РАССМОТРЕНО

На заседании Педагогической коллегии Протокол № 1 от 19 августа 2022 г.

Председатель

Беломестнова Л.Ю.

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по УМР

Горбунова И.П.

УТВЕРЖДЕНО

Приказом директора школы

№ 35 от 23 августа 2022 г.

Директор

Перлич А.В.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ПО ПРЕДМЕТУ «МАТЕМАТИКА»

для 5- 9 классов

Москва 2022

Пояснительная записка

Рабочая программа учебного курса по математике составлена на основе авторской программы по математике к УМК Виленкина, по алгебре 7-9 кл. к УМК Макарычева[1] и авторской программы Бутузова В.Ф. по геометрии 7-9 кл. к УМК Л.С.Атанасяна и др[2].

Математическое образование является обязательной и неотъемлемой частью общего образования на всех ступенях школы. Обучение математике в основной школе направлено на достижение следующих **целей*:***

в направлении личностного развития:

- формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, о значимости математики в развитии цивилизации и современного общества;
- развитие логического и критического мышления, культуры речи, способности к умственному эксперименту;
- формирование интеллектуальной честности и объективности, способности к преодолению мыслительных стереотипов, вытекающих из обыденного опыта;
- воспитание качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения;
- формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе;
- развитие интереса к математическому творчеству и математических способностей;

в метапредметном направлении:

- развитие представлений о математике как форме описания и методе познания действительности, создание условий для приобретения первоначального опыта математического моделирования;
- формирование общих способов интеллектуальной деятельности, характерных для математики и являющихся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер человеческой деятельности;

в предметном направлении:

- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми для продолжения образования, изучения смежных дисциплин, применения в повседневной жизни;
- создание фундамента для математического развития, формирования механизмов мышления, характерных для математической деятельности.

Преподавание математики, в соответствии с общей концепцией вальдорфской школы, никогда не ограничивается только воздействием на интеллектуальную сферу учеников. Элементарная математическая деятельность опирается на здоровую структуру человеческих восприятий, прежде всего на чувство ритма (арифметика), на чувство равновесия и на чувство формы (геометрия).

Преподавая математику, следует учитывать её воздействие на эмоциональную сферу ребёнка. С одной стороны, учитель стремится к тому, чтобы условия задач вытекали из общего контекста урока, чтобы их решение сообщало ученикам дополнительные новые сведения, а не просто являлось бы формальным выполнением некоторого количества математических операций. Таким образом, учителю необходимо устанавливать глубокие метапредметные связи между математикой и такими предметами, как география, история, естествознание, самостоятельно составлять упражнения и задачи. С другой стороны, учителю важно обращать внимание на структуру задания, на его композицию, внутреннюю завершённость, объединение в одном задании различных тем и разделов, на стиль оформления. И, наконец, учитель должен стремиться к тому, чтобы ученики пережили внутреннюю красоту математики как предмета, логику построения курса, гармонию, царящую в мире чисел, математических операций, геометрических построений, ясность и чёткость, царящие в ней, чтобы в них возникло чувство удовлетворения, сопровождающее удачно найденное решение или корректно проведённое доказательство. Недооценка значимости этих факторов может привести к тому, что

---

[1] Программы общеобразовательных учреждений. Алгебра. 7-9 классы. / Сост. Бурмистрова Т.А. – М.: Просвещение, 2022.

[2] Рабочие программы. Бутузов В.Ф. Геометрия 7-9 кл. к УМК Л.С.Атанасяна и др. – М.: Просвещение, 2022.

математика будет воспринята школьниками как «сухая», утомительная, если не сказать скучная и однообразная дисциплина.

При выборе методики преподавания следует исходить не только из логики предмета, но и из уровня духовно-душевного развития класса, из психофизиологических особенностей конкретного возраста, вопросов, возникающих в тот или иной момент жизни в душе ученика.

Общая характеристика учебного предмета

Содержание математического образования в основной школе формируется на основе фундаментального ядра школьного математического образования. В программе оно представлено в виде совокупности содержательных разделов, конкретизирующих соответствующие блоки фундаментального ядра применительно к основной школе. Программа регламентирует объём материала, обязательного для изучения в основной школе, а также дает его распределение между *5*-6 и *7-9* классами.

Содержание математического образования в основной школе включает следующие разделы: *арифметика, алгебра, функции, вероятность и статистика, геометрия.* Наряду с этим в него включены два дополнительных раздела: *логика и множества, математика в историческом развитии,* что связано с реализацией целей обще интеллектуального и общекультурного развития учащихся. Содержание каждого из этих разделов разворачивается в содержательно-методическую линию, пронизывающую все основные разделы содержания математического образования на данной ступени обучения.

Содержание раздела «Арифметика» служит базой для дальнейшего изучения учащимися математики, способствует развитию их логического мышления, формированию умения пользоваться алгоритмами, а также приобретению практических навыков, необходимых в повседневной жизни. Развитие понятия о числе в основной школе связано с рациональными и иррациональными числами, формированием первичных представлений о действительном числе.

Содержание раздела «Алгебра» направлено на формирование у учащихся математического аппарата для решения задач из разных разделов математики, смежных предметов, окружающей реальности. Язык алгебры подчеркивает значение математики как языка для построения математических моделей процессов и явлений реального мира. В задачи изучения алгебры входят также развитие алгоритмического мышления, необходимого, в частности, для усвоения курса информатики, овладения навыками дедуктивных рассуждений. Преобразование символьных форм вносит специфический вклад в развитие воображения учащихся, их способностей к математическому творчеству. В основной школе материал группируется вокруг рациональных выражений.

Содержание раздела «Функции» нацелено на получение школьниками конкретных знаний о функции как важнейшей математической модели для описания и исследования разнообразных процессов. Изучение этого материала способствует развитию у учащихся умения использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), вносит вклад в формирование представлений о роли математики в развитии цивилизации и культуры.

Раздел «Вероятность и статистика» — обязательный компонент школьного образования, усиливающий его прикладное и практическое значение. Этот материал необходим прежде всего для формирования у учащихся функциональной грамотности умений воспринимать и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей, проводить простейшие вероятностные расчеты. Изучение основ комбинаторики позволит учащимся рассматривать случаи, осуществлять перебор и подсчет числа вариантов, в том числе в простейших прикладных задачах.

При изучении статистики и вероятности расширяются представления о современной картине мира и методах его исследования, формируется понимание роли статистики как источника социально значимой информации и закладываются основы вероятностного мышления.

Цель содержания раздела «Геометрия» — развить у учащихся пространственное воображение и логическое мышление путем систематического изучения свойств

геометрических фигур на плоскости и в пространстве и применения этих свойств при решении задач вычислительного и конструктивного характера. Существенная роль при этом отводится развитию геометрической интуиции. Сочетание наглядности со строгостью является неотъемлемой частью геометрических знаний. Материал, относящийся к блокам «Координаты» и «Векторы», в значительной степени несет в себе межпредметные знания, которые находят применение как в различных математических дисциплинах, так и в смежных предметах.

Особенностью раздела «Логика и множества» является то, что представленный в нем материал преимущественно изучается и используется распределенно — в ходе рассмотрения различных вопросов курса. Соответствующий материал нацелен на математическое развитие учащихся, формирование у них умения точно, сжато и ясно излагать мысли в устной и письменной речи.

Раздел «Математика в историческом развитии» предназначен для формирования представлений о математике как части человеческой культуры, для общего развития школьников, для создания культурно-исторической среды обучения. На него не выделяется специальных уроков, усвоение его не контролируется, но содержание этого раздела органично присутствует в учебном процессе как своего рода гуманитарный фон при рассмотрении проблематики основного содержания математического образования.

Место учебного предмета в учебном плане

В учебном плане ОЧУ «Вальдорфская школа «Семейный лад» на изучение математики в 5 – 9 классах отводится всего 850 часов, из них в 5 и 6 классах по 170 часов, в 7-9 классах по 170 часов (по 102 часа на алгебру и по 68 часов на геометрию).

Ценностные ориентиры содержания учебного предмета

Математическое образование играет важную роль как в практической, так и в духовной жизни общества. Практическая сторона математического образования связана с формированием способов деятельности, духовная — с интеллектуальным развитием человека, формированием характера и общей культуры.

Практическая полезность математики обусловлена тем, что её предметом являются фундаментальные структуры реального мира: пространственные формы и количественные отношения — от простейших, усваиваемых в непосредственном опыте, до достаточно сложных, необходимых для развития научных и технологических 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 достаточно сложные расчеты, находить в справочниках нужные формулы и применять их, владеть практическими приемами геометрических измерений и построений, читать информацию, представленную в виду таблиц, диаграмм, графиков, понимать вероятностный характер случайных событий, составлять несложные алгоритмы и др.

Без базовой математической подготовки невозможно стать образованным современным человеком. В школе математика служит опорным предметом для изучения смежных дисциплин. В послешкольной жизни реальной необходимостью в наши дни является непрерывное образование, что требует полноценной базовой общеобразовательной подготовки, в том числе и математической. **И** наконец, все больше специальностей, где необходим высокий уровень образования, связано с непосредственным применением математики (экономика, бизнес, финансы, физика, химия, техника, информатика, биология, психология и др.). Таким образом, расширяется круг школьников, для которых математика становится значимым предметом.

Для жизни в современном обществе важным является формирование математического стиля мышления, проявляющегося в определенных умственных навыках. В процессе математическом деятельности в арсенал приемов и методов человеческого мышления естественным образом включаются индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия. Объекты математических умозаключений и правила их конструирования вскрывают механизм логических построений, вырабатывают умения

формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление. Ведущая роль принадлежит математике в формировании алгоритмического мышления и воспитании умений действовать по заданному алгоритму и конструировать новые. В ходе решения задач — основной учебной деятельности на уроках математики — развиваются творческая и прикладная стороны мышления.

Обучение математике дает возможность развивать у учащихся точную, экономную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые (в частности, символические, графические) средства.

Математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека. Необходимым компонентом общей культуры в современном толковании является общее знакомство с методами познания действительности, представление о предмете и методе математики, его отличия от методов естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения математики для решения научных и прикладных задач.

Изучение математики способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений, восприятию геометрических форм, усвоению идеи симметрии.

История развития математического знания дает возможность пополнить запас историко-научных знаний школьников, сформировать у них представления о математике как части общечеловеческой культуры. Знакомство с основными историческими вехами возникновения и развития математической науки, с историей великих открытий, именами людей, творивших науку, должно войти в интеллектуальный багаж каждого культурного человека.

Результаты освоения учебного предмета

В результате изучения курса ***математики*** по данной программе у выпускников основной школы будут сформированы предметные знания, умения, навыки и представления, предусмотренные программой курса.

Предметные результаты освоения учебного предмета по классам

На конец 5 класса

обучающийся:

- понимает особенности десятичной систем счисления;
- оперирует понятиями, связанными с делимостью натуральных чисел;
- выражает числа в эквивалентных формах, выбирая наиболее подходящую в зависимости от конкретной ситуации;
- использует понятия и умения, связанные с пропорциональностью величин, процентами, в ходе решения математических задач и задач из смежных предметов; выполняет несложные практические расчёты.
- Использует в ходе решения задач элементарные представления, связанные с приближёнными значениями величин.
- оперирует понятием «числовое выражение», упрощает выражения, содержащие слагаемы с одинаковыми множителями; работает с формулами;
- распознаёт на чертежах, рисунках, моделях и в окружающем мире плоские и пространственные геометрические фигуры;
- пользуется языком геометрии для описания предметов окружающего мира и их взаимного расположения;

обучающийся получит возможность :

- *познакомиться с позиционными системами счисления с основаниями, отличными от 10;*
- *углубить и развить представления о натуральных числах и свойствах делимости;*
- *научиться использовать приёмы, рационализирующие вычисления, приобрести привычку контролировать вычисления, выбирая подходящий для ситуации способ.*
- *понять, что числовые данные, которые используются для характеристики объектов окружающего мира, являются преимущественно приближёнными.*
- *научиться выполнять преобразования выражений,*

- распознаёт и изображает на чертежах рисунках геометрические фигуры и их конфигурации;
- находит значения длин линейных элементов фигур, градусную меру углов от 0о до 180^{o};
- Распознаёт развёртки куба, прямоугольного параллелепипеда; строит развёртки куба и прямоугольного параллелепипеда;
- Определяет по линейным размерам развёртки фигуры линейные размеры самой фигуры;
- Вычисляет площадь прямоугольника, прямоугольного треугольника и площади фигур, составленных из них; объём прямоугольного параллелепипеда.

применяя законы арифметических действий;

- *Научиться вычислять объёмы пространственных геометрических фигур, составленных из прямоугольных параллелепипедов;*
- *Углубить и развить представления о пространственных геометрических фигурах;*
- *Применять понятие развёртки для выполнения практических расчётов.*

На конец 6 класса

обучающийся:

обучающийся получит возможность :

- сравнивает и упорядочивает рациональные числа;
- выполняет вычисления с рациональными числами, сочетая устные и письменные приёмы вычислений;
- использует понятия и умения, связанные с пропорциональностью величин, процентами, в ходе решения математических задач и задач из смежных предметов; выполняет несложные практические расчёты.
- использует в ходе решения задач элементарные представления, связанные с приближёнными значениями величин.
- оперирует понятием «буквенное выражение», упрощает выражения, содержащие слагаемы с одинаковыми буквенными множителями; работает с формулами;
- решает простейшие линейные уравнения с одной переменной;
- понимает уравнения как важнейшую математическую модель для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций, решает текстовые задачи алгебраическим методом;
- понимает и применяет терминологию и символику, связанную с отношением неравенства (в простейших случаях).
- распознаёт на чертежах, рисунках, моделях и в окружающем мире плоские и пространственные геометрические фигуры;
- пользуется языком геометрии для описания предметов окружающего мира и их взаимного расположения;
- распознаёт и изображает на чертежах

- *познакомиться с позиционными системами счисления с основаниями, отличными от 10;*
- *углубить и развить представления о натуральных числах и свойствах делимости;*
- *научиться использовать приёмы, рационализирующие вычисления, приобрести привычку контролировать вычисления, выбирая подходящий для ситуации способ.*
- *понять, что числовые данные, которые используются для характеристики объектов окружающего мира, являются преимущественно приближёнными.*
- *научиться выполнять преобразования целых буквенных выражений, применяя законы арифметических действий;*
- *овладеть простейшими приёмами решения уравнений; применять аппарат уравнений ля решения разнообразных текстовых (сюжетных) задач.*
- *находить вероятность случайного события в простейших случаях;*
- *решать простейшие комбинаторные задачи на*

рисунках геометрические фигуры и их конфигурации; • определяет по линейным размерам развёртки фигуры линейные размеры самой фигуры; • вычисляет площадь прямоугольника, прямоугольного треугольника, круга и площади фигур, составленных из них; объём прямоугольного параллелепипеда.	*нахождение числа объектов или их комбинаций с использованием правила умножения.* • *углубить и развить представления о пространственных геометрических фигурах;* • *применять понятие развёртки для выполнения практических расчётов.*
На конец 7 класса обучающийся: • понимает математический язык, оперирует понятиями числовой промежуток, допустимое значение переменной, формулирует определения одночлена и многочлена, • знает и применяет при решении задач формулы сокращённого умножения, • выполняет арифметические операции над одночленами и многочленами, раскладывает многочлены на множители, используя метод вынесения общего множителя за скобки, метод группировки, формулы сокращённого умножения, упрощает алгебраические дроби, • использует понятие степени с натуральным показателем, выполняет действия над степенями с натуральным показателем, показателем, равным нулю, используя свойства степеней, • оперирует понятиями линейная функция, квадратичная функция, строит графики, описывает свойства функций, • решает аналитически и графически системы двух линейных уравнений с двумя неизвестными, • составляет математическую модель при решении задач. • научится распознавать на чертежах, рисунках, моделях и в окружающем мире треугольники, четырёхугольники, многоугольники, • научится решать задачи на доказательство с использованием свойств треугольников; • научится находить значения длин линейных элементов фигур и их отношения, градусную меру углов от 0 до 180°, применяя определения, свойства и признаки треугольников, признаки параллельности прямых, равенство треугольников; • научится решать несложные задачи на построение, применяя основные алгоритмы построения с помощью циркуля и линейки;	*обучающийся получит возможность:* • *научиться использовать приёмы, рационализирующие вычисления и преобразования,* • *научиться видеть скрытые в выражении формулы сокращённого умножения, дополнять выражение до полного квадрата с целью упрощения вычислений и преобразований,* • *углубить и развить представления о математических действиях,* • *научиться строить графики простейших кусочно- заданных функций,* • *приобрести первоначальный опыт решения систем трёх и более уравнений первой степени* • *овладеть традиционной схемой решения задач на построение с помощью циркуля и линейки: анализ, построение, доказательство и исследование.*
На конец 8 класса обучающийся:	*обучающийся получит возможность:*

- имеет представление об основных изученных понятиях алгебры: алгебраическая дробь, рациональное выражение, квадратный корень, квадратное уравнение, рациональное уравнение, понятие функции, способы задания функции, область определения функции, нули функции, возрастание и убывание функции, промежутки знакопостоянства, гипербола, парабола;
- составляет буквенные выражения и формулы по условиям задач; осуществляет в выражениях и формулах числовые подстановки и выполняет соответствующие вычисления, осуществляет подстановку одного выражения в другое, выражает с помощью формул одну переменную через остальные;
- выполняет основные действия с алгебраическими дробями, выполняет тождественные преобразования рациональных выражений;
- применяет свойства арифметических квадратных корней для вычисления значений и преобразований числовых выражений, содержащих квадратные корни;
- решает линейные, квадратные уравнения и рациональные уравнения, сводящиеся к ним;
- решает линейные и квадратные неравенства с одной переменной;
- решает текстовые задачи алгебраическим методом, интерпретирует полученный результат, проводит отбор решений, исходя из формулировки задачи;
- изображает множество решений линейного неравенства;
- находит значение функции заданной формулой, таблицей, графиком по её аргументу, находит значение аргумента по значению функции;
- определяет свойства функции по её графику, применяет графические представления при решении уравнений, неравенств;
- описывает свойства изученных функций, строит их графики, использует перенос функций вдоль осей координат;
- владеет основными способами представления и анализа статистических данных; имеет представление о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения;
- находит значения длин линейных элементов фигур и их отношения, градусную меру углов от 0 до 180°, применяя подобие фигур;
- решает задачи на доказательство, опираясь на изученные свойства четырёхугольников. треугольников, окружности и отношений

- *научиться использовать приёмы, рационализирующие вычисления при работе с алгебраическими дробями и рациональными выражениями, приобрести привычку контролировать вычисления, выбирая подходящий для ситуации способ;*
- *выполнять многошаговые преобразования рациональных выражений, применяя широкий набор способов и приёмов;*
- *овладеть специальными приёмами решения линейных, квадратных, рациональных уравнений и систем уравнений; уверенно применять аппарат уравнений для решения разнообразных задач из математики, смежных предметов, практики;*
- *научиться разнообразным приёмам доказательства неравенств; уверенно применять аппарат неравенств для решения разнообразных математических задач и задач из смежных предметов, практики;*
- *использовать функциональные представления и свойства функций для решения математических задач и задач из смежных предметов, практики;*
- *приобрести первоначальный опыт организации сбора данных при проведении опроса общественного мнения, осуществлять их анализ, представлять результаты опроса в виде таблицы, диаграммы.*
- *овладеть методами*

между ним;
- решает задачи на доказательство с использованием формул длины окружности и длины дуги окружности, формул площадей фигур;
- вычисляет площади треугольников, прямоугольников, параллелограммов, трапеций, кругов и секторов;
- вычисляет длину окружности, длину дуги окружности;
- использует свойства измерения длин, площадей и углов при решении задач на нахождение длины отрезка, длины окружности, длины дуги окружности;
- вычисляет длины линейных элементов фигур и их углы, используя формулы длины окружности и длины дуги окружности, формулы площадей фигур;
- оперирует с начальными понятиями тригонометрии и выполняет элементарные операции над функциями углов*;*

решения задач на вычисления и доказательства: методом от противного, методом подобия, методом перебора вариантов и методом геометрических мест точек;
- *приобрести опыт применения алгебраического и тригонометрического аппарата при решении задач на вычисление площадей многоугольников.*
- *научиться решать задачи на построение методом геометрического места точек и методом подобия;*
- *приобрести опыт исследования свойств планиметрических фигур с помощью компьютерных программ;*

На конец 9 класса
обучающийся:

- имеет представление об основных изученных понятиях алгебры: степень с рациональным показателем, числовая последовательность. арифметическая и геометрическая прогрессия,
- выполняет арифметические действия, сочетая устные и письменные приёмы; находит значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, используя при необходимости вычислительные устройства; пользуется оценкой и прикидкой при практических расчётах;
- составляет буквенные выражения и формулы по условиям задач; осуществляет в выражениях и формулах числовые подстановки и выполняет соответствующие вычисления, осуществляет подстановку одного выражения в другое, выражает с помощью формул одну переменную через остальные;
- выполняет основные действия со степенями с целым показателем, с многочленами и алгебраическими дробями; выполняет разложение многочленов на множители, выполняет тождественные преобразования рациональных выражений;
- применяет свойства арифметических квадратных корней для вычисления значений и преобразования числовых выражений,

обучающийся получит возможность:

- *понять, что числовые данные, которые используются для характеристики объектов окружающего мира, являются преимущественно приближёнными*
- *выполнять многошаговые преобразования рациональных выражений, применяя широкий набор способов и приёмов;*
- *овладеть специальными приёмами решения уравнений и систем уравнений; уверенно применять аппарат уравнений для решения разнообразных задач из математики, смежных предметов, практики;*
- *научиться*

содержащих квадратные корни;
- решает линейные, квадратные уравнения, рациональные уравнения, сводящиеся к ним, системы двух линейных уравнений и несложные нелинейные уравнения;
- решает линейные и квадратные неравенства с одной переменной и их системы;
- решает текстовые задачи алгебраическим методом, интерпретирует полученный результат, проводит отбор решений, исходя из формулировки задачи;
- определяет координаты точки плоскости, строит точки с заданными координатами; изображает множество решений линейного неравенства;
- распознаёт арифметические и геометрические прогрессии; решает задачи с применением формулы общего члена и суммы нескольких первых членов;
- находит значение функции заданной формулой, таблицей, графиком по её аргументу, находит значение аргумента по значению функции;
- определяет свойства функции по её графику; применяет графические представления при решении уравнений, систем, неравенств;
- описывает свойства изученных функций, строит их графики;
- имеет представление о вероятностных моделях;
- решает комбинаторные задачи путём систематического перебора возможных вариантов и с использованием правила умножения;
- вычисляет средние значения результатов измерений;
- находит частоту события, используя собственные наблюдения и готовые статистические данные;
- находит вероятность случайных событий в простейших случаях;
- распознаёт развёртки правильной пирамиды, цилиндра и конуса
- определяет по линейным размерам развёртки фигуры линейные размеры самой фигуры и наоборот;
- решает простейшие планиметрические задачи в пространстве.
- вычисляет длину отрезка по координатам его концов; вычислять координаты середины отрезка;
- использует координатный метод для изучения свойств прямых и окружностей.
- находит значения длин линейных элементов фигур и их отношения, градусную меру углов от 0 до 180°, применяя равенство, симметрии, поворот, параллельный перенос фигур;
- оперирует с векторами: находит сумму и разность двух векторов, заданных геометрически, находит вектор, равный произведению заданного вектора на число;
- находит для векторов, заданных координатами:

разнообразным приёмам доказательства неравенств; уверенно применять аппарат неравенств для решения разнообразных математических задач и задач из смежных предметов, практики;
- *познакомиться с формулой суммы бесконечной геометрической прогрессии;*
- *использовать функциональные представления и свойства функций для решения математических задач и задач из смежных предметов, практики;*
- *приобрести опыт осуществления анализа при проведении опроса общественного мнения, представления результаты опроса в виде таблицы, диаграммы.*
- *углубить и развить представления о пространственных геометрических фигурах;*
- *применять понятие развёртки для выполнения практических расчётов.*
- *овладеть координатным методом решения задач на вычисление и доказательство;*
- *приобрести опыт использования компьютерных программ для анализа частных случаев взаимного расположения окружностей и прямых;*
- *приобрести опыт применения идей*

длину вектора, координаты суммы и разности двух и более векторов, координаты произведения вектора на число, применяя при необходимости сочетательный, переместительный и распределительный законы;
- вычисляет скалярное произведение векторов, находит угол между векторами, устанавливает перпендикулярность прямых.

движения при решении геометрических задач;
- *овладеть векторным методом для решения задач на вычисление и доказательство;*
- *приобрести опыт выполнения проектов на тему «Применение векторного метода при решении задач на вычисление и доказательство».*

Содержание учебного предмета

Арифметика

Натуральные числа. Натуральный ряд. Десятичная система счисления. Римская нумерация. Арифметические действия над натуральными числами. Свойства арифметических действий. Законы арифметических действий: переместительный, сочетательный, распределительный.
Степень с натуральным показателем. Числовые выражения, значение числового выражения. Порядок действий в числовых выражениях, использование скобок. Решение текстовых задач арифметическими способами.

Делители и кратные. Свойства и признаки делимости. Простые и составные числа. Разложение натурального числа на простые множители. Деление с остатком.

Дроби. Обыкновенная дробь. Основное свойство дроби. Сравнение обыкновенных дробей. Арифметические действия с обыкновенными дробями: сложение и вычитание дробей с одинаковыми и разными знаменателями, умножение и деление обыкновенной дроби на натуральное число. Нахождение части от целого и целого по его части.

Десятичная дробь. Сравнение десятичных дробей. Арифметические действия с десятичными дробями. Представление десятичной дроби в виде обыкновенной дроби и обыкновенной в виде десятичной.

Проценты; нахождение процентов от величины и величины по её процентам. Отношение; выражение отношения в процентах. Пропорция; основное свойство пропорции. Пропорциональные и обратно пропорциональные величины.

Решение текстовых задач арифметически способом.

Рациональные числа. Положительные и отрицательные числа, модуль числа. Множество целых чисел. Множество рациональных чисел; рациональное число, как отношение m/n, где m - целое число, n – натуральное. Сравнение рациональных чисел. Арифметические действия с рациональными числами. Свойства арифметических действий. Степень с целым показателем.

Действительные числа. Квадратный корень из числа. Корень третьей степени. Понятие об иррациональном числе. Иррациональность числа $\sqrt{2}$ и несоизмеримость стороны и диагонали квадрата. Десятичные приближения иррациональных чисел.

Множество действительных чисел; представление действительных чисел в виде бесконечных десятичных дробей. Сравнение действительных чисел.

Координатная прямая. Изображение чисел точками координатной прямой. Числовые промежутки.

Измерения, приближения, оценки. Размеры объектов окружающего мира (от мельчайших частиц до Вселенной),, длительность процессов в окружающем мире. Выделение множителя = степени 10 - в записи числа.

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

Алгебра

Алгебраические выражения. Буквенные выражения (выражения с переменными). Числовое значение буквенного выражения. Допустимые значения переменных. Подстановка выражений вместо переменных. Преобразование буквенных выражений на основе свойств арифметических действий. Равенство буквенных выражений. Тождество. Упрощение выражений.

Степень с натуральным показателем и её свойства. Одночлены и многочлены. Степень многочлена. Сложение, вычитание, умножение многочленов. Формулы сокращённого умножения: квадрат суммы и квадрат разности. Формула разности квадратов. Преобразование целого выражения в многочлен. Разложение многочленов на множители. Многочлены с одной переменной. Корень многочлена. Квадратный трёхчлен разложение квадратного трёхчлена на множители.

Алгебраическая дробь. Основное свойство алгебраической дроби. Сложение, вычитание, умножение, деление алгебраических дробей. Степень с целым показателем и её свойства.

Рациональные выражения и их преобразования. Доказательство тождеств.

Квадратные корни. Свойства арифметических квадратных корней и их применение к преобразованию числовых выражений и вычислениям.

Уравнения. Уравнение с одной переменной. Корень уравнения. Свойства числовых равенств. Равносильность уравнений.

Линейное уравнение. Алгоритм решения уравнения переносом слагаемых из одной части уравнения в другую. Квадратное уравнение: формула корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Решение уравнений, сводящихся к линейным и квадратным. Примеры решения уравнений третьей и четвёртой степени. Решение дробно-рациональных уравнений.

Уравнение с двумя переменными. Линейное уравнение с двумя переменными, примеры решения уравнений в целых числах.

Система уравнений с двумя переменными. Равносильность систем. Системы двух линейных уравнений с двумя переменными; решение подстановкой и сложением. Примеры решения систем нелинейных уравнений с двумя переменными

Решение текстовых задач алгебраическим методом.

Декартовы координаты на плоскости. Графическая интерпретация уравнения с двумя переменными. График линейного уравнения с двумя переменными; угловой коэффициент прямой; условие параллельности прямых. Графики простейших нелинейных уравнений: парабола, гипербола, окружность. Графическая интерпретация систем уравнений с двумя переменными.

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

Функции. Основные понятия. Зависимости между величинами. Представление зависимостей формулами. Понятие функции. Область определения и множество значений

функции. Способы задания функции. График функции. Свойства функций, их отображение на графике. Примеры графиков зависимостей, отражающих реальные процессы. Числовые функции.
Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональные зависимости, их графики и свойства. Линейная функция, её график и свойства. Квадратичная функция, её график и свойства. Степенные функции с натуральным показателем 2 и 3, их графики и свойства. Графики функций $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt[3]{x}$, $y = |x|$.

Числовые последовательности. Понятие числовой последовательности. Задание последовательности рекурентной формулой и формулой *n*- ого члена..

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы *n*- ого члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых *n* членов. Изображение членов арифметической и геометрической прогрессий точками координатной плоскости. Линейный и экспоненциальный рост. Сложные проценты.

Вероятность и статистика

Описательная статистика. Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Случайная изменчивость. Статистические характеристики набора данных: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах. Представление о выборочном исследовании.

Случайные события и вероятность. Понятие о случайном опыте и случайном событии. Частота случайного события. Статистический подход к понятию вероятности.

Вероятности противоположных событий. Достоверные и невозможные события. Равновозможность событий. Классическое определение вероятности.

Комбинаторика. Решение комбинаторных задач перебором вариантов. Дерево вариантов. Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал.

Геометрия

Наглядная геометрия. Точка. Расстояние. Наглядные представления о фигурах на плоскости: прямая, отрезок, луч, угол, ломаная, многоугольник, окружность, круг. Центр, радиус, диаметр. Четырёхугольник, прямоугольник, квадрат. Треугольник, виды треугольников. Правильные многоугольники. Изображение геометрических фигур. Взаимное расположение двух прямых, двух окружностей, прямой и окружности.

Длина отрезка, ломаной. Периметр треугольника, прямоугольника. Расстояние между двумя точками. Масштаб. Расстояние от точки до прямой. Периметр многоугольника. Единицы измерения длины. Измерение длины отрезка, построение отрезка заданной длины.

Виды углов. (Прямой угол. Острые и тупые углы. Развёрнутый угол.) Градусная мера угла. Измерение и построение углов с помощью транспортира.

Понятие о площади фигуры; единицы измерения площади. Площадь прямоугольника и площадь квадрата. Приближённое измерение площадей фигур на клетчатой бумаге. Равновеликие фигуры.

Наглядные представления о пространственных фигурах: куб, параллелепипед, призма, пирамида, шар, сфера, конус, цилиндр. Изображение пространственных фигур. Примеры сечений. Многогранники. Правильные многогранники. Примеры развёрток многогранников, цилиндра и конуса.

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

Понятие о равенстве фигур. Центральная, осевая и зеркальная симметрии. Изображение симметричных фигур.

Геометрические фигуры. Прямые и углы. Точка, прямая, плоскость. Отрезок, луч. Угол. Виды углов. Вертикальные и смежные углы. Биссектриса угла.

Параллельные и пересекающиеся прямые. Перпендикулярные прямые. Теоремы о параллельности и перпендикулярности прямых. Перпендикуляр и наклонная к прямой. Серединный перпендикуляр к отрезку.

Геометрическое место точек. Свойства биссектрисы угла и серединного перпендикуляра к отрезку.

Треугольник. Высота, медиана, биссектриса, средняя линия треугольника. Равнобедренные и равносторонние треугольники; свойства и признаки равнобедренного треугольника. Признаки равенства треугольников. Неравенство треугольника. Соотношения между сторонами и углами треугольника.

Сумма углов треугольника. Внешние углы треугольника. Теорема Фалеса. Подобие треугольников. Признаки подобия треугольников. Теорема Пифагора. Синус, косинус, тангенс, котангенс острого угла прямоугольного треугольника и углов от 0 до 180°; приведение к острому углу. Решение прямоугольных треугольников. Основное тригонометрическое тождество. Формулы, связывающие синус, косинус, тангенс, котангенс одного и того же угла. Решение треугольников: теорема косинусов и теорема синусов. Замечательные точки треугольника.

Четырёхугольник. Параллелограмм, его свойства и признаки. Прямоугольник, квадрат, ромб, их свойства и признаки. Трапеция, средняя линия трапеции.

Многоугольник. Выпуклые многоугольники. Сумма углов выпуклого многоугольника. Правильные многоугольники.

Окружность и круг. Дуга, хорда. Сектор, сегмент. Центральный угол, вписанный угол, величина вписанного угла. Взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей. Касательная и секущая к окружности, их свойства. Вписанные и описанные многоугольники. Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника. Вписанные и описанные окружности правильного многоугольника.

Геометрические преобразования. Понятие о равенстве фигур. Понятие о движении: осевая и центральная симметрии, параллельный перенос, поворот. Понятие о подобии фигур и гомотетии.

Построения с помощью циркуля и линейки. Основные задачи на построение: деление отрезка пополам; построение угла, равного данному; построение треугольника по трём сторонам; построение перпендикуляра к прямой; построение биссектрисы угла; деление отрезка на n равных частей.

Решение задач на вычисление, доказательство и построение с использованием свойств изученных фигур.

Измерение геометрических величин. Длина отрезка. Расстояние от точки до прямой. Расстояние между параллельными прямыми. Периметр многоугольника. Длина окружности, число π; длина дуги окружности.

Градусная мера угла, соответствие между величиной центрального угла и длиной дуги окружности.

Понятие площади плоских фигур. Равносоставленные и равновеликие фигуры. Площадь прямоугольника. Площади параллелограмма, треугольника и трапеции. Площадь

многоугольника. Площадь круга и площадь сектора. Соотношение между площадями подобных фигур.

Решение задач на вычисление и доказательство с использованием изученных формул.

Координаты. Уравнение прямой. Координаты середины отрезка. Формула расстояния между двумя точками плоскости. Уравнение окружности.

Кривые второго порядка. Эллипс, прямая, окружность, парабола и гипербола как геометрическое место точек. Каноническое уравнение эллипса, прямой, окружности, параболы, гиперболы.

Векторы. Длина (модуль) вектора. Равенство векторов. Коллинеарные векторы. Координаты вектора. Умножение вектора на число, сумма векторов, разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Скалярное произведение векторов.

Логика и множества

Теоретико-множественные понятия. Множество, элемент множества. Задание множеств перечислением элементов, характеристическим свойством. Стандартные обозначения числовых множеств. Пустое множество и его обозначение. Подмножество. Объединение и пересечение множеств. Иллюстрация отношений между множествами с помощью диаграмм Эйлера-Венна.

Элементы логики. Определение. Аксиомы и теоремы. Доказательство. Доказательство от противного. Теорема, обратная данной. Пример и контрпример.

Понятие о равносильности, следовании, употребление логических связок *если…, то …, в том и только в том случае*, логические связки *и, или*.

Математика в историческом развитии (раздел изучается параллельно с изучением других разделов при рассмотрении соответствующих тем.)

История формирования понятия числа: натуральные числа, дроби, недостаточность рациональных чисел для геометрических измерений, иррациональные числа. Старинные системы записи чисел. Дроби в Вавилоне, Египте, риме. Открытие десятичных дробей. Старинные системы мер. Десятичные дроби и метрическая система мер. Появление отрицательных чисел и нуля. Л.Магницкий. Л.Эйлер.

Зарождение алгебры в недрах арифметики. Ал-Хорезми. Рождение буквенной символики. П.Ферма, Ф.Виет, Р.Декарт. История вопроса о нахождении формул корней алгебраических уравнений, неразрешимость в радикалах уравнений степени, большей четырёх. .Тарталья, Дж.Кардано, Н.Ч.Абель, Э.Галуа.

Изобретение метода координат, позволяющего переводить геометрические объекты на язык алгебры. Р. Декарт и П. Ферма. Примеры различных систем координат на плоскости.

Задача Леонардо Пизанского (Фибоначчи) о кроликах, числа Фибоначчи. Задача о шахматной доске.

Истоки теории вероятностей: страховое дело, азартные игры. П.Ферма и Б.Паскаль. Я Бернулли. А.Н. Колмогоров.

От землемерия к геометрии. Пифагор и его школа. Фалес. Архимед. Построение с помощью циркуля и линейки. Построение правильных многоугольников. Трисекция угла. Квадратура круга. Удвоение куба. История числа π. Золотое сечение. «Начала» Евклида. Л. Эйлер. Н. И. Лобачевский. История пятого постулата.

Софизмы, парадоксы.

Содержание учебного предмета по классам

5 класс

Арифметика

Натуральные числа. Десятичная система счисления. Римская нумерация. Арифметические действия над натуральными числами. Степен с натуральным показателем. Законы арифметических действий: переместительный, сочетательный, распределительный. Округление чисел. Прикидка и оценка результатов вычислений. Деление с остатком.

Дроби. Обыкновенная дробь. Основное свойство дроби. Сравнение дробей. Арифметические действия с обыкновенными дробями: сложение и вычитание дробей с одинаковыми и разными знаменателями (простейшие случаи), умножение и деление обыкновенной дроби на натуральное число. Нахождение части от целого и целого по его части в два приёма.

Десятичная дробь. Сравнение десятичных дробей. Арифметические действия с десятичными дробями. Представление десятичной дроби в виде обыкновенной дроби и обыкновенной в виде десятичной.

Текстовые задачи. Решение текстовых задач арифметически способом. Математические модели реальных ситуаций (подготовка учащихся к решению задач алгебраическим методом).

Измерения, приближения, оценки. Единицы измерения длины, площади, объёма, массы, времени, скорости. Размеры объектов окружающего нас мира (от мельчайших частиц до Вселенной), длительность процессов в окружающем нас мире. Представление зависимости между величинами в виде формул.

Пропорции и проценты. Пропорция. Прямо пропорциональные величины. Нахождение процента от величины, величины по её проценту.

Начальные сведения курса алгебры

Выражения. Числовое значение выражения. Упрощение выражений (простейшие случаи приведения подобных слагаемых). Отыскание неизвестноо компонента (простейшие случаи).

Координаты. Координатный луч. Изображение чисел точками координатного луча.

Начальные понятия и факты курса геометрии

Геометрические фигуры и тела. Равенство в геометрии. Точка. Прямая плоскость. Расстояние. Отрезок, луч. Ломанная. Прямоугольник. Окружность и круг. Центр, радиус, диаметр. Угол. Прямой угол. Острые и тупые углы. Развёрнутый угол. Биссектриса угла. Свойство биссектрисы угла. Треугольник. Виды треугольников. Сумма углов треугольника. Перпендикулярность прямых. Серединный перпендикуляр. Свойство серединного перпендикуляра к отрезку. Наглядные представления о пространственных телах: кубе, параллелепипеде, шаре.

Измерение геометрических величин. Длина отрезка. Длина ломаной. Периметр треугольника, прямоугольника. Расстояние между двумя точками. Масштаб. Расстояние от точки до прямой. Величина угла. Градусная мера угла. Понятие о площади плоских фигур. Равносоставленные и равновелики фигуры. Периметр и площадь прямоугольника. Площадь прямоугольного треугольника. Площадь произвольного треугольника. Объём тела. Формулы объёма прямоугольного параллелепипеда, куба.

Вероятность (начальные сведения). Достоверные, невозможные и случайные события. Перебор вариантов, дерево вариантов.

6 класс

Арифметика

Рациональные числа. Целые числа: положительные, отрицательные и ноль. Модуль (абсолютная величина) числа. Сравнение рациональных чисел. Арифметические действия с рациональными числами. Числовые выражения, порядок действий в них, использование скобок. Законы арифметических действий: переместительный, сочетательный, распределительный. Проценты. Нахождение процента от величины, величины по её проценту, процентного отношения. Задачи с разными процентными базами. Отношение. Выражение отношения в процентах. Пропорция. Пропорциональные и обратно пропорциональные величины.

Натуральные числа. Делимость натуральных чисел. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10. Простые и составные числа. Разложение натурального числа на простые множители. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное.

Дроби. Арифметические действия с обыкновенными дробями: сложение и вычитание дробей с разными знаменателями (случаи, требующие применения алгоритма отыскания НОК), умножение и деление обыкновенных дробей. Нахождение части от целого и целого по его части в один приём.

Начальные сведения курса алгебры

Алгебраические выражения. Уравнения. Буквенные выражения (выражения с переменными). Числовое значение буквенного выражения. Равенство буквенных выражений. Упрощение выражений, раскрытие скобок (простейшие случаи). Алгоритм решения уравнения переносом слагаемых из одной части уравнения в другую. Решение текстовых задач алгебраическим методом (выделение трёх этапов математического моделирования). Отношения. Пропорциональность величин.

Координаты. Координатная прямая. Изображение чисел точками координатной прямой. Геометрический смысл модуля числа. Числовые промежутки: интервал, отрезок, луч. Формула расстояния между точками координатной прямой. Декартовы координаты на плоскости; координаты точки.

Начальные понятия и факты курса геометрии

Геометрические фигуры и тела, симметрия на плоскости. Техника работы с циркулем и линейкой. Построение серединного перпендикуляра к отрезку, перпендикуляра к прямой в точке. Построение заданных углов, биссектрисы угла, угла, равного данному. Построение треугольников. Пересечение двух прямых. Смежные и вертикальные углы.

Центральная и осевая симметрия. Параллельность прямых. Окружность и круг. Число π. Длина окружности. Площадь круга. Наглядные представления о шаре, сфере.

Вероятность (начальные сведения)

Первые представления вероятности. Первое представление о понятии «вероятность». Число всех возможных исходов, правило произведения. Благоприятные и неблагоприятные исходы. Подсчёт вероятности наступления или не наступления события в простейших случаях.

7 класс

Математический язык. Математическая модель. Числовые и алгебраические выражения. Что такое математический язык и математическая модель.

Линейное уравнение с одной переменной. Линейное уравнение с одной переменной как математическая модель реальной ситуации. Координатная прямая. Виды числовых промежутков на координатной прямой.

Линейная функция. Координатная плоскость. Линейное уравнение с двумя переменными. Линейная функция. Возрастание и убывание линейной функции. Взаимное расположение графиков линейных функций.

Системы двух линейных уравнений с двумя переменными. Основные понятия о системах двух линейных уравнений с двумя переменными. Методы решения систем двух линейных уравнений с двумя переменными: графический, подстановки и алгебраического сложения. Системы двух линейных уравнений как математические модели реальных ситуаций.

Степень с натуральным показателем. Понятие степени с натуральным показателем. Свойства степеней. Степень с нулевым показателем.

Одночлены. Операции над одночленами. Понятие одночлена. Стандартный вид одночлена. Сложение и вычитание одночленов. Умножение одночленов. Возведение одночлена в натуральную степень. Деление одночлена на одночлен.

Многочлены. Операции над многочленами. Понятие многочлена. Сложение и вычитание многочленов. Умножение многочлена на одночлен. Умножение многочлена на многочлен. Формулы сокращенного умножения. Деление многочлена на одночлен.

Разложение многочленов на множители. Понятие о разложении многочлена на множители. Вынесение общего множителя за скобки. Способ группировки. Разложение многочлена на множители с помощью формул сокращенного умножения и комбинации различных приемов. Сокращение алгебраических дробей. Тождества.

.**Функция $y = x^2$.** Функция $y = x^2$ и ее график. Функция $y = -x^2$ и ее график. Графическое решение уравнений. Функциональная символика.

Элементы описательной статистики. Данные и ряды данных. Упорядоченные ряды данных, таблицы распределения. Частота результата, таблица распределения частот, процентные частоты. Группировка данных.

Наглядная геометрия.

Начальные понятия и теоремы геометрии. Возникновение геометрии из практики. Равенство в геометрии. Точка, прямая и плоскость. Понятие о геометрическом месте точек. Отрезок, луч.

Угол. Прямой угол. Острые и тупые углы. Вертикальные и смежные углы. Биссектриса угла и ее свойства.

Теоремы о параллельности и перпендикулярности прямых. Свойство серединного перпендикуляра к отрезку. Перпендикуляр и наклонная к прямой.

Треугольник. Высота, медиана, биссектриса, средняя линия треугольника. Признаки равенства треугольников. Неравенство треугольника. Сумма углов треугольника. Внешние углы треугольника. Зависимость между величинам сторон и углов треугольника. Признаки равенства прямоугольных треугольников.

Четырехугольник. Параллелограмм, его свойства и признаки. Прямоугольник, квадрат, ромб, их свойства и признаки. Трапеция, средняя линия трапеции; равнобедренная трапеция.

Многоугольники. Выпуклые многоугольники. Сумма углов выпуклого многоугольника.

Измерение геометрических величин. Длина отрезка. Длина ломаной, периметр многоугольника. Величина угла.

Понятие о площади плоских фигур. Равносоставленные и равновеликие фигуры. Площадь прямоугольника. Площадь параллелограмма, треугольника и трапеции (основные формулы).

Построения с помощью циркуля и линейки. Основные задачи на построение: построение треугольника по трем сторонам.

8 класс

Алгебраические дроби Понятие алгебраической дроби. Основное свойство алгебраической дроби. Сокращение алгебраических дробей. Сложение и вычитание алгебраических дробей.

Умножение и деление алгебраических дробей. Возведение алгебраической дроби в степень.

Рациональное выражение. Рациональное уравнение. Решение рациональных уравнений (первые представления).

Степень с отрицательным целым показателем.

Функция $y=\sqrt{x}$. Свойства квадратного корня. Рациональные числа. Понятие квадратного корня из неотрицательного числа. Иррациональные числа. Множество действительных чисел.

Функция $y=\sqrt{x}$ ее свойства и график. Выпуклость функции. Область значений функции.

Свойства квадратных корней. Преобразование выражений, содержащих операцию извлечения квадратного корня. Освобождение от иррациональности в знаменателе дроби. Модуль действительного числа. График функции $y=|x|$. Формула $\sqrt{x^2}=|x|$

Квадратичная функция. Функция $y=\frac{k}{x}$. Функция $y = ax^2$, ее график, свойства. Функция $y=\frac{k}{x}$, ее свойства, график. Гипербола. Асимптота.

Построение графиков функций y = f(x + l), y = f(x) + m, y = f(x + l) + m, y = -f(x) по известному графику функции y = f(x).

Квадратный трехчлен. Квадратичная функция, ее свойства и график. Понятие ограниченной функции. Построение и чтение графиков кусочных функций, составленных из функций y = C, y = кх + тп, $y=\frac{k}{x}$, $y = ax^2 + bx: + c$, $y=\sqrt{x}$, $y=|x|$

Графическое решение квадратных уравнений.

Квадратные уравнения. Квадратное уравнение. Приведенное (неприведенное) квадратное уравнение. Полное (неполное) квадратное уравнение. Корень квадратного уравнения. Решение квадратного уравнения методом разложения на множители, методом выделения полного квадрата.

Дискриминант. Формулы корней квадратного уравнения. Параметр. Уравнение с параметром (начальные представления).

Алгоритм решения рационального уравнения. Биквадратное уравнение. Метод введения новой переменной.

Рациональные уравнения как математические модели реальных ситуаций.

Частные случаи формулы корней квадратного уравнения.

Теорема Виета. Разложение квадратного трехчлена на линейные множители.

Иррациональное уравнение. Метод возведения в квадрат. Первые представления о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнения. Посторонние корни. Проверка корней.

Неравенства. Свойства числовых неравенств.

Неравенство с переменной. Решение неравенств с переменной. Линейное неравенство. Равносильные неравенства. Равносильное преобразование неравенства.

Квадратное неравенство. Алгоритм решения квадратного неравенства.

Возрастающая функция. Убывающая функция. Исследование функций на монотонность (с использованием свойств числовых неравенств).

Приближенные значения действительных чисел, погрешность приближения, приближение по недостатку и избытку. Стандартный вид числа.

Начальные понятия и теоремы геометрии. Понятие о геометрическом месте точек. Многоугольники. Окружность и круг.

Треугольник. Теорема Фалеса. Подобие треугольников; коэффициент подобия. Признаки подобия треугольников.

Теорема Пифагора. Признаки равенства прямоугольных треугольников. Синус, косинус, тангенс, котангенс острого угла прямоугольного треугольника и углов от 0° до 180°; приведение к острому углу. Решение прямоугольных треугольников.

Четырехугольник. Параллелограмм, его свойства и признаки. Прямоугольник, квадрат, ромб, их свойства и признаки. Трапеция, средняя линия трапеции; равнобедренная трапеция.

Многоугольники. Выпуклые многоугольники. Сумма углов выпуклого многоугольника. Вписанные и описанные многоугольники. Правильные многоугольники.

Окружность и круг. Центр, радиус, диаметр. Дуга, хорда. Центральный, вписанный угол; величина вписанного угла. Взаимное расположение прямой и окружности, *двух окружностей*. Касательная и секущая к окружности, равенство касательных, проведенных из одной точки. *Метрические соотношения в окружности: свойства секущих, касательных, хорд.*

Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника. *Вписанные и описанные четырехугольники.* Вписанные и описанные окружности правильного многоугольника.

Измерение геометрических величин. Площадь прямоугольника. Площадь параллелограмма, треугольника и трапеции (основные формулы). Формулы, выражающие площадь треугольника: *через периметр и радиус вписанной окружности, формула Герона. Площадь четырехугольника.* Связь между площадями подобных фигур.

Геометрические преобразования. *Понятие о гомотетии. Подобие фигур.*

Кривые второго порядка. Эллипс, прямая, окружность, парабола и гипербола как геометрическое место точек. Каноническое уравнение эллипса, прямой, окружности, параболы, гиперболы.

9 класс

Рациональные неравенства и их системы. Линейные и квадратные неравенства (повторение). Рациональное неравенство. Метод интервалов. Множества и операции над ними. Система неравенств. Решение системы неравенств.

Системы уравнений. Рациональное уравнение с двумя переменными. Решение уравнения p(x; y) = 0. Формула расстояния между двумя точками координатной плоскости. График уравнения $(x - a)^2 + (y - Ь)^2 = r^2$. Система уравнений с двумя переменными. Решение системы уравнений. Неравенства и системы неравенств с двумя переменными.

Методы решения систем уравнений (метод подстановки, алгебраического сложения, введения новых переменных).

Системы уравнений как математические модели реальных ситуаций.

Числовые функции. Функция. Независимая переменная. Зависимая переменная. Область определения функции. Естественная область определения функции. Область значений функции. Способы задания функции (аналитический, графический, табличный, словесный).

Свойства функций (монотонность, ограниченность, выпуклость, наибольшее и наименьшее значения, непрерывность). Исследование функций: y = C, y = кx + m, $y = кx^2$, $\sqrt{y}=\frac{k}{x}$, $y=\sqrt{x}$,y =$|x|$ $ax^2 + Ьx + c$. Четные и нечетные функции. Алгоритм исследования функции на четность. Графики четной и нечетной функций. Степенная функция с натуральным показателем, ее свойства и график. Степенная функция с отрицательным целым показателем, ее свойства и график. Функция $y=\sqrt[3]{x}$, ее свойства и график.

Прогрессии. Числовая последовательность. Способы задания числовых последовательностей (аналитический, словесный, рекуррентный). Свойства числовых последовательностей.

Арифметическая прогрессия. Формула n-го члена. Формула суммы членов конечной арифметической прогрессии. Характеристическое свойство.

Геометрическая прогрессия. Формула n-го члена. Формула суммы членов конечной геометрической прогрессии. Характеристическое свойство. Прогрессии и банковские расчеты.

Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей. Комбинаторные задачи. Правило умножения. Факториал. Перестановки.

Группировка информации. Общий ряд данных. Кратность варианты измерения. Табличное представление информации. Частота варианты. Графическое представление информации. Полигон распределения данных. Гистограмма. Числовые характеристики данных измерения (размах, мода, среднее значение).

Вероятность. Событие (случайное, достоверное, невозможное). Классическая вероятностная схема. Противоположные события. Несовместные события. Вероятность суммы двух событий. Вероятность противоположного события. Статистическая устойчивость. Статистическая вероятность.

Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение

Учебники

- Н.В.Виленкин, В.И.Жохов и др. Математика: Учеб. для 5 кл. общеобразоват. учреждений. - М.: Просвещение, 2022.
- Н.В.Виленкин, В.И.Жохов и др. Математика: Учеб. для 6 кл. общеобразоват. учреждений. - М.: Просвещение, 2022.
- Ю.Н.Макарычев, Н.Г.Миндюк и др. Алгебра. 7 класс: учебник для общеобразовательных учреждений. / Под ред. С.А. Теляковского. - М.: Просвещение, 2022.

- Ю.Н.Макарычев, Н.Г.Миндюк и др. Алгебра. 8 класс: учебник для общеобразовательных учреждений. / Под ред. С.А. Теляковского. - М.: Просвещение, 2022.
- Ю.Н.Макарычев, Н.Г.Миндюк и др. Алгебра. 9 класс: учебник для общеобразовательных учреждений. / Под ред. С.А. Теляковского. - М.: Просвещение, 2022.
- Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов и др. Геометрия 7 – 9: учебник для общеобразовательных учреждений. - М.: Просвещение, 2022.
- Геометрия. 8 класс. Мультимедийное приложение. - М.: Просвещение, 2022.
- Геометрия 7-11.Учебно-электронное приложение. - М.: Просвещение, 2022.

Учебно-методическая литература для учителя

- Н. Мельникова. Контрольные работы по геометрии к учебнику Л.С.Атанасяна и др. «Геометрия 7 – 9 классы»,- М.: Просвещение, 2020.
- Л.И.Звавич, Е.В.Потоскуев Тесты по геометрии К учебнику Л.С.Атанасяна и др «Геометрия. 7-9 классы»,- М.: Просвещение, 2020.
- А.И.Ершова. В.В.Голобородько. Математика 5 класс. Самостоятельные и контрольные работы,- М.: Просвещение, 2020.
- Ершова А.И.. Голобородько В.В. Математика 6 класс. Самостоятельные и контрольные работы, М.: Просвещение, 2020.
- Ершова А.И, Голобородько В.В., Ершова А.С. Алгебра, геометрия. Самостоятельные и контрольные работы, 7 класс - М.: Просвещение, 2020.
- Ершова А.И, Голобородько В.В., Ершова А.С. Алгебра, геометрия. Самостоятельные и контрольные работы, 8 класс - М.: Просвещение, 2020.
- Ершова А.И, Голобородько В.В., Ершова А.С. Алгебра, геометрия. Самостоятельные и контрольные работы, 9 класс. – М.: Просвещение, 2020.
- Жохов В.И. Контрольные работы по математике. Пособие. 5 класс. – М.: Просвещение, 2020.
- В.И.Жохов, Ю.Н. Макарычев и др. Дидактические материалы. Алгебра. 8 класс. - М.: Просвещение, 2019.
- В.И.Жохов, Г.Д.Карташева. Уроки алгебры в 8 классе, пособие для учителя к учебнику Ю.Н. Макарычева. - М.: Вербум-М, 2019.
- Зив Б.Г., Мейлер В.М., Дидактические материалы по геометрии, 7 класс, Просвещение, 2019.
- Зив Б.Г., Мейлер В.М., Дидактические материалы по геометрии, 8 класс, -М.: Просвещение, 2019.
- Зив Б.Г., Мейлер В.М., Дидактические материалы по геометрии, 9 класс, -М.: Просвещение, 2019.
- Алтынов П.И.Тесты, геометрия 7-9, -М.: Дрофа, 2019.
- ГИА 9. Под редакцией Ф.Ф.Лысенко, С.Ю.Кулабухова. Математика. Подготовка к ГИА. – М., 2019.
- Рабочая программа по математике. 5 класс. Учебник «Математика. 5 класс» И.И.Зубаревой, А.Г.Мордковича/ автор-составитель Н.В.Сафронов,- М.: Планета, 2018.
- Рабочая программа по математике. 6 класс. Учебник «Математика. 6 класс» И.И.Зубаревой, А.Г.Мордковича/ автор-составитель Н.В.Сафронов,-М.:Планета, 2018.
- И.И.Зубарева, А.Г.Мордкович. Математика 5-6 классы. Методическое пособие для учителя,- М.: Мнемозина, 2018.
- А.Г.Мордкович, П.В.Семёнов. Алгебра 9 класс. Методическое пособие учителя. – М.: Мнемозина, 2019.
- А.Г.Мордкович. Алгебра 8 класс. Методическое пособие учителя. –М.: Мнемозина, 2019.

- Попов М.А. Дидактические материалы по математике. 5 класс. К учебнику Н.Я.Виленкина и др. – Экзамен, 2020.
- В.Н.Рудницкая 5 класс. Тесты по математике к учебнику Н.Я.Виленкина и др. - М.: Экзамен,2020.
- А.С. Чесноков, К.И. Нешков Дидактические материалы по математике 5 класс — М.: Просвещение, 2020.
- Ависон К. Справочник классного учителя вальдорфской школы.. – Киев: Наири, 2010.
- Арнольд Бернхард. Алгебра для 7 – 8 классов вальдорфской школы. –М.: Центр вальдорфской педагогики, 2009.
- Бенгт Улин. Цели и методы обучения математике, -М.: Народное образование, 2019.
- Концепция Федеральных государственных образовательных стандартов общего образования / Под ред. А.М. Кондакова, А.А. Кузнецова. –М.: Просвещение, 2019.
- Национальная образовательная инициатива «Наша новая школа»: [Электронный документ]. Режим доступа: http://mon.gov.ru/dok/akt/6591

Печатные пособия

- Электронное интерактивное приложение к рабочей программе к учебнику «Математика. 5 класс» И.И.Зубаревой, А.Г.Мордковича: календарно-тематическое планирование, характеристика деятельности учащихся, предметные результаты, универсальные учебные действия, технологические карты уроков, контрольно-измерительные материалы,- М.: Планета, 2021.
- Жохов В.И. Математический тренажёр. 6 класс: пособие для учителей и учащихся.- М.:Мнемозина, 2020.

Технические средства обучения

- Классная доска с набором приспособлений для крепления таблиц, постеров, картинок.