратных уравнений.	1				
96	Контрольная работа № 4 по теме «Квадратичная функция»	1				

						функционально-графические представления для решения и исследования уравнений и систем уравнений. **Применять цифровые ресурсы** для построения графиков функций
Повторение и обобщение (6 ч)						
97	Повторение по теме " Алгебраические дроби".	1		**https://resh.edu.ru/** **https://www.yaklass.ru/** **http://mathnet.spb.ru/**	Повторение основных понятий и методов курсов 7 и 8 классов, обобщение знаний	**Выбирать, применять, оценивать способы** сравнения чисел, вычислений, преобразований выражений, решения уравнений. **Осуществлять самоконтроль**
98	Повторение по теме " Функция y=x^(1/2). Свойства квадратного	1				

	корня".					выполняемых действий и самопроверку результата вычислений, преобразований, построений. **Решать задачи из реальной жизни**, **применять** математические знания для решения задач из других предметов. **Решать текстовые задачи,** сравнивать, **выбирать способы** решения задачи
99	Повторение по теме " Квадратичная функция. Функция y=k/x".	1				
100	Повторение по теме " Квадратные уравнения".	1				
101	Повторение по теме " Рациональные уравнения".	1				
102	Повторение по теме " Неравенства".	1				
Четырёхугольники (12 ч)						
103	Параллелограмм	1	1	**https://resh.edu.ru/** **https://www**	Параллелограмм, его признаки и свойства. Частные	**Изображать и находить** на чертежах
104	Признаки параллелограмма	1				

105 - 106	Решение задач по теме «Параллелограмм».	2		**.yaklass.ru/ http://mathnet.spb.ru/**	случаи параллелограммов (прямоугольник, ромб, квадрат), их признаки и свойства. Трапеция. Равнобокая и прямоугольная трапеции. Удвоение медианы. Центральная симметрия	четырёхугольники разных видов и их элементы. **Формулировать определения:** параллелограмма, прямоугольника, ромба, квадрата, трапеции, равнобокой трапеции, прямоугольной трапеции. **Доказывать и использовать при решении задач** признаки и свойства: параллелограмма, прямоугольника, ромба, квадрата, трапеции, равнобокой трапеции, прямоугольно
107	Трапеция	1				
108	Прямоугольник	1				
109	Ромб. Квадрат	1				
110 - 111	Решение задач по теме «Ромб. Квадрат»	2				
112	Осевая и центральная симметрии	1				
113	Решение задач . Подготовка к контрольной работе	1				
114	Контрольная работа по теме: «Четырехугольники»	1				

						й трапеции. **Применять метод** удвоения медианы треугольника. **Использовать** цифровые ресурсы для исследования свойств изучаемых фигур. **Знакомиться с историей** развития геометрии
Теорема Фалеса и теорема о пропорциональных отрезках, подобные треугольники (15 ч)						
115	Теорема Фалеса	1	1	**https://resh.edu.ru/** **https://www.yaklass.ru/** **http://mathnet.spb.ru/**	Теорема Фалеса и теорема о пропорциональных отрезках. Средняя линия треугольника. Трапеция, её средняя линия. Пропорциональные отрезки, построение четвёртого пропорционального	**Проводить построения** с помощью циркуля и линейки с использование теоремы Фалеса и теоремы о пропорциональных отрезках, **строить**
116	Решение задач на построение	1				
117	Определение подобных треугольников.	1				
118	Отношение площадей подобных треугольников	1				

119	Первый признак подобия треугольников	1		отрезка. Свойства центра масс в треугольнике. Подобные треугольники. Три признака подобия треугольников. Практическое применение	четвёртый пропорциональный отрезок. **Проводить доказательство** того, что медианы треугольника пересекаются в одной точке, и **находить** связь с центром масс, **находить** отношение, в котором медианы делятся точкой их пересечения. **Находить** подобные треугольники на готовых чертежах с указанием соответствующих признаков подобия. **Решать задачи** на подобные
120 - 121	Решение задач на применение первого признака подобия треугольников	2			
122	Второй и третий признаки подобия треугольников	1			
123 - 124	Решение задач на применение признаков подобия треугольников	2			
125	Контрольная работа №3 по теме «Признаки подобия треугольников»	1			
126	Средняя линия треугольника	1			

127	Средняя линия треугольника. Свойство медиан треугольника	1				треугольники с помощью самостоятельного построения чертежей и нахождения подобных треугольников. **Проводить доказательства** с использованием признаков подобия. **Доказывать** три признака подобия треугольников. **Применять** полученные знания при решении геометрических и практических задач. **Знакомиться с историей**
128	Пропорциональные отрезки	1				
129	Пропорциональные отрезки в прямоугольном треугольнике	1				

						развития геометрии
Площадь. Нахождение площадей треугольников и многоугольных фигур. Площади подобных фигур (14 ч)						
130 - 131	Площадь многоугольника	2	1	**https://resh.edu.ru/** **https://www.yaklass.ru/** **http://mathnet.spb.ru/**	Понятие об общей теории площади. Формулы для площади треугольника, параллелограмма. Отношение площадей треугольников с общим основанием или общей высотой. Вычисление площадей сложных фигур через разбиение на части и достроение. Площади фигур на клетчатой бумаге. Площади подобных фигур. Вычисление площадей. Задачи с практическим содержанием. Решение задач с помощью метода	**Овладевать первичными представлениями** об общей теории площади (меры), **формулировать** свойства площади, выяснять их наглядный смысл. **Выводить** формулы площади параллелограмма, треугольника, трапеции из формулы площади прямоугольника (квадрата). **Выводить**
132 - 133	Площадь прямоугольника	2				
134 - 135	Площадь параллелограмма	2				
136 - 137	Площадь треугольника	2				
138 - 139	Площадь трапеции	2				
140 - 141	Решение задач на вычисление площади	2				
142	Решение задач. Подготовка к контрольной	1				

	работе				вспомогательной площади	формулы площади выпуклого четырёхугольника через диагонали и угол между ними. **Находить** площади фигур, изображённых на клетчатой бумаге, **использовать** разбиение на части и достроение. **Разбирать примеры** использования вспомогательной площади для решения геометрических задач. **Находить** площади подобных фигур.
143	Контрольная работа №2 по теме «Площади»	1				

						Вычислять площади различных многоугольных фигур. **Решать задачи** на площадь с практическим содержанием
Теорема Пифагора и начала тригонометрии (10 ч)						
144	Теорема Пифагора	1	1	**https://resh.edu.ru/** **https://www.yaklass.ru/** **http://mathnet.spb.ru/**	Теорема Пифагора, её доказательство и применение. Обратная теорема Пифагора. Определение тригонометрических функций острого угла, тригонометрические соотношения в прямоугольном треугольнике. Основное тригонометрическое тождество. Соотношения между сторонами в	**Доказывать** теорему Пифагора, **использовать** её в практических вычислениях. **Формулировать** определения тригонометрических функций острого угла, **проверять** их корректность. **Выводить** тригонометрические
145	Теорема, обратная теореме Пифагора	1				
146 - 147	Решение задач	2				
148	Синус, косинус и тангенс острого угла прямоугольного треугольника	1				
149	Значение	1				

	синуса, косинуса и тангенса для углов 30,45 и 60.				прямоугольных треугольниках с углами в 45° и 45°; 30° и 60°	соотношения в прямоугольном треугольнике. **Исследовать** соотношения между сторонами в прямоугольных треугольниках с углами в 45° и 45°; 30° и 60°. **Использовать** формулы приведения и основное тригонометрическое тождество для нахождения соотношений между тригонометрическими функциями различных острых углов. **Применять** полученные
150 - 151	Решение задач	2				
152	Решение задач. Подготовка к контрольной работе	1				
153	Контрольная работа	1				

						знания и умения при решении практических задач. **Знакомиться с историей** развития геометрии
Углы в окружности. Вписанные и описанные четырехугольники. Касательные к окружности. Касание окружностей(13 ч)						
154	Взаимное расположение прямой и окружности. Касательная к окружности.	1	1	**https://resh.edu.ru/** **https://www.yaklass.ru/** **http://mathnet.spb.ru/**	Вписанные и центральные углы, угол между касательной и хордой. Углы между хордами и секущими. Вписанные и описанные четырёх-угольники, их признаки и свойства. Применение этих свойств при решении геометрических за-дач. Взаимное расположение двух окружностей. Касание окружностей	**Формулировать** основные определения, связанные с углами в круге (вписанный угол, цен-тральный угол). **Находить** вписанные углы, опирающиеся на одну дугу, **вычислять** углы с помощью теоремы о вписанных углах, теоремы о вписанном четрёхугольнике, теоремы о центральном угле. **Исследовать,** в том числе с помощью цифровых
155 - 156	Решение задач по теме «Касательная к окружности»	2				
157	Градусная мера дуги окружности	1				
158	Теорема о вписанном угле	1				

159 - 160	Решение задач по теме «Центральные и вписанные углы»	2				ресурсов, вписанные и описанные четырёх-угольники, **выводить** их свойства и признаки. **Использовать** эти свойства и признаки при решении задач
161	Вписанная окружность	1				
162	Свойство описанного четырехугольника	1				
163	Описанная окружность	1				
164	Свойство вписанного четырёхугольника	1				
165	Решение задач. Подготовка к контрольной работе	1				
166	Контрольная работа №5 по	1				

	теме «Окружность»					
Повторение, обобщение знаний (4 ч)						
167	Повторение по теме «Четырехугольники»	1		**https://resh.edu.ru/** **https://www.yaklass.ru/** **http://mathnet.spb.ru/**	Повторение основных понятий и методов курсов 7 и 8 классов, обобщение знаний	**Решать задачи** на повторение, иллюстрирущие связи между различными частями курса
168	Повторение по теме «Площади»	1				
169	Повторение по теме «Подобные треугольники»	1				
170	Повторение по теме «Окружность»	1				
Повторение курса 7 класса (4 ч)						
171	Представление данных. Описательная статистика. Случайная изменчивость	1		**https://resh.edu.ru/** **https://www.yaklass.ru/** **http://mathnet.spb.ru/**	Представление данных. Описательная статистика. Случайная изменчивость. Средние числового набора.	**Повторять** изученное и **выстраивать** систему знаний. **Решать задачи** на представление
172	Средние	1				

	числового набора. .				Случайные события. Вероятности и частоты. Классические модели теории вероятностей: монета и игральная кость	и описание данных с помощью изученных характеристик. **Решать задачи** на представление группированных данных и описание случайной изменчивости. **Решать задачи** на определение частоты случайных событий, обсуждение примеров случайных событий, маловероятных и практически достоверных случайных событий, их роли в природе и
173	Случайные события. Вероятности и частоты	1				
174	Классические модели теории вероятностей: монета и игральная кость	1				

						жизни человека
Описательная статистика. Рассеивание данных (4 ч)						
175	Отклонения.	1		**https://resh.edu.ru/** **https://www.yaklass.ru/** **http://mathnet.spb.ru/**	Отклонения. Дисперсия числового набора. Стандартное отклонение числового набора. Диаграммы рассеивания	**Осваивать понятия:** дисперсия и стандартное отклонение, использовать эти характеристики для описания рассеивания данных. **Выдвигать гипотезы** об отсутствии или наличии связи по диаграммам рассеивания. **Строить** диаграммы рассеивания по имеющимся данным, в том числе с
176	Дисперсия числового набора.	1				
177	Стандартное отклонение числового набора.	1				
178	Диаграммы рассеивания	1				

						помощью компьютера
Множества (4 ч)						
179	Множество, подмножество .	1		**https://resh.edu.ru/** **https://www.yaklass.ru/** **http://mathnet.spb.ru/**	Множество, подмножество. Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение. Свойства операций над множествами: переместительное, сочетательное, распределительное, включения. Графическое представление множеств	**Осваивать понятия**: множество, элемент множества, подмножество. **Выполнять операции** над множествами: объединение, пересечение, дополнение. **Использовать** свойства: переместительное, сочетательное, распределительное, включения. **Использовать** графическое представление множеств при описании реальных
180	Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение.	1				
181	Свойства операций над множествами: переместительное, сочетательное, распределительное, включения.	1				
182	Графическое представление множеств	1				

						процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов и курсов
Вероятность случайного события (6 ч)						
183	Элементарные события.	1		**https://resh.edu.ru/** **https://www.yaklass.ru/** **http://mathnet.spb.ru/**	Элементарные события. Случайные события. Благоприятствующие элементарные события. Вероятности событий. Опыты с равновозможными элементарными событиями. Случайный выбор. Практическая работа «Опыты с равновозможными элементарными событиями»	**Осваивать понятия**: элементарное событие, случайное событие как совокупность благоприятствующих элементарных событий, равновозможные элементарные события. **Решать задачи** на вычисление вероятностей событий по вероятностям
184	Случайные события.	1				
185	Благоприятствующие элементарные события. Вероятности событий.	1				
186	Опыты с равновозможными элементарными событиями.	1				
187	Случайный выбор.	1				

						элементарных событий случайного опыта.
188	Практическая работа «Опыты с равновозможными элементарными событиями»	1				**Решать задачи** на вычисление вероятностей событий в опытах с равновозможными элементарными событиями, в том числе с помощью компьютера. **Проводить и изучать опыты** с равновозможными элементарными событиями (с использованием монет, игральных костей, других моделей) в ходе

						практической работы
Введение в теорию графов (4 ч)						
189	Дерево.	1		**https://resh.edu.ru/** **https://www.yaklass.ru/** **http://mathnet.spb.ru/**	Дерево. Свойства дерева: единственность пути, существование висячей вершины, связь между числом вершин и числом рёбер. Правило умножения	**Осваивать понятия**: дерево как граф без цикла, висячая вершина (лист), ветвь дерева, путь в дереве, диаметр дерева. **Изучать свойства** дерева: существование висячей вершины, единственность пути между двумя вершинами, связь между числом вершин и числом рёбер. **Решать**
190 - 191	Свойства дерева: единственность пути, существование висячей вершины, связь между числом вершин и числом рёбер.	2				
192	Правило умножения	1				

						задачи на поиск и перечисление путей в дереве, определение числа вершин или рёбер в дереве, обход бинарного дерева, в том числе с применением правила умножения
Случайные события (8 ч)						
193	Противополо жное событие. Диаграмма Эйлера	1		**https://resh.edu.ru/** **https://www.yaklass.ru/** **http://mathnet.spb.ru/**	Противоположное событие. Диаграмма Эйлера. Объединение и пересечение событий. Несовместные события. Формула сложения вероятностей. Правило умножения вероятностей. Условная вероятность.	**Осваивать понятия**: взаимно противополож ные события, операции над событиями, объединение и пересечение событий, диаграмма Эйлера (Эйлера—Венна),
194	Объединение и пересечение событий.	1				
195	Объединение и пересечение событий.	1				
196	Несовместные события.	1				

	Формула сложения вероятностей.				Независимые события. Представление случайного эксперимента в виде дерева	совместные и несовместные события. **Изучать теоремы** о вероятности объединения двух событий (формулы сложения вероятностей). **Решать задачи**, в том числе текстовые задачи на определение вероятностей объединения и пересечения событий с помощью числовой прямой, диаграмм Эйлера, формулы сложения вероятностей. **Осваивать**
197	Правило умножения вероятностей.	1				
198	Условная вероятность.	1				
199	Независимые события.	1				
200	Представление случайного эксперимента в виде дерева	1				

						понятия: правило умножения вероятностей, условная вероятность, независимые события дерево случайного опыта. **Изучать свойства** (определения) независимых событий. **Решать задачи** на определение и использование независимых событий.
Обобщение, контроль (4 ч)						
201	Представлени е данных. Описательная статистика.	1	1	**https://resh.edu.ru/** **https://www.yaklass.ru/**	Представление данных. Графы. Вероятность случайного события. Элементы комбинаторики	**Повторять** изученное и **выстраивать систему** знаний. **Решать задачи** на представление
202	Графы.	1				

	Вероятность случайного события			**http://mathnet.spb.ru/**		и описание данных с помощью изученных характеристик. **Решать задачи** с применением графов. **Решать задачи** на нахождение вероятности случайного события по вероятностям элементарных событий, в том числе в опытах с равновозможными элементарными событиями. **Решать задачи** на нахождение вероятностей объединения и пересечения событий, в том
203	Элементы комбинаторики	1				
204	Итоговая контрольная работа	1				

						числе независимых, с использованием графических представлений и дерева случайного опыта. **Решать задачи** на перечисление комбинаций (числа перестановок, числа сочетаний), на нахождение вероятностей событий с применением комбинаторики, в том числе с использованием треугольника Паскаля

9 класс (204 часов)

(Учебник: Учебник Алгебра ч.1 А.Г.Мордкович, ч.2 Задачник А.Г.Мордкович .,Л.А.Александрова М: Мнемозина Геометрия 7 – 9 классы : Учеб. для общеобразоват. организаций/[Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др.]. – 2-е изд. – М. : Просвящение. – 383 с.)

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	Контрольные работы	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Содержание	Виды деятельности
	Числа и вычисления. Действительные числа	**9**	1			
1	Числа и вычисления. Рациональные числа	1		**http://mathnet.spb.ru/**	Рациональные числа, иррациональные числа, конечные и бесконечные десятичные	**Развивать представления** о числах: от множества натуральных чисел до множества действительных чисел. **Ознакомиться** с возможностью
2	Решение квадратных уравнений и неравенств	1		**https://resh.edu.ru/**		

3	Рациональные числа, иррациональные числа, конечные и бесконечные десятичные дроби. . .	1		**https://www.yaklass.ru/**	дроби. Множество действительных чисел; действительные числа как бесконечные десятичные дроби. Взаимно однозначное соответствие между множество действительных чисел и множеством точек координатной прямой. Сравнение действительных чисел, арифметическ	представления действительного числа как бесконечной десятичной дроби, **применять** десятичные приближения рациональных и иррациональных чисел. **Изображать** действительные числа точками координатной прямой. **Записывать, сравнивать и упорядочивать** действительные числа. **Выполнять**, сочетая устные и письменные приёмы, **арифметические действия** с рациональными числами; **находить** значения степеней с целыми показателями и корней; **вычислять** значения числовых выражений. **Получить представление** о
4	Множество действительных чисел; действительные числа как бесконечные десятичные дроби	1		**https://www.yaklass.ru/**		
5	Взаимно однозначное соответствие между множество	1		**http://mathnet.spb.ru/** **https://resh.edu.ru/**		

	действительных чисел и множеством точек координатной прямой.				ие действий с действительными числами. Приближённое значение величины, точность приближения. Округление чисел. Прикидка и оценка результатов вычислений	значимости действительных чисел в практической деятельности человека. **Анализировать и делать выводы** о точности приближения действительного числа при решении задач. **Округлять** действительные числа, **выполнять прикидку** результата вычислений, **оценку** значений числовых выражений. **Знакомиться с историей** развития математики
6	Сравнение действительных чисел,	1		**http://mathnet.spb.ru/**		
7	Арифметические действий с действительными числами	1		**https://resh.edu.ru/**		
8	Приближённое значение величины, точность приближения.	1		**https://www.yaklass.ru/**		
9	Округление чисел. Прикидка и оценка результатов вычислений	1		**http://mathnet.spb.ru/**		

10	Контрольная работа №1		1			
	Уравнения и неравенства. Уравнения с одной переменной	**14**	**1**			
11-12	Линейное уравнение. Решение уравнений, сводящихся к линейным.	2		**https://resh.edu.ru/**	Линейное уравнение. Решение уравнений, сводящихся к линейным. Квадратное уравнение. Решение уравнений, сводящихся к квадратным. Биквадратные уравнения. Примеры решения уравнений	**Осваивать, запоминать и применять графические методы** при решении уравнений, неравенств и их систем. **Распознавать** целые и дробные уравнения. **Решать линейные и квадратные уравнения**, уравнения, сводящиеся к ним, простейшие дробно-рациональные уравнения. **Предлагать** возможные способы решения текстовых задач, **обсуждать их и решать** текстовые задачи
13-14	Квадратное уравнение. Решение уравнений, сводящихся к квадратным.	2		**https://www.yaklass.ru/**		
15-16	Биквадратные уравнения	2		**http://mathnet.spb.ru/**		
17-18	Примеры решения	2		**https://resh.edu.ru/**		

	уравнений третьей и четвёртой степеней разложением на множители.				третьей и четвёртой степеней разложением на множители. Решение дробно-рациональных уравнений. Решение текстовых задач алгебраическим методом	разными способами. **Знакомиться с историей** развития математики
19-21	Решение дробно-рациональных уравнений.	3		**https://www.yaklass.ru/**		
22-23	Решение текстовых задач алгебраическим методом	2		**http://mathnet.spb.ru/**		
24	Контрольная работа №2		1			
	Уравнения и неравенства. Системы уравнений	**14**	**1**			

25-26	Линейное уравнение с двумя переменными и его график.	2		**https://resh.edu.ru/**	Линейное уравнение с двумя переменными и его график. Система двух линейных уравнений с двумя переменными и её решение. Решение систем двух уравнений, одно из которых линейное, а другое — второй степени. Графическая интерпретация системы	**Осваивать и применять** приёмы решения системы двух линейных уравнений с двумя переменными и системы двух уравнений, в которых одно уравнение не является линейным. **Использовать** функционально-графически представления для **решения и исследования** уравнений и систем. **Анализировать тексты задач, решать** их алгебраическим способом: **переходить** от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путём составления системы уравнений; **решать** составленную систему уравнений; **интерпретировать**
27-29	Система двух линейных уравнений с двумя переменными и её решение.	3				
30-32	Решение систем двух уравнений, одно из которых линейное, а другое — второй степени.	3		**https://www.yaklass.ru/**		
33-35	Графическая инт	3		**http://mathnet.spb.ru/**		

	ерпретация системы уравнений с двумя переменными			**https://resh.edu.ru/ https://www.yaklass.ru/**	уравнений с двумя переменными Решение текстовых задач алгебраическим способом	результат. **Знакомиться с историей** развития математики
36-37	Решение текстовых задач алгебраическим способом	2		**https://resh.edu.ru/**		
38	Контрольная работа №3		1			
	Уравнения и неравенства. Неравенства (16 ч)	**16**	1			
39-41	Числовые неравенства и их свойства.	3		**http://mathnet.spb.ru/**	Числовые неравенства и их свойства. Линейные неравенства с одной	**Читать, записывать, понимать, интерпретировать** неравенства; использовать символику и терминологию. **Выполнять**
42-44	Линейные неравенства с одной	3		**https://www.yaklass.ru/**		

	переменной и их решение.				переменной и их решение. Системы линейных неравенств с одной переменной и их решение. Квадратные неравенства и их решение. Графическая интерпретация неравенств и систем неравенств с двумя переменными	преобразования неравенств, **использовать** для преобразования свойства числовых неравенств. **Распознавать** линейные и квадратные неравенства. **Решать** линейные неравенства, системы линейных неравенств, системы неравенств, включающих квадратное неравенство, и решать их; **обсуждать** полученные решения. **Изображать** решение неравенства и системы неравенств на числовой прямой, **записывать** решение с помощью символов. **Решать** квадратные неравенства, используя графические представления.
45-48	Системы линейных неравенств с одной переменной и их решение.	4		**http://mathnet.spb.ru/**		
49-51	Квадратные неравенства и их решение.	3		**https://resh.edu.ru/**		
52-53	Графическая интерпретация неравенств и систем неравенств с двумя переменными	2		**http://mathnet.spb.ru/**		

						Осваивать и применять неравенства при решении различных задач, в том числе практико-ориентированных
54	Контрольная работа №5		1			
	Функции	**16**				
55-57	Квадратичная функция, её график и свойства.	3		**https://www.yaklass.ru/**	Квадратичная функция, её график и свойства. Парабола, координаты вершины параболы, ось симметрии параболы. Степенные функции с натуральным	**Распознавать** виды изучаемых функций; **иллюстрировать схематически, объяснять** расположение на координатной плоскости графиков функций вида: $y = kx$, $y = kx + b$, $y = \frac{k}{x}$ $y = ax^2$, $y = ax^3$, $y = \sqrt{x}$, $y = \|x\|$ в зависимости от значений коэффициентов; описывать их свойства. **Распознавать**
58-61	Парабола, координаты вершины параболы, ось симметрии параболы.	4		**https://resh.edu.ru/ https://www.yaklass.ru/**		
62-65	Степенные функции с натуральными	4				

	показателями 2 и 3, их графики и свойства.				и показателям и 2 и 3, их графики и свойства. Графики функций: $y = kx$, $y = kx + b$, $y = \frac{k}{x}$, $y = ax^2$, $y = ax^3$, $y = \sqrt{x}$, $y = \lvert x \rvert$	квадратичную функцию по формуле. **Приводить примеры** квадратичных зависимостей из реальной жизни, физики, геометрии. **Выявлять** и обобщать особенности графика квадратичной функции $y = ax^2 + bx + c$. **Строить и изображать схематически** графики квадратичных функций, заданных формулами вида $y = ax^2$, $y = ax^2 + q$, $y = a(x + p)^2$, $y = ax^2 + bx + c$. **Анализировать и применять свойства** изученных функций для их построения, в том числе с помощью цифровых ресурсов
66-69	Графики функций: $y = kx$, $y = kx + b$, $y = \frac{k}{x}$, $y = ax^2$, $y = ax^3$, $y = \sqrt{x}$, $y =$	4		**http://mathnet.spb.ru/ https://resh.edu.ru/ https://www.yaklass.ru/**		
70	Контрольная работа №6		1			
	Числовые последовательн	**15**				

	ости					
71	Понятие числовой последовательности.	1		**http://mathnet.spb.ru/**	Понятие числовой последовательности. Задание последовательности рекуррентной формулой и формулой *n*-го члена. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы *n*-го члена арифметической и геометрической прогрессий,	**Осваивать и применять** индексные обозначения, **строить речевые высказывания** с использованием терминологии, связанной с понятием последовательности. **Анализировать** формулу *n*-го члена последовательности или рекуррентную формулу **и вычислять** члены последовательностей, заданных этими формулами. **Устанавливать закономерность** в построении последовательности, если выписаны первые несколько её членов. **Распознавать**
72-74	Задание последовательности рекуррентной формулой и формулой *n*-го члена.	3		**https://resh.edu.ru/ https://www.yaklass.ru/**		
75-78	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы *n*-го члена арифметической и геометрическ	4		**http://mathnet.spb.ru/ https://resh.edu.ru/**		

	ой прогрессий, суммы первых *n* членов.				суммы первых *n* членов. Изображение членов арифметической и геометрической прогрессий точками на координатной плоскости. Линейный и экспоненциальный рост. Сложные проценты	арифметическую и геометрическую прогрессии при разных способах задания. **Решать** задачи с использованием формул *n*-го члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых *n* членов. **Изображать** члены последовательности точками на координатной плоскости. **Рассматривать примеры процессов и явлений** из реальной жизни, иллюстрирующие изменение в арифметической прогрессии, в геометрической прогрессии; изображать соответствующие зависимости графически.
79-80	Изображение членов арифметической и геометрической прогрессий точками на координатной плоскости.	2				
81-82	Линейный и экспоненциальный рост.	2		**https://www.yaklass.ru/**		
83-84	Сложные проценты	2		**http://mathnet.spb.ru/** **https://resh.edu.ru/** **https://www.yaklass.ru/**		

						Решать задачи, связанные с числовыми последовательностями, в том числе задачи из реальной жизни с использованием цифровых технологий (электронных таблиц, графического калькулятора и т.п.) **Решать** задачи на сложные проценты, в том числе задачи из реальной практики (с использованием калькулятора). **Знакомиться с историей** развития математики
85	Контрольная работа №7		1			
	Повторение, обобщение, систематизация знаний	**18**				

86-90	Числа и вычисления	5		**http://mathnet.spb.ru/** **https://resh.edu.ru/** **https://www.yaklass.ru/**	**Числа и вычисления** (запись, сравнение, действия с действительными числами, числовая прямая; проценты, отношения, пропорции; округление, приближение, оценка; решение текстовых задач арифметическим способом)	**Оперировать понятиями**: множество, подмножество, операции над множествами; **использовать** графическое представление множеств для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов. **Актуализировать терминологию и основные действия, связанные с числами**: натуральное число, простое и составное числа, делимость натуральных чисел, признаки делимости, целое число, модуль числа, обыкновенная и десятичная дроби, стандартный вид числа, арифметический квадратный корень.

						Выполнять действия, сравнивать и упорядочивать числа, представлять числа на координатной прямой, округлять числа; **выполнять прикидку и оценку** результата вычислений. **Решать текстовые задачи** арифметическим способом. **Решать практические задачи,** содержащие проценты, доли, части, выражающие зависимости: скорость — время — расстояние, цена — количество — стоимость, объём работы — время — производительность труда. **Разбирать** реальные жизненные ситуации,

						формулировать их на языке математики, **находить** решение, применяя математический аппарат, **интерпретировать** результат
91-96	Алгебраические выражения	6		**http://mathnet.spb.ru/** **https://resh.edu.ru/** **https://www.yaklass.ru/**	**Алгебраические выражения** (преобразование алгебраических выражений, допустимые значения)	**Оперировать понятиями**: степень с целым показателем, арифметический квадратный корень, многочлен, алгебраическая дробь, тождество. **Выполнять основные действия**: выполнять расчёты по формулам, преобразовывать целые, дробно-рациональные выражения и выражения с корнями, реализовывать разложение многочлена на множители, в том числе с

						использованием формул разности квадратов и квадрата суммы и разности; находить допустимые значения переменных для дробно-рациональных выражений, корней. **Моделировать** с помощью формул реальные процессы и явления
97-102	Функции и их графики	7		**http://mathnet.spb.ru/** **https://resh.edu.ru/** **https://www.yaklass.ru/**	**Функции** (построение, свойства изученных функций; графическое решение уравнений и их систем)	**Оперировать понятиями**: функция, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания, убывания, наибольшее и наименьшее значения функции. **Анализировать, сравнивать, обсуждать** свойства функций, **строить** их графики.

						Оперировать понятиями: прямая пропорциональность, обратная пропорциональность, линейная функция, квадратичная функция, парабола, гипербола. **Использовать графики** для определения свойств, процессов и зависимостей, для решения задач из других учебных предметов и реальной жизни; **моделировать** с помощью графиков реальные процессы и явления. **Выражать формулами** зависимости между величинами
	Тригонометрия. Теоремы косинусов и	**16**				

	синусов. Решение треугольников					
103-104	Определение тригонометрических функций углов от 0° до 180°.	2		**http://mathnet.spb.ru/ https://resh.edu.ru/**	Определение тригонометрических функций углов от 0° до 180°. Косинус и синус прямого и тупого угла. Теорема косинусов. (Обобщённая) теорема синусов (с радиусом описанной окружности). Нахождение длин сторон и	**Формулировать определения** тригонометрических функций тупых и прямых углов. **Выводить** теорему косинусов и теорему синусов (с радиусом описанной окружности). **Решать** треугольники. **Решать** практические задачи, сводящиеся к нахождению различных элементов треугольника
105	Косинус и синус прямого и тупого угла.	1		**https://www.yaklass.ru/**		
106	Теорема косинусов. (Обобщённая) теорема синусов	1				
107-108	Нахождение длин сторон и величин углов треугольников.	2		**https://resh.edu.ru/**		

109-110	Формула площади треугольника	2			величин углов треугольников. Формула площади треугольника через две стороны и угол между ними. Формула площади четырёхугольника через его диагонали и угол между ними. Практическое применение доказанных теорем	
111-112	Площадь четырёхугольника.	2		**http://mathnet.spb.ru/**		
113-117	Практическое применение доказанных теорем	5		**https://www.yaklass.ru/**		
118	Контрольная работа по теме «Тригонометрия.		1			

	Теоремы косинусов и синусов. Решение треугольников»					
	Преобразование подобия. Метрические соотношения в окружности	**10**				
119	Понятие о преобразовании подобия.	1		**https://www.yaklass.ru/**	Понятие о преобразовании подобия. Соответственные элементы подобных фигур. Теорема о произведении отрезков хорд, теорема о	**Осваивать понятие** преобразования подобия. **Исследовать** отношение линейных элементов фигур при преобразовании подобия. **Находить** примеры подобия в окружающей действительности. **Выводить** метрические соотношения между отрезками хорд, секущих и касательных с
120-121	Соответственные элементы подобных фигур.	2		**https://www.yaklass.ru/**		
122	Теорема о произведении отрезков хорд	1				
123	Теорема о произведении отрезков	1		**http://mathnet.spb.ru/**		

	секущих				произведении отрезков секущих, теорема о квадрате касательной. Применение в решении геометрических задач	использованием вписанных углов и подобных треугольников. **Решать** геометрические задачи и задачи из реальной жизни с использованием подобных треугольников
124-125	Теоремы о квадрате касательной.	2		**http://mathnet.spb.ru/ https://resh.edu.ru/**		
126-127	Применение в решении геометрических задач	2		**https://resh.edu.ru/**		
128	Контрольная работа по теме «Преобразование подобия. Метрические соотношения в окружности»		1			
	Векторы	**12**				
129	Определение векторов, сложение и разность векторов, умножение	1		**http://mathnet.spb.ru/ https://resh.edu.ru/ https://w**	Определение векторов, сложение и разность векторов, умножение	**Использовать** векторы как направленные отрезки, **исследовать** геометрический (перемещение) и физический (сила)

	вектора на число.			**ww.yaklass.ru/**	вектора на число. Физический и геометрический смысл векторов. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов, его применение для нахождения длин и углов. Решение задач с помощью	смыслы векторов. **Знать определения** суммы и разности векторов, умножения вектора на число, **исследовать** геометрический и физический смыслы этих операций. **Решать** геометрические задачи с использованием векторов. **Раскладывать** вектор по двум неколлинеарным векторам. **Использовать** скалярное произведение векторов, **выводить** его основные свойства. **Вычислять** сумму, разность и скалярное произведение векторов в координатах. **Применять** скалярное произведение для нахождения длин и углов
130	Физический и геометрический смысл векторов.	1				
131	Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Координаты вектора.	1		**http://mathnet.spb.ru/**		
132	Скалярное произведение векторов, его применение для нахождения длин и углов	1		**https://resh.edu.ru/**		
133-134	Решение задач с помощью векторов.	2				

135-136	Применение векторов для решения задач кинематики и механики	2		**http://mathnet.spb.ru/ https://resh.edu.ru/**	векторов. Применение векторов для решения задач кинематики и механики	
137	Контрольная Работа по теме «Векторы»		1			
	Декартовы координаты на плоскости	**9**				
138	Декартовы координаты точек на плоскости.	1		**http://mathnet.spb.ru/ https://resh.edu.ru/ https://www.yaklass.ru/**	Декартовы координаты точек на плоскости. Уравнение прямой. Угловой коэффициент, тангенс угла наклона, параллельные и перпендикулярные	**Осваивать понятие** прямоугольной системы координат, декартовых координат точки. **Выводить** уравнение прямой и окружности. **Выделять** полный квадрат для нахождения центра и радиуса окружности по её уравнению. **Решать задачи** на нахождение точек пересечения прямых и окружностей с помощью
139	Уравнение прямой.	1		**http://mathnet.spb.ru/**		
140	Угловой коэффициент, тангенс угла	1		**http://mathnet.spb.ru/ https://resh**		

	наклона, параллельные и перпендикулярные прямые.			**.edu.ru/**	прямые. Уравнение окружности. Нахождение координат точек пересечения окружности и прямой. Метод координат при решении геометрических задач. Использование метода координат в практических задачах	метода координат. **Использовать** свойства углового коэффициента прямой при решении задач, для определения расположения прямой. **Применять** координаты при решении геометрических и практических задач, для построения математических моделей реальных задач («метод координат»). **Пользоваться** для построения и исследований цифровыми ресурсами. **Знакомиться с историей** развития геометрии
141	Уравнение окружности.	1				
142	Нахождение координат точек пересечения окружности и прямой.	1		**https://www.yaklass.ru/**		
143-144	Метод координат при решении геометрических задач.	2		**http://mathnet.spb.ru/ https://resh.edu.ru/**		
145	Использование метода координат в практических задачах	1				

146	Контрольная работа по теме «Декартовы координаты на плоскости»		1			
	Правильные многоугольники. Длина окружности и площадь круга. Вычисление площадей	**8**		**http://mathnet.spb.ru/ https://resh.edu.ru/**	Правильные многоугольники, вычисление их элементов. Число π и длина окружности. Длина дуги окружности. Радианная мера угла. Площадь круга и его элементов (сектора и	**Формулировать** определение правильных многоугольников, **находить** их элементы. **Пользоваться** понятием длины окружности, введённым с помощью правильных многоуголников, **определять** число π, длину дуги и радианную меру угла. **Проводить переход** от радианной меры угла к градусной и наоборот. **Определять** площадь круга. **Выводить формулы** (в
147	Правильные многоугольники, вычисление их элементов.	1		**https://www.yaklass.ru/**		
148-149	Число π и длина	2				

	окружности.				сегмента). Вычисление площадей фигур, включающих элементы круга	градусной и радианной мере) для длин дуг, площадей секторов и сегментов. **Вычислять** площади фигур, включающих элементы окружности (круга). **Находить** площади в задачах реальной жизни
150-151	Длина дуги окружности. Радианная мера угла.	2		**https://resh.edu.ru/ https://www.yaklass.ru/**		
152	Площадь круга и его элементов (сектора и сегмента). Вычисление площадей фигур, включающих элементы круга	1				
153-158	Контрольная работа по теме «Правильные		1			

	многоугольники. Длина окружности и площадь круга. Вычисление площадей»					
	Движения плоскости	**7**		**http://mathnet.spb.ru/**	Понятие о движении плоскости. Параллельный перенос, поворот и симметрия. Оси и центры симметрии. Простейшие применения в решении задач	**Разбирать** примеры, иллюстрирующие понятия движения, центров и осей симметрии. **Формулировать** определения параллельного переноса, поворота и осевой симметрии. **Выводить** их свойства, **находить** неподвижные точки. **Находить** центры и оси симметрий простейших фигур. **Применять** параллельный перенос и симметрию при решении геометрических задач (разбирать
159-160	Понятие о движении плоскости.	2				
161-162	Параллельный перенос, поворот и симметрия. Оси и центры симметрии.	2				

						примеры). **Использовать** для построения и исследований цифровые ресурсы
163	Простейшие применения в решении задач	1				
164	Контрольная работа по теме «Движение плоскости»	**1**				
	Повторение, обобщение, систематизация знаний	6		**http://mathnet.spb.ru/**	Повторение основных понятий и методов курсов 7—9 классов, обобщение и систематизация знаний.	**Оперировать понятиями:** фигура, точка, прямая, угол, многоугольник, равнобедренный и равносторонний треугольники, прямоугольный треугольник, медиана, биссектриса и высота
165-166	Параллельные и перпендикулярные прямые.	2		**https://resh.edu.ru/**		

167-168	Окружность и круг.	2		**https://www.yaklass.ru/**	Простейшие геометрические фигуры и их свойства. Измерение геометрических величин. Треугольники. Параллельные и перпендикулярные прямые. Окружность и круг. Геометрические построения. Углы в окружности. Вписанные и описанные окружности многоугольников.	треугольника, параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат, трапеция; окружность, касательная; равенство и подобие фигур, треугольников; параллельность и перпендикулярность прямых, угол между прямыми, симметрия относительно точки и прямой; длина, расстояние, величина угла, площадь, периметр. **Использовать формулы:** периметра и площади многоугольников, длины окружности и площади круга, объёма прямоугольного параллелепипеда. **Оперировать понятиями:** прямоугольная система координат, вектор;
169	Четырёхугольник и его площадь	1				
170	Решение треугольников. Площадь	1				

					Прямая и окружность. Четырёхугольники. Вписанные и описанные четырехугольники. Теорема Пифагора и начала тригонометрии. Решение общих треугольников. Правильные многоугольники. Преобразования плоскости. Движения. Подобие. Симметрия. Площадь.	**использовать** эти понятия для представления данных и решения задач, в том числе из других учебных предметов. **Решать задачи** на повторение основных понятий, иллюстрацию связей между различными частями курса. **Выбирать метод** для решения задачи. **Решать задачи** из повседневной жизни

					Вычисление площадей. Площади подобных фигур. Декартовы координаты на плоскости. Векторы на плоскости	
	Повторение курса 8 класса ()	**4**		**https://resh.edu.ru/**	Представление данных. Описательная статистика. Операции над событиями. Независимость событий	**Повторять** изученное и **выстраивать систему** знаний. **Решать задачи** на представление и описание данных. **Решать задачи** на нахождение вероятностей объединения и пересечения событий, в том числе независимых, с использованием графических представлений и дерева
171	Представление данных.	1		**https://www.yaklass.ru/**		
172	Описательная статистика.	1		**http://mathnet.spb.ru/**		
173	Операции над событиями.	1		**http://mathnet.spb.ru/ https://resh.edu.ru/ https://www.yaklass.ru/**		

						случайного опыта. **Решать задачи** на перечисление комбинаций (числа перестановок, числа сочетаний), на нахождение вероятностей событий с применением комбинаторики, в том числе с использованием треугольника Паскаля
174	Независимость событий	4				
	Элементы комбинаторики	1			Комбинаторное правило умножения. Перестановки. Факториал. Сочетания и число сочетаний. Треугольник Паскаля. Практическая	**Осваивать понятия**: комбинаторное правило умножения, упорядоченная пара, тройка объектов, перестановка, факториал числа, сочетание, число сочетаний, треугольник Паскаля. **Решать задачи** на перечисление
175	Комбинаторное правило умножения.	1				
176	Перестановки. Факториал. Сочетания и число сочетаний.	1		**https://resh.edu.ru/**		

177	Треугольник Паскаля.	1		**http://mathnet.spb.ru/ https://www.yaklass.ru/**	работа «Вычисление вероятностей с использованием комбинаторных функций электронных таблиц»	упорядоченных пар, троек, перечисление перестановок и сочетаний элементов различных множеств. **Решать задачи** на применение числа сочетаний в алгебре (сокращённое умножение, бином Ньютона). **Решать, применяя** комбинаторику, задачи на вычисление вероятностей, в том числе с помощью электронных таблиц в ходе практической работы
178	Практическая работа «Вычисление вероятностей с использовани	1				

	ем комбинаторных функций электронных таблиц»					
	Геометрическая вероятность.	4			Геометрическая вероятность. Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, из отрезка, из дуги окружности	**Осваивать понятие** геометрической вероятности. **Решать задачи** на нахождение вероятностей в опытах, представимых как выбор точек из многоугольника, круга, отрезка или дуги окружности, числового промежутка
179-180	Геометрическая вероятность.	2		**http://mathnet.spb.ru/**		
181-182	Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, из отрезка, из дуги окружности	2				
	Испытания Бернулли	6		**https://resh.edu.ru/**	Испытание. Успех и	**Осваивать понятия**: испытание, элементарное

					неудача. Серия испытаний до первого успеха. Испытания Бернулли. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли. Практическая работа «Испытания Бернулли»	событие в испытании (успех и неудача), серия испытаний, наступление первого успеха (неудачи), серия испытаний Бернулли. **Решать задачи** на нахождение вероятностей событий в серии испытаний до первого успеха, в том числе с применением формулы суммы геометрической прогрессии. **Решать задачи** на нахождение вероятностей элементарных событий в серии испытаний Бернулли, на нахождение вероятности определённого числа успехов в серии испытаний Бернулли. **Изучать в ходе практической работы**, в том числе с помощью
183	Испытание. Успех и неудача.	1		**http://mathnet.spb.ru/**		
184	Серия испытаний до первого успеха.	1		**https://www.yaklass.ru/**		
185	Испытания Бернулли.	1		**https://resh.edu.ru/**		
186-187	Вероятности событий в серии испытаний Бернулли.	2		**http://mathnet.spb.ru/** **https://resh.edu.ru/** **https://www.yaklass.ru/**		

						цифровых ресурсов, свойства вероятности в серии испытаний Бернулли
188	Практическая работа «Испытания Бернулли»	1		**https://www.yaklass.ru/**		
	Случайная величина	6		**https://resh.edu.ru/**	Случайная величина и распределение вероятностей. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Примеры математического ожидания как теоретического среднего	**Освоить понятия**: случайная величина, значение случайной величины, распределение вероятностей. **Изучать и обсуждать** примеры дискретных и непрерывных случайных величин (рост, вес человека, численность населения, другие изменчивые величины, рассматривавшеся в курсе статистики), модельных случайных величин, связанных со
189	Случайная величина и распределение вероятностей. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины.	1		**https://resh.edu.ru/**		
190-191	Примеры математического	2		**http://mathnet.spb.ru/**		

	ожидания как теоретического среднего значения величины.				значения величины. Понятие о законе больших чисел. Измерение вероятностей с помощью частот. Применение закона больших чисел	случайными опытами (бросание монеты, игральной кости, со случайным выбором и т. п.). **Осваивать понятия**: математическое ожидание случайной величины как теоретическое среднее значение, дисперсия случайной величины как аналог дисперсии числового набора. **Решать задачи** на вычисление математического ожидания и дисперсии дискретной случайной величины по заданному распределению, в том числе задач, связанных со страхованием и лотереями. **Знакомиться** с математическим
192	Понятие о законе больших чисел. Измерение вероятностей с помощью частот.	1		**https://www.yaklass.ru/**		
193-194	Применение закона больших чисел	2				

						ожиданием и дисперсией некоторых распределений, в том числе распределения случайной величины «число успехов» в серии испытаний Бернулли. **Изучать** частоту события в повторяющихся случайных опытах как случайную величину. **Знакомиться** с законом больших чисел (в форме Бернулли): при большом числе опытов частота события близка к его вероятности. **Решать задачи** на измерение вероятностей с помощью частот. **Обсуждать** роль закона больших чисел в обосновании частотного метода измерения вероятностей.

						Обсуждать закон больших чисел как проявление статистической устойчивости в изменчивых явлениях, роль закона больших чисел в природе и в жизни человека
	Обобщение, контроль	10		**https://www.yaklass.ru/**	Представление данных. Описательная статистика. Вероятность случайного события. Элементы комбинаторики. Случайные величины и распределения	**Повторять** изученное и **выстраивать систему** знаний. **Решать задачи** на представление и описание данных. **Решать задачи** на нахождение вероятностей событий, в том числе в опытах с равновозможными элементарными событиями, вероятностей объединения и пересечения событий,
195-196	Представление данных. Описательная статистика.	2		**https://www.yaklass.ru/**		
197-198	Вероятность случайного события.	2		**https://resh.edu.ru/**		
199-201	Элементы комбинаторики	3		**http://mathnet.spb.ru/**		
202-204	Случайные величины и распределен	3		**http://mathnet.spb.ru/**		

	ия					вычислять вероятности в опытах с сериями случайных испытаний