**Математика**

**5-9 классы.**

**Пояснительная записка**

**Общая характеристика учебного процесса**

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

1. в направлении личностного развития:

* формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, о значимости математики в раз­витии цивилизации и современного общества;
* развитие логическою 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;

1. 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 дли математики и являющихся осно­вой познавательной культуры, значимой для различных сфер человеческой деятельности;

1. 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.

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 объем материала, обязательного для изучения в основ­ной школе, а также дает примерное 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 общеинтеллектуального 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. Завершение числовой линии (систематизация сведений о действительных числах, о комплексных числах), так же как и более сложные вопросы арифметики (алгоритм Евклида, основная теорема арифметики), отнесено к ступени общего среднего (полного) образования.

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, а вопросы, связанные с ир­рациональными выражениями, с тригонометрическими функциями и преобразованиями, входят в содержание курса мате­матики на старшей ступени обучения в школе.

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 разлитие 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.

**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 ее 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 крут 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 математической 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 разнимают логическое мыш­ление. Ведущая роль принадлежит математике в формирова­нии алгоритмического мышлении 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 компонент том общей культуры в современном толковании является об­щее знакомство с методами познания действительности, представление о предмете и методе математики, его отличил 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 изучения учебного предмета**

Изучение математики в основной школе дает возможность обучающимся достичь следующих результатов развития:

1*) в личностном направлении:*

• умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;

• критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;

• представление о математической науке как сфере чело­веческой деятельности, об этапах ее развития, о ее значимо­сти для развития цивилизации;

• креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач;

• умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;

• способность к эмоциональному восприятию математи­ческих объектов, задач, решений, рассуждений;

2) в метапредметном направлении:

• первоначальные представления об идеях и о методах математики как универсальном языке науки и техники, сред­стве моделирования явлений и процессов;

• умение видеть математическую задачу в контексте проб­лемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;

• умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, представ­лять ее в понятной форме, принимать решение в условиях не­полной и избыточной, точной и вероятностной информации;

• умение понимать и использовать математические сред­ства наглядности (графики, диаграммы, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;

умение выдвигать гипотезы при решении учебных за­дач, понимать необходимость их проверки;

• умение применять индуктивные и дедуктивные спосо­бы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;

• понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алго­ритмом;

• умение самостоятельно ставить цели, выбирать и созда­вать алгоритмы для решения учебных математических проб­лем;

• умение планировать и осуществлять деятельность, на­правленную на решение задач исследовательского характера;

3) *в предметном направлении*:

• овладение базовым понятийным аппаратом по основ­ным разделам содержания, представление об основных изуча­емых понятиях (число, геометрическая фигура, уравнение, функция, вероятность) как важнейших математических моде­лях, позволяющих описывать и изучать реальные процессы и явления;

• умение работать с математическим текстом (анализиро­вать, извлекать необходимую информацию), грамотно приме­нять математическую терминологию и символику, использо­вать различные языки математики;

* умение проводить классификации, логические обосно­вания, доказательства математических утверждений;
* умение распознавать виды математических утверждений (аксиомы, определения, теоремы и др.), прямые и обратные теоремы;
* развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел, овладение навыка­ми устных, письменных, инструментальных вычислений;
* овладение символьным языком алгебры, приемами вы­полнения тождественных преобразований рациональных вы­ражений, решения уравнений, систем уравнений, неравенств и систем неравенств, умение использовать идею координат на плоскости для интерпретации уравнений, неравенств, систем, умение применять алгебраические преобразования, аппарат уравнений и неравенств для решения задач из различных разделов курса;
* овладение системой функциональных понятий, функ­циональным языком и символикой, умение на основе функ­ционально-графических представлений описывать и анализи­ровать реальные зависимости;
* овладение основными способами представления и ана­лиза статистических данных; наличие представлений о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, о вероятностных моделях;
* овладение геометрическим языком, умение использо­вать его для описания предметов окружающего мира, разви­тие пространственных представлений и изобразительных уме­ний, приобретение навыков геометрических построений;
* усвоение систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах, а также на наглядном уровне — о простейших пространственных телах, умение применять систематические знания о них для решения геометрических и практических задач;

• • умения измерять длины отрезков, величины углов, ис­пользовать формулы для нахождении периметром, площадей и объемов геометрических фигур;

* умение применить изученные понятия, результаты, методы для решении задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, калькуляторов, компьютера.

**Место учебного предмета в учебном плане**

Базисный учебный (образовательный) план на изучение математики в основной школе отводит 5 учебных часов в неделю в течение каждого года обучения, всего 875 уроков. Учебное время может быть увеличено до 6 и более уроков в неделю за счет вариативной части Базисного плана.

Согласно проекту Базисного учебного(образовательного) плана в 5 – 6 классах изучается предмет «Математика» (интегрированный предмет), в 7 – 9 классах параллельно изучаются предметы «Алгебра» и «Геометрия».

Распределение учебного времени между этими предметами представлено в таблице.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Классы | Предметы математического цикла | Количество часов на ступени основного образования |
| 5-6 | Математика | 350 |
| 7-9 | Алгебра | 315 |
| Геометрия | 210 |
| Всего | | 875 |

Предмет «Математика» в 5—6 классах включает арифмети­ческий материал, элементы алгебры и геометрии, а также эле­менты вероятностно-статистической линии.

Предмет «Алгебра» включает некоторые вопросы арифме­тики, развивающие числовую линию 5—6 классов, собственно алгебраический материал, элементарные функции, а также элементы вероятностно-статистической линии.

В рамках учебного предмета «Геометрия» традиционно изучаются евклидова геометрия, элементы векторной алгебры, геометрические преобразования.

В силу новизны для школы вероятностно-статистического материала и отсутствия методических традиций возможна вариативность при его структурировании. Начало изучения соответствующего материала может быть отнесено и к 5—6, и к 7—9 классам. Кроме того, его изложение возможно как в рамках курса алгебры, так и в виде отдельного модуля. Послед­ний вариант может быть реализован только при условии уве­личения числа часов на математику по сравнению с инвари­антной частью Базисного учебного (образовательного) плана.

Содержание основного общего образования

по учебному предмету

АРИФМЕТИКА

Натуральные числа. Натуральный ряд. Десятичная сис­тема счисления. Арифметические действия с натуральными числами. Свойства арифметических действий.

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. Обыкновенные дроби. Основное свойство дроби. Сравнение обыкновенных дробей. Арифметические действия с обыкновенными дробями. Нахождение части от целого и целого по его части.

Десятичные дроби. 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 ее процентам. Отношение; выражение отношения в процентах. Пропорция; основное свойство пропорции.

Решение текстовых задач арифметическими способами.

Рациональные числа. Положительные и отрицательные числа, модуль числа. Множество целых чисел. Множество рациональных чисел; рациональное число как отношение ,где m — целое число, n — натуральное число. 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 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 элементарных частиц до Вселенной), длительность процессов в окружающем мире. Выделение мно­жителя — степени 10 – в записи числа.

Приближенное значение величины, точность приближе­ния. Округление натуральных чисел и десятичных дробей. Прикидка и оценки результатов вычислений.

**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.

Степень с натуральным показателем и ее свойства. Одно­члены и многочлены. Степень многочлена. Сложение, вычи­тание, умножение многочленов. Формулы сокращенного 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 трехчлен; разло­жение квадратного трехчлена на множители.

Алгебраическая дробь. Основное свойство алгебраической дроби. Сложение, вычитание, умножение, деление алгебраи­ческих дробей. Степень с целым показателем и ее 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. Квадратное уравнение: формула кор­ней квадратного уравнения. Теорема Виета. Решение урав­нений, сводящихся к линейным и квадратным. Примеры ре­шения уравнений третьей и четвертой 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 способом.

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, ее график и свойства. Квадра­тичная функция, ее график и свойства. Степенные функции с натуральными показателями 2 и 3, их графики и свойства. Графики функций.

**Числовые последовательности.** Понятие числовой последовательности. Задание последовательности рекуррентной формулой и формулой *n*-го члена.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы *n*-го члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых и 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. Комбинаторное правило умножения. Переста­новки и факториал.

**ГЕОМЕТРИЯ**

**Наглядная геометрия.** Наглядные представлении о фигуpах на плоскости: прямая, отрезок, луч, угол, ломаная, мно­гоугольник, окружность, круг. Четырехугольник, прямоуголь­ник, квадрат. Треугольник, виды треугольников. Правильные многоугольники. Изображение геометрических фигур. Взаим­ное расположение двух прямых, двух окружностей, прямой и окружности.

Длина отрезка, ломаной. Периметр многоугольника. Еди­ницы измерения длины. Измерение длины отрезка, построе­ние отрезка заданной длины.

Виды углов. Градусная мера угла. Измерение и построение углов с помощью транспортира.

Понятие площади фигуры; единицы измерения площади. Площадь прямоугольника и площадь квадрата. Приближенное 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 разверток многогранников, цилиндра и конуса.

Понятие объема; единицы объема. Объем 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.

Четырехугольник. 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.

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 ; 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.

**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 РАЗВИТИИ1**

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 четырех. Н. Тарталья, Дж. Кардано, Н. X. 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 тс. Золотое сече­ние. «Начала» Евклида. Л. Эйлер. Н. И. Лобачевский. История пятого постулата.

Софизмы, парадоксы.

**Тематическое планирование**

**Примерное тематическое планирование (первый вариант)**

**МАТЕМАТИКА**

**5—6 классы** (350 ч)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Основное содержание по темам** | | **Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)** | |
| **1** | | **2** | |
| **1.** **Натуральные числа** | | | |
| Натуральный ряд. Десятичная система счисления. Арифметические действия с натуральными числами Свойства арифметических действий.  Понятие о степени с натуральным показателем.  Квадрат и куб числа.  Числовые выражения, значение числового выра­жения. Порядок действий в числовых выражениях использование скобок.  Решение текстовых задач арифметическими спо­собами.  Делители и кратные. Наибольший общий дели­тель; наименьшее общее кратное. Свойства делимо­сти. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10, Простые и составные числа. Разложение натурального числа на простые множители. Деление с остатком | | **Описывать** свойства натурального ряда.  **Читать** и **записывать** натуральные числа, сравнивать и упорядочивать их,  **Выполнять** вычисления с натуральными числами; вы­числять значения степеней.  **Формулировать** свойства арифметических действий записывать их с помощью букв, преобразовывать на их основе числовые выражения.  **Анализировать** и **осмысливать** текст задачи, **пере­формулировать** условие, **извлекать** необходимую ин­формацию, **моделировать** условие с помощью схем ри­сунков, реальных предметов; **строить** логическую цепочку рассуждений; критически **оценивать** полученный ответ **осуществлять** самоконтроль, проверяя ответ на соответ­ствие условию.  **Формулировать** определения делителя и кратного простого числа и составного числа, свойства и признаки делимости.  **Доказывать** и **опровергать** с помощью контрприме­ров утверждения о делимости чисел. Классифицировать натуральные числа (четные и нечетные, по остаткам от де­ления на 3 и т. п.). | |
|  | | | Исследовать простейшие числовые закономерности, проводить числовые эксперименты (в том числе с исполь­зованием калькулятора, компьютера) |
| **2. Дроби** | | | |
| Обыкновенные дроби. Основное свойство дроби. Сравнение обыкновенных дробей. Арифметические действия с обыкновенными дробями. Нахождение части от целого и целого по его части.  Десятичные дроби. Сравнение десятичных дро­бей. Арифметические действия с десятичными дро­бями. Представление десятичной дроби в виде обыкновенной дроби и обыкновенной в виде деся­тичной.  Отношение. Пропорция; основное свойство про­порции.  Проценты; нахождение процентов от величины и величины по ее процентам; выражение отношения в процентах.  Решение текстовых задач арифметическими спо­собами | | | **Моделировать** в графической, предметной форме по­нятия и свойства, связанные с понятием обыкновенной дроби.  **Формулировать**, **записывать** с помощью букв основ­ное свойство обыкновенной дроби, правила действий с обыкновенными дробями.  **Преобразовывать** обыкновенные дроби, сравнивать и упорядочивать их. Выполнять вычисления с обыкновен­ными дробями.  **Читать** и **записывать** десятичные дроби. **Представ­лять** обыкновенные дроби в виде десятичных и десятич­ные в виде обыкновенных; **находить** десятичные прибли­жения обыкновенных дробей.  **Сравнивать** и **упорядочивать** десятичные дроби. **Вы­полнять** вычисления с десятичными дробями.  **Использовать** эквивалентные представления дробных чисел при их сравнении, при вычислениях.  **Выполнять** прикидку и оценку в ходе вычислении.  **Объяснять**, что такое процент. **Представлять** процен­ты в виде дробей и дроби в виде процентов.  **Осуществлять** поиск информации (в СМИ), содержа­щей данные, выраженные в процентах, интерпретировать их. **Приводить** примеры использования отношений на практике.  **Решать задачи** на проценты и дроби (в том числе за­дачи из реальной практики), используя при необходимости калькулятор; использовать понятия отношения и пропор­ции при решении задач.  **Анализировать** и **осмысливать** текст задачи, **пере­формулировать** условие, **извлекать** необходимую ин­формацию, **моделировать условие** с помощью схем, ри­сунков, реальных предметов; **строить** логическую цепочку рассуждении; критически **оценивать** полученный ответ **осуществлять** самоконтроль, проверяя ответ на соответ­ствие условию.  **Проводить** несложные исследования, связанные со свойствами дробных чисел, опираясь на числовые экспе­рименты (в том числе с использованием калькулятора компьютера) |
|  | |
| **3. Рациональные числа** | | |
| Положительные и отрицательные числа, модуль числа. Изображение чисел точками координатной прямой; геометрическая интерпретация модуля числа.  Множество целых чисел. Множество рациональ­ных чисел. Сравнение рациональных чисел. Арифме­тические действия с рациональными числами. Свой­ства арифметических действий | | **Приводить** примеры использования в окружающем мире положительных и отрицательных чисел (температура выигрыш - проигрыш, выше - ниже уровня моря и т. п.).  **Изображать** точками координатной прямой положи­тельные и отрицательные рациональные числа.  **Характеризовать** множество целых чисел, множество рациональных чисел.  **Формулировать** и **записывать** с помощью букв свойства действий с рациональными числами, **применять** для преобразования числовых выражений.  **Сравнивать** и **упорядочивать** рациональные числа, **выполнять** вычисления с рациональными числами |
| **4. Измерения, приближения, оценки. Зависимости между величинами** | | |
| Примеры зависимостей между величинами ско­рость, время, расстояние; производительность, время, работа; цена, количество, стоимость и др. Представ­ление зависимостей в виде формул. Вычисления по формулам.  Решение текстовых задач арифметическими спосо­бами | | **Выражать** одни единицы измерения величины в дру­гих единицах (метры в километрах, минуты в часах и т. п.).  **Округлять** натуральные числа и десятичные дроби. Выполнять прикидку и оценку в ходе вычислений.  **Моделировать** несложные зависимости с помощью формул; выполнять вычисления по формулам.  **Использовать** знания о зависимостях между величи­нами (скорость, время, расстояние; работа, производи­тельность, время и т. п.) при решении текстовых задач |
| **5. Элементы алгебры** | | |
| Использование букв для обозначения чисел, для записи свойств арифметических действий.  Буквенные выражения (выражения с переменны­ми). Числовое значение буквенного выражения.  Уравнение, корень уравнения. Нахождение неиз­вестных компонентов арифметических действий.  Декартовы координаты на плоскости. Построение точки по ее координатам, определение координат точ­ки на плоскости | | **Читать** и записывать буквенные выражения, состав­лять буквенные выражения по условиям задач.  **Вычислять** числовое значение буквенного выраже­ния при заданных значениях букв.  **Составлять** уравнения по условиям задач. **Решать** простейшие уравнения на основе зависимостей между компонентами арифметических действий.  **Строить** на координатной плоскости точки и фигуры по заданным координатам; **определять** координаты точек |
| **6. Описательная статистика. Вероятность. Комбинаторика** | | |
| Представление данных в виде таблиц, диаграмм.  Понятие о случайном опыте и событии. Достовер­ное и невозможное события. Сравнение шансов.  Решение комбинаторных задач перебором вари­антов | | **Извлекать** информацию из таблиц и диаграмм, **вы­полнять** вычисления по табличным данным, **сравнивать** величины, **находить** наибольшие и наименьшие значения и др.  **Выполнять** сбор информации в несложных случаях, **представлять** информацию в виде таблиц и диаграмм, в том числе с помощью компьютерных программ.  **Приводить** примеры случайных событий, достоверных и невозможных событий. **Сравнивать** шансы наступления событий; строить речевые конструкции с использованием словосочетаний более вероятно, маловероятно и др.  **Выполнять** перебор всех возможных вариантов для пересчета объектов или комбинаций, **выделять** комби­нации, отвечающие заданным условиям |
| **7. Наглядная геометрия** | | |
| Наглядные представления о фигурах на плоскости: прямая, отрезок, луч, угол, ломаная, многоугольник, правильный многоугольник, окружность, круг. Четырехугольник, прямоугольник, квадрат. Треугольник, виды треугольников.  Изображение геометрических фигур. Взаимное расположение двух прямых, двух окружностей, пря­мой и окружности.  Длина отрезка, ломаной. Периметр многоугольни­ка, Единицы измерения длины. Измерение длины от­резка, построение отрезка заданной длины.  Угол. Виды углов. Градусная мера угла. Измере­ние и построение углов с помощью транспортира. | | **Распознавать** на чертежах, рисунках и моделях гео­метрические фигуры, конфигурации фигур (плоские и пространственные). **Приводить** примеры аналогов гео­метрических фигур в окружающем мире.  **Изображать** геометрические фигуры и их конфигура­ции от руки и с использованием чертежных инструментов. **Изображать** геометрические фигуры на клетчатой бумаге.  **Измерять** с помощью инструментов и сравнивать дли­ны отрезков и величины углов. **Строить** отрезки заданной длины с помощью линейки и циркуля и углы заданной ве­личины с помощью транспортира. **Выражать** одни едини­цы измерения длин через другие.  **Вычислять** площади квадратов и прямоугольников, используя формулы площади квадрата и площади прямо­угольника.  **Выражать** одни единицы измерения площади через другие.  **Изготавливать** пространственные фигуры из развер­ток; распознавать развертки куба, параллелепипеда, пи­рамиды, цилиндра и конуса. **Рассматривать** простейшие сечения пространственных фигур, получаемые путем предметного или компьютерного моделирований, **определять** их вид.  **Вычислять** объемы куба и прямоугольного паралле­лепипеда, используя формулы объема куба и объема прямоугольного параллелепипеда. **Выражать** одни еди­ницы измерения объема через другие.  **Исследовать** и **описывать** свойства геометрических фигур (плоских и пространственных), используя экспери­мент, наблюдение, измерение. **Моделировать** геометри­ческие объекты, используя бумагу, пластилин, проволо­ку и др. **Использовать** компьютерное моделирование и эксперимент для изучения свойств геометрических объ­ектов.  **Находить** в окружающем мире плоские и простран­ственные симметричные фигуры.  **Решать** задачи на нахождение длин отрезков, пери­метров многоугольников, градусной меры углов, площа­дей квадратов и прямоугольников, объемов кубов и пря­моугольных параллелепипедов, куба. **Выделять** в условии задачи данные, необходимые для ее решения, **строить** логическую цепочку рассуждений, **сопоставлять** полу­ченный результат с условием задачи.  **Изображать** равные фигуры, симметричные фигуры |
| Понятие площади фигуры; единицы измерения площади. Площадь прямоугольника и площадь квад­рата. Равновеликие фигуры.  Наглядные представления о пространственных фи­гурах: куб, параллелепипед, призма, пирамида, шар, сфера, конус, цилиндр. Изображение пространствен­ных фигур. Примеры сечений. Многогранники, пра­вильные многогранники. Примеры разверток много­гранников, цилиндра и конуса.  Понятие объема; единицы объема. Объем прямо­угольного параллелепипеда и объем куба.  Понятие о равенстве фигур. Центральная, осевая и зеркальная симметрии. Изображение симметричных фигур | | |

**АЛГЕБРА**

**7—9 классы** (315 ч)

|  |  |
| --- | --- |
| **Основное содержание по темам** | **Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)** |
| **1** | **2** |
| **1. Действительные числа** | |
| Расширение множества натуральных чисел до множества целых, множества целых чисел до множе­ства рациональных. Рациональное число как отноше­ние , где *m* - целое число, а *n* - натуральное чи­сло.  Степень с целым показателем. Квадратный корень из числа. Корень третьей сте­пени.  Понятие об иррациональном числе. Иррацио­нальность числа и несоизмеримость стороны и диагонали квадрата. Десятичные приближения ирра­циональных чисел.  Множество действительных чисел; представление действительных чисел в виде бесконечных десятич­ных дробей. Сравнение действительных чисел.  Взаимно однозначное соответствие между действительными числами и точками координатной прямой. Числовые промежутки: интервал, отрезок луч | **Описывать** множество целых чисел, множество ра­циональных чисел, соотношение между этими множе­ствами.  **Сравнивать** и **упорядочивать** рациональные числа, выполнять вычисления с рациональными числами, **вычислять** значения степеней с целым показателем.  **Формулировать** определение квадратного корня из числа. **Использовать** график функции для нахож­дения квадратных корней. **Вычислять** точные и прибли­женные значения корней, используя при необходимости калькулятор; проводить оценку квадратных корней,  **Формулировать** определение корня третьей степени; находить значения кубических корней, при необходимо­сти используя калькулятор.  **Приводить** примеры иррациональных чисел; **распо­знавать** рациональные и иррациональные числа; **изобра­жать** числа точками координатной прямой.  **Находить** десятичные приближения рациональных и иррациональных чисел; **сравнивать** и **упорядочивать** действительные числа.  **Описывать** множество действительных чисел,  **Использовать** в письменной математической речи обозначения и графические изображения числовых мно­жеств, теоретико-множественную символику |
| **2. Измерения, приближения, оценки** | |
| Приближенное значение величины, точность приближения. Размеры объектов окружающего мира (от элементарных частиц до Вселенной), длительность процессов в окружающем мире. Выделение множите­ля — степени 10 в записи числа.  Прикидка и оценка результатов вычислений | **Находить**, **анализировать**, **сопоставлять** числовые характеристики объектов окружающего мира.  **Использовать** запись чисел в стандартном виде для выражения размеров объектов, длительности процессов в окружающем мире.  **Сравнивать** числа и величины, записанные с исполь­зованием степени 10.  **Использовать** разные формы записи приближенных значений; делать выводы о точности приближения по записи приближенного значения.  **Выполнять** вычисления с реальными данными.  **Выполнять** прикидку и оценку результатов вычислений |
| **3. Введение в алгебру** | |
| 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 | **Выполнять** элементарные знаково-символические действия: **применять** буквы для обозначения чисел, для записи общих утверждений; **составлять** буквенные выра­жения по условиям, заданным словесно, рисунком или чертежом; **преобразовывать** алгебраические суммы и произведения (**выполнять** приведение подобных слагае­мых, раскрытие скобок, упрощение произведений).  **Вычислять** числовое значение буквенного выраже­ния; **находить** область допустимых значений перемен­ных в выражении |
| **4. Многочлены** | |
| Степень с натуральным показателем и ее свойства. Одночлены и многочлены. Степень многочлена. Сло­жение, вычитание, умножение многочленов. Формулы сокращенного умножения: квадрат суммы и квадрат разности. Формула разности квадратов. Преобразова­ние целого выражения в многочлен. Разложение мно­гочлена на множители: вынесение общего множителя за скобки, группировка, применение формул сокра­щенного умножения.  Многочлены с одной переменной. Корень мно­гочлена. Квадратный трехчлен, разложение квадратно­го трехчлена на множители | **Формулировать**, **записывать** в символической фор­ме и **обосновывать** свойства степени с натуральным по­казателем; **применять** свойства степени для преобразо­вания выражений и вычислений.  **Выполнять** действия с многочленами.  **Выводить** формулы сокращенного умножения, **при­менять** их в преобразованиях выражений и вычислениях.  **Выполнять** разложение многочленов на множители.  **Распознавать** квадратный трехчлен, **выяснять** возмож­ность разложения на множители, **представлять** квадрат­ный трехчлен в виде произведения линейных множителей.  **Применять** различные формы самоконтроля при вы­полнении преобразований |
| **5. Алгебраические дроби** | |
| Алгебраическая дробь. Основное свойство алгеб­раической дроби. Сокращение дробей. Сложение, вы­читание, умножение, деление алгебраических дробей.  Степень с целым показателем и ее свойства.  Рациональные выражения и их преобразований. Доказательство тождеств | **Формулировать** основное свойство алгебраической дроби и **применять** его для преобразования дробей.  **Выполнять** действия с алгебраическими дробями. **Представлять** целое выражение в виде многочлена, дробное - в виде отношения многочленов; доказывать тождества.  **Формулировать** определение степени с целым пока­зателем. **Формулировать**, **записывать** в символической форме и **иллюстрировать** примерами свойства степени с целым показателем; **применять** свойства степени для преобразования выражений и вычислений |
| **6. Квадратные корни** | |
| Понятия квадратного корня, арифметического квадратного корня. Уравнение вида . Свойства арифметических квадратных корней: корень из произ­ведения, частного, степени; тождества , где , . Применение свойств арифметических  квадратных корней для преобразования числовых вы­ражений и вычислений | **Доказывать** свойства арифметических квадратных корней; **применять** их для преобразования выражений.  **Вычислять** значения выражений, содержащих квад­ратные корни; **выражать** переменные из геометрических и физических формул.  **Исследовать** уравнение вида ; находить точ­ные и приближенные корни при . |
| **7. Уравнения с одной переменной** | |
| Уравнение с одной переменной. Корень уравнения. Свойства числовых равенств. Равносильность урав­нений.  Линейное уравнение. Решение уравнений, сводя­щихся к линейным.  Квадратное уравнение. Неполные квадратные урав­нения. Формула корней квадратного уравнения. Теоре­ма Виета. Решение уравнений, сводящихся к квадратным. Биквадратное уравнение.  Примеры решения уравнений третьей и четвертой степени разложением на множители.  Решение дробно-рациональных уравнений.  Решение текстовых задач алгебраическим способом | **Распознавать** линейные и квадратные уравнения, це­лые и дробные уравнения.  **Решать** линейные, квадратные уравнения, а также уравнения, сводящиеся к ним; **решать** дробно-рацио­нальные уравнения.  **Исследовать** квадратные уравнения по дискрими­нанту и коэффициентам.  **Решать** текстовые задачи алгебраическим способом; переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путем составления уравнения; решать составленное уравнение; **интерпретировать** ре­зультат |
| **8. Системы уравнений** | |
| Уравнение с двумя переменными. Линейное урав­нение с двумя переменными. Примеры решения урав­нений в целых числах.  Система уравнений с двумя переменными. Равно­сильность систем уравнений. Система двух линейных уравнений с двумя переменными; решение подстанов­кой и сложением. Решение систем двух уравнений, одно из которых линейное, а другое второй степени. Примеры решения систем нелинейных уравнений.  Решение текстовых задач алгебраическим спо­собом.  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 системы уравнений с двумя переменными | **Определять**, является ли пара чисел решением дан­ного уравнения с двумя переменными; **приводить** при­меры решения уравнений с двумя переменными.  **Решать** задачи, алгебраической моделью которых яв­ляется уравнение с двумя переменными; **находить** целые решения путем перебора.  **Решать** системы двух уравнений с двумя переменны­ми, указанные в содержании.  **Решать** текстовые задачи алгебраическим способом: переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путем составления системы уравнений; **решать** составленную систему уравнений; ин­терпретировать результат.  **Строить** графики уравнений с двумя переменными. **Конструировать** эквивалентные речевые высказывания с использованием алгебраического и геометрического языков.  **Решать** и **исследовать** уравнения и системы уравне­ний на основе функционально-графических представле­ний уравнений |
| **9. Неравенства** | |
| Числовые неравенства и их свойства.  Неравенство с одной переменной. Равносильность неравенств. Линейные неравенства с одной перемен­ной. Квадратные неравенства.  Системы линейных неравенств с одной перемен­ной | **Формулировать** свойства числовых неравенств, **ил­люстрировать** их на координатной прямой, **доказывать** алгебраически; **применять** свойства неравенств при ре­шении задач,  **Распознавать** линейные и квадратные неравенства. **Решать** линейные неравенства, системы линейных нера­венств. **Решат**ь квадратные неравенства на основе графических представлений |
| **10. Зависимости между величинами** | |
| Зависимость между величинами.  Представление зависимостей между величинами в виде формул. Вычисления по формулам.  Прямая пропорциональная зависимость: задание формулой, коэффициент пропорциональности; свой­ства. Примеры прямо пропорциональных зависимостей.  Обратная пропорциональная зависимость: зада­ние формулой, коэффициент обратной пропорциональности; свойства. Примеры обратных пропорцио­нальных зависимостей.  Решение задач на прямую пропорциональную и обратную пропорциональную зависимости | **Составлять** формулы, выражающие зависимости между величинами, **вычислять** по формулам.  **Распознавать** прямую и обратную пропорциональ­ные зависимости. **Решать** текстовые задачи на прямую и обратную пропорциональные зависимости (в том числе с контекстом из смежных дисциплин, из реальной жизни) |
| **11. Числовые функции** | |
| Понятие функции. Область определения и множе­ство значений функции. Способы задания функции. График функции. Свойства функции, их отображение на графике: возрастание и убывание функции, нули функции, сохранение знака. Чтение и построение гра­фиков функций.  Примеры графиков зависимостей, отражающих реальные процессы.  функции, описывающие прямую и обратную про­порциональные зависимости, их графики.  Линейная функция, ее график и свойства.  Квадратичная функция, ее график и свойства.  Степенные функции с натуральными показателями 2 и 3, их графики и свойства. Графики функций | **Вычислять** значения функций, заданных формулами (при необходимости **использовать** калькулятор); **со­ставлять** таблицы значений функций.  **Строить** по точкам графики функций. **Описывать** свойства функции на основе ее графического представ­ления.  **Моделировать** реальные зависимости формулами и графиками. **Читать** графики реальных зависимостей.  **Использовать** функциональную символику для запи­си разнообразных фактов, связанных с рассматриваемы­ми функциями, обогащая опыт выполнения знаково-символических действий. **Строить** речевые конструкции с использованием функциональной терминологии.  **Использовать** компьютерные программы для по­строения графиков функций, для исследования положе­ния на координатной плоскости графиков функций в за­висимости от значений коэффициентов, входящих в формулу.  **Распознавать** виды изучаемых функций. **Показывать** схематически положение на координатной плоскости графиков функций вида , , в зависимости от значений коэффициентов, входящих в формулы.  **Строить** графики изучаемых функций; **описывать** их свойства |
| **12. Числовые последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессии** | |
| Понятие числовой последовательности. Задание последовательности рекуррентной формулой и фор­мулой *n*-го члена.  Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы *n*-го члена арифметической и геометриче­ской прогрессий, суммы первых л членов. Изображе­ние членов арифметической и геометрической про­грессий точками координатной плоскости. Линейный и экспоненциальный рост. Сложные проценты | **Применять** индексные обозначения, **строить** рече­вые высказывания с использованием терминологии, свя­занной с понятием последовательности.  **Вычислять** члены последовательностей, заданных формулой *n*-го члена или рекуррентной формулой. **Устанавливать** закономерность в построении последовательности, если известны первые несколько ее членов. **Изображать** члены последовательности точками на ко­ординатной плоскости.  **Распознавать** арифметическую и геометрическую прогрессии при разных способах задания. **Выводить** на основе доказательных рассуждений формулы общего чле­на арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых *n* членов арифметической и геометрической про­грессий; **решать** задачи с использованием этих формул.  **Рассматривать** примеры из реальной жизни, иллю­стрирующие изменение в арифметической прогрессии, в геометрической прогрессии; **изображать** соответствую­щие зависимости графически.  **Решать** задачи на сложные проценты, в том числе задачи из реальной практики (с использованием кальку­лятора) |
| **13. 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 | **Извлекать** информацию из таблиц и диаграмм, **вы­полнять** вычисления по табличным данным. **Определять** по диаграммам наибольшие и наименьшие данные, **сравнивать** величины.  **Представлять** информацию в виде таблиц, столбча­тых и круговых диаграмм, в том числе с помощью компьютерных программ.  **Приводить** примеры числовых данных (цена, рост, время на дорогу и т. д.), **находить** среднее арифмети­ческое, размах числовых наборов.  **Приводить** содержательные примеры использования средних для описания данных (уровень воды в водоеме, спортивные показатели, определение границ климати­ческих зон) |
| **14. 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 | **Проводить** случайные эксперименты, в том числе с помощью компьютерного моделирования, интерпретиро­вать их результаты. **Вычислять** частоту случайного собы­тия; оценивать вероятность с помощью частоты, получен­ной опытным путем.  **Решать** задачи на нахождение вероятностей событий.  **Приводить** примеры случайных событий, в частности достоверных и невозможных событий, маловероятных со­бытий. **Приводить** примеры равновероятных событий |
| **15. Элементы комбинаторики** | |
| Решение комбинаторных задач перебором вари­антов. Комбинаторное правило умножения. Переста­новки и факториал | **Выполнять** перебор всех возможных вариантов для пересчета объектов или комбинаций.  **Применять** правило комбинаторного умножения для решения задач на нахождение числа объектов или ком­бинаций (диагонали многоугольника, рукопожатия, число кодов, шифров, паролей и т. п.).  **Распознавать** задачи на определение числа переста­новок и выполнять соответствующие вычисления.  **Решать** задачи на вычисление вероятности с приме­нением комбинаторики |
| **16. Множества. Элементы логики** | |
| Множество, элемент множества. Задание мно­жеств перечислением элементов, характеристическим свойством. Стандартные обозначения числовых мно­жеств. Пустое множество и его обозначение. Подмно­жество. Объединение и пересечение множеств, раз­ность множеств.  Иллюстрация отношений между множествами с помощью диаграмм Эйлера - Венна.  Понятия о равносильности, следовании, употреб­ление логических связок *если ..., то...,*  *в том и толь­ко том случае*. Логические связки *и, или* | **Приводить** примеры конечных и бесконечных мно­жеств. Находить объединение и пересечение множеств. **Приводить** примеры несложных классификаций.  **Использовать** теоретико-множественную символику и язык при решении задач в ходе изучения различных разделов курса.  **Иллюстрировать** математические понятия и утверж­дения примерами. **Использовать** примеры и контрпри­меры в аргументации.  **Конструировать** математические предложения с по­мощью связок *если ..., то...,*  *в том и толь­ко том случае*, логических связок *и, или* |

**ГЕОМЕТРИЯ**

**7—9 классы** (210 ч)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1. Прямые и углы** | | |
| Точка, прямая, плоскость. Отрезок, луч. Угол. Прямой угол, острый и тупой углы, развернутый угол. Вертикальные и смежные углы. Биссектриса угла и ее свойство. Свойства углов с параллельны­ми и перпендикулярными сторонами. Взаимное рас­положение прямых на плоскости: параллельные и пересекающиеся прямые. Перпендикулярные пря­мые. Теоремы о параллельности и перпендикуляр­ности прямых. Перпендикуляр и наклонная к пря­мой. Серединный перпендикуляр к отрезку.  Геометрическое место точек. Метод геометри­ческих мест точек. Свойства биссектрисы угла и се­рединного перпендикуляра к отрезку | | **Формулировать** определения и **иллюстрировать** по­нятия отрезка, луча; угла, прямого, острого, тупого и раз­вернутого углов; вертикальных и смежных углов; биссект­рисы угла.  **Формулировать** определения параллельных прямых; углов, образованных при пересечении двух параллельных прямых секущей; перпендикулярных прямых; перпендику­ляра и наклонной к прямой; серединного перпендикуляра к отрезку; **распознавать** и **изображать** их на чертежах и рисунках.  **Объяснять**, что такое геометрическое место точек, **приводить** примеры геометрических мест точек.  **Формулировать** аксиому параллельных прямых.  **Формулировать** и **доказывать** теоремы, выражаю­щие свойства вертикальных и смежных углов, свойства и признаки параллельных прямых, о единственности пер­пендикуляра к прямой, свойстве перпендикуляра и на­клонной, свойствах биссектрисы угла и серединного пер­пендикуляра к отрезку.  **Решать** задачи на построение, доказательство и вы­числения. **Выделять** в условии задачи условие и заклю­чение. Опираясь на условие задачи, **проводить** необхо­димые доказательные рассуждения. **Сопоставлять** полу­ченный результат с условием задачи |
| **2. Треугольники** | | |
| Треугольники. Прямоугольные, остроугольные и тупоугольные треугольники. Высота, медиана, биссект­риса', средняя линия треугольника. Равнобедренные и равносторонние треугольники; свойства и признаки равнобедренного треугольника.  Признаки равенства треугольников. Признаки ра­венства прямоугольных треугольников. Неравенство треугольника. Соотношения между сторонами и угла­ми треугольника. Сумма углов треугольника. Внешние углы треугольника, теорема о внешнем угле треуголь­ника. Теорема Фалеса. Подобие треугольников; коэф­фициент подобия. 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; точки пересе­чения серединных перпендикуляров, биссектрис, ме­диан, высот или их продолжений | | **Формулировать** определения прямоугольного, ост­роугольного, тупоугольного, равнобедренного, равносто­роннего треугольников; высоты, медианы, биссектрисы, средней линии треугольника; **распознавать** и **изобра­жать** их на чертежах и рисунках.  **Формулировать** определение равных треугольников. **Формулировать** и **доказывать** теоремы о признаках ра­венства треугольников.  **Объяснять** и **иллюстрировать** неравенство тре­угольника.  **Формулировать** и **доказывать** теоремы о свойствах и признаках равнобедренного треугольника, соотношени­ях между сторонами и углами треугольника, сумме углов треугольника, внешнем угле треугольника, о средней ли­нии треугольника.  **Формулировать** определение подобных треугольников.  **Формулировать** и **доказывать** теоремы о призна­ках подобия треугольников, теорему Фалеса.  **Формулировать** определения и **иллюстрировать** понятия синуса, косинуса, тангенса и котангенса острого угла прямоугольного треугольника. **Выводить** формулы, выражающие функции угла прямоугольного треугольни­ка через его стороны. **Формулировать** и **доказывать** те­орему Пифагора.  **Формулировать** определения синуса, косинуса, тан­генса, котангенса углов от 0 до 180°. **Выводить** формулы, выражающие функции углов от 0 до 180° через функции острых углов. **Формулировать** и **разъяснить** основное тригонометрическое тождество. По значениям одной три­гонометрической функции угла **вычислять** значения дру­гих тригонометрических функций этого угла. **Формули­ровать** и **доказывать** теоремы синусов и косинусов.  **Формулировать** и **доказывать** теоремы о точках пересечения серединных перпендикуляров, биссектрис, медиан, высот или их продолжений.  **Исследовать** свойства треугольника с помощью компьютерных программ.  **Решать** задачи на построение, доказательство и вы­числения. **Выделять** в условии задачи условие и заключе­ние. **Моделировать** условие задачи с помощью чертежа или рисунка, **проводить** дополнительные построения в хо­де решения. Опираясь на данные условия задачи, **прово­дить** необходимые рассуждения. **Интерпретировать** полу­ченный результат и сопоставлять его с условием задачи |
| **3. Четырехугольники** | | |
| Четырехугольник. Параллелограмм, теоремы о свойствах сторон, углов и диагоналей параллелограм­ма и его признаки.  Прямоугольник, теорема о равенстве диагоналей прямоугольника.  Ромб, теорема о свойстве диагоналей.  Квадрат.  Трапеция, средняя линия трапеции; равнобедрен­ная трапеция | **Формулировать** определения параллелограмма, пря­моугольника, квадрата, ромба, трапеции, равнобедренной и прямоугольной трапеции, средней линии трапеции; **распознавать** и **изображать** их на чертежах и рисунках.  **Формулировать** и **доказывать** теоремы о свойствах и признаках параллелограмма, прямоугольника, квадра­та, ромба, трапеции.  **Исследовать** свойства четырехугольников с по­мощью компьютерных программ.  **Решать** задачи на построение, доказательство и вы­числения. **Моделировать** условие задачи с помощью чер­тежа или рисунка, **проводить** дополнительные построения в ходе решения. **Выделять** на чертеже конфигурации, не­обходимые для проведения обоснований логических  шагов решения. **Интерпретировать** полученный резуль­тат и сопоставлять его с условием задачи | |
| **4. Многоугольники** | | |
| Многоугольник. Выпуклые многоугольники. Пра­вильные многоугольники. Теорема о сумме углов вы­пуклого многоугольника. Теорема о сумме внешних углов выпуклого многоугольника | | **Распознавать** многоугольники, формулировать оп­ределение и приводить примеры многоугольников.  **Формулировать** и **доказывать** теорему о сумме уг­лов выпуклого многоугольника.  **Исследовать** свойства многоугольников с помощью компьютерных программ.  **Решать** задачи на доказательство и вычисления. **Моделировать** условие задачи с помощью чертежа или рисунка, **проводить** дополнительные построения в ходе решения. **Интерпретировать** полученный результат и сопоставлять его с условием задачи |
| **5. Окружность и круг** | | |
| Окружность и круг. Центр, радиус, диаметр. Дуга, хорда. Сектор, сегмент. Центральный, 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. Теоремы о существовании окружности, вписанной в треугольник, и окружности, описанной около треугольника.  Вписанные и описанные окружности правильного многоугольника.  Формулы для вычисления стороны правильного многоугольника; радиуса окружности, вписанной в правильный многоугольник; радиуса окружности, описанной около правильного многоугольника | | **Формулировать** определения понятий, связанных с окружностью, центрального и вписанного углов, секущей и касательной к окружности, углов, связанных с окруж­ностью.  **Формулировать** и **доказывать** теоремы о вписан­ных углах, углах, связанных с окружностью.  **Изображать**, **распознавать** и **описывать** взаимное расположение прямой и окружности.  **Изображать** и **формулировать** определения впи­санных и описанных многоугольников и треугольников; окружности, вписанной в треугольник, и окружности, описанной около треугольника.  Формулировать и доказывать теоремы о вписанной и описанной окружностях треугольника и многоугольника.  Исследовать свойства конфигураций, связанных с ок­ружностью, с помощью компьютерных программ.  Решать задачи на построение, доказательство и вы­числения. Моделировать условие задачи с помощью чертежа или рисунка, проводить дополнительные по­строения в ходе решения. Выделять на чертеже конфи­гурации, необходимые для проведения обоснований ло­гических шагов решения. Интерпретировать полученный результат и сопоставлять его с условием задачи |
| **6. Геометрические преобразования** | | |
| Понятие о равенстве фигур. Понятие движения: осевая и центральная симметрии, параллельный пере­нос, поворот. Понятие о подобии фигур и гомотетии | | **Объяснять** и **иллюстрировать** понятия равенства фигур, подобия. **Строить** равные и симметричные фигу­ры, **выполнять** параллельный перенос и поворот.  **Исследовать** свойства движений с помощью компь­ютерных программ.  **Выполнять** проекты по темам геометрических преоб­разований на плоскости |
| **7. Построения с помощью циркуля и линейки** | | |
| Построения с помощью циркуля и линейки | | **Решать** задачи на построение с помощью циркуля и линейки.  **Находить** условия существования решения, выпол­нять построение точек, необходимых для построения ис­комой фигуры. **Доказывать**, что построенная фигура удовлетворяет условиям задачи (**определять** число реше­ний задачи при каждом возможном выборе данных) |
| **8. Измерение геометрических величин** | | |
| Длина отрезка. Длина ломаной. Периметр много­угольника.  Расстояние от точки до прямой. Расстояние между параллельными прямыми.  Длина окружности, число : 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 (основные формулы), Формулы, выражающие площадь треугольника через две стороны и угол меж­ду ними, через периметр и радиус вписанной окруж­ности; формула Герона. Площадь многоугольника. Площадь круга и площадь сектора. Соотношение меж­ду площадями подобных фигур | | **Объяснять** и **иллюстрировать** понятие периметра многоугольника.  **Формулировать** определения расстояния между точка­ми, от точки до прямой, между параллельными прямыми.  **Формулировать** и **объяснять** свойства длины, градусной меры угла, площади.  **Формулировать** соответствие между величиной центрального угла и длиной дуги окружности.  **Объяснять** и **иллюстрировать** понятия равновеликих и равносоставленных фигур.  **Выводить** формулы площадей прямоугольника, па­раллелограмма, треугольника и трапеции, а также фор­мулу, выражающую площадь треугольника через две сто­роны и угол между ними, длину окружности, площадь круга.  **Находить** площадь многоугольника разбиением на треугольники и четырехугольники.  **Объяснять** и **иллюстрировать** отношение площадей подобных фигур.  **Решать** задачи на вычисление линейных величин, градусной меры угла и площадей треугольников, четы­рехугольников и многоугольников, длины окружности и площади круга. Опираясь на данные условия задачи, **на­ходить** возможности применения необходимых формул, преобразовывать формулы. **Использовать** формулы для обоснования доказательных рассуждений в ходе решения. **Интерпретировать** полученный результат и **сопо­ставлять** его с условием задачи |
| **9. Координаты** | | |
| Декартовы координаты на плоскости. Уравнение прямой. Координаты середины отрезка, формула рас­стояния между двумя точками плоскости. Уравнение окружности | | **Объяснять** и **иллюстрировать** понятие декартовой системы координат.  **Выводить** и **использовать** формулы координат се­редины отрезка, расстояния между двумя точками пло­скости, уравнения прямой и окружности.  **Выполнять** проекты по темам использования коор­динатного метода при решении задач на вычисления и доказательства |
| **10. Векторы** | | |
| Вектор. Длина (модуль) вектора. Равенство векто­ров. Коллинеарные векторы. Координаты вектора. Ум­ножение вектора на число, сумма векторов, разложе­ние вектора по двум неколлинеарным векторам. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов | | **Формулировать** определения и иллюстрировать по­нятия вектора, длины (модуля) вектора, коллинеарных векторов, равных векторов.  **Вычислять** длину и координаты вектора.  **Находить** угол между векторами.  **Выполнять** операции над векторами.  **Выполнять** проекты по темам использования вектор­ного метода при решении задач на вычисления и доказа­тельства |
| **11. Элементы логики** | | |
| Определение. Аксиомы и теоремы. Доказатель­ство. Доказательство от противного. Теорема, обрат­ная данной. Пример и контрпример | | **Воспроизводить** формулировки определений; **конструировать** несложные определения самостоятель­но. **Воспроизводить** формулировки и доказательства изученных теорем, **проводить** несложные доказательства самостоятельно, **ссылаться** в ходе обоснований на опре­деления, теоремы, аксиомы |

**Оснащение учебного процесса.**

Оснащение процесса обучения математике обеспечивается библиотечным фондом, печатными пособиями, информационно-коммуникационными средствами, экранно-звуковыми пособиями, техническими средствами обучения, учебно-практическое и учебно-лабораторное оборудование.

1. Библиотечный фонд:
   1. Нормативные документы: примерная программа основного общего образования по математике, планируемые результаты освоения программы основного общего образования по математике.
   2. Авторские программы по курсам математики.
   3. Учебники по математике для 5-6 классов, по алгебре для 7-9 классов, по геометрии для 7-9 классов.
   4. Учебные пособия: рабочие тетради, дидактические материалы, сборники контрольных работ.
   5. Пособия для подготовки к государственной аттестации за курс основной школы.
   6. Методические пособия для учителя.
2. Печатные пособия.
   1. Таблицы по математике, алгебре и геометрии.
   2. Портреты выдающихся деятелей математики.
3. Информационные средства.
   1. Мультимедийные обучающие программы и электронные учебные издания по основным разделам курса математики.
   2. Видеофильмы по истории развития математики, математических идей и методов.
4. Технические средства обучения.
   1. Мультимедийный компьютер.
   2. Мультимедиапроектор.
   3. Экран.
   4. Интерактивная доска.
   5. Доска магнитная с координатной сеткой.
   6. Комплект чертежных инструментов.
   7. Комплект планиметрических и стереометрических тел.
   8. Комплект для моделирования.