ПРИНЯТА УТВЕРЖДЕНА

Педагогическим советом приказом по

МБОУ СОШ №2 МБОУ СОШ №2

г. Нижний Ломов г. Нижний Ломов

от 29 августа 2016 г от 31августа 2016 г №169-ОД

протокол №1

Согласовано

на заседании районного

методического объединения

учителей математики

от 31 августа 2016 г

протокол №1

**Рабочая программа**

**учебного предмета «Математика»**

основного общего образования

Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения

средней общеобразовательной школы №2 г. Нижний Ломов

(Федеральный государственный образовательный стандарт

основного общего образования)

г. Нижний Ломов, 2016

Рабочая программа учебного предмета «Математика» на уровне основного общего образования составлена в соответствии с требованиями к результатам основного общего образования, утвержденными Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования (приказ Минобрнауки России от 17.12.2010 № 1897 (с последующими изменениями)), с учётом примерной основной образовательной программы основного общего образования. Программа учебного предмета «Математика» содержит следующие разделы:

1. планируемые результаты изучения учебного предмета «Математика»;
2. содержание учебного предмета, включающее перечень основного изучаемого материала, распределенного по содержательным разделам с определением основных видов учебной деятельности;
3. тематическое планирование с указанием примерного числа часов на изучение соответствующего материала.

**Планируемые 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:**

**Натуральные числа. Дроби. Рациональные числа**

Выпускник научится:

• понимать особенности десятичной системы счисления;

• оперировать понятиями, связанными с делимостью натуральных чисел;

• выражать числа в эквивалентных формах, выбирая наиболее подходящую в зависимости от конкретной ситуации;

• сравнивать и упорядочивать рациональные числа;

• выполнять вычисления с рациональными числами, сочетая устные и письменные приёмы вычислений, применение калькулятора;

• использовать понятия и умения, связанные с пропорциональностью величин, процентами, в ходе решения математическихзадач и задач из смежных предметов, выполнять несложные практические расчёты.

Выпускник 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.

**Действительные числа**

Выпускник научится:

• использовать начальные представления о множестве действительных чисел;

• оперировать понятием квадратного корня, применять его в вычислениях.

Выпускник получит возможность:

• развить представление о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел; о роли вычислений в практике;

• развить и углубить знания о десятичной записи действительных чисел (периодические и непериодические дроби).

**Измерения, приближения, оценки**

Выпускник научится:

• использовать в ходе решения задач элементарные представления, связанные с приближёнными значениями величин.

Выпускник получит возможность:

• понять, что числовые данные, которые используются для характеристики объектов окружающего мира, являются преимущественно приближёнными, что по записи приближённых значений, содержащихся в информационных источниках, можно судить о погрешности приближения;

• понять, что погрешность результата вычислений должна быть соизмерима с погрешностью исходных данных.

**Алгебраические выражения**

Выпускник научится:

• оперировать понятиями «тождество», «тождественное преобразование», решать задачи, содержащие буквенные данные; работать с формулами;

• выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целыми показателями и квадратные корни;

• выполнять тождественные преобразования рациональных выражений на основе правил действий над многочленами и алгебраическими дробями;

• выполнять разложение многочленов на множители.

Выпускник получит возможность научиться:

• выполнять многошаговые преобразования рациональных выражений, применяя широкий набор способов и приёмов;

• применять тождественные преобразования для решения задач из различных разделов курса (например, для нахождения наибольшего/наимень-шего значения выражения).

**Уравнения**

Выпускник научится:

• решать основные виды рациональных уравнений с одной переменной, системы двух уравнений с двумя переменными;

• понимать уравнение как важнейшую математическую модель для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций, решать текстовые задачи алгебраическим методом;

• применять графические представления для исследования уравнений, исследования и решения систем уравнений с двумя переменными.

Выпускник получит возможность:

• овладеть специальными приёмами решения уравнений и систем уравнений; уверенно применять аппарат уравнений для решения разнообразных задач из математики, смежных предметов, практики;

• применять графические представления для исследования уравнений, систем уравнений, содержащих буквенные коэффициенты*.*

**Неравенства**

Выпускник научится:

• понимать и применять терминологию и символику, связанные с отношением неравенства, свойства числовых неравенств;

• решать линейные неравенства с одной переменной и их системы; решать квадратные неравенства с опорой на графические представления;

• применять аппарат неравенств для решения задач из различных разделов курса.

Выпускник получит возможность научиться:

• разнообразным приёмам доказательства неравенств; уверенно применять аппарат неравенств для решения разнообразных математических задач и задач из смежных предметов, практики;

• применять графические представления для исследования неравенств, систем неравенств, содержащих буквенные коэффициенты*.*

**Основные понятия. Числовые функции**

Выпускник научится:

• понимать и использовать функциональные понятия и язык (термины, символические обозначения);

• строить графики элементарных функций; исследовать свойства числовых функций на основе изучения поведения их графиков;

Выпускник получит возможность научиться:

• проводить исследования, связанные с изучением свойств функций, в том числе с использованием компьютера; на основе графиков изученных функций строить более сложные графики (кусочно-заданные, с «выколотыми» точками и т. п.);

• использовать функциональные представления и свойства функций для решения математических задач из различных разделов курса.

**Числовые последовательности**

Выпускник научится:

• понимать и использовать язык последовательностей (термины, символические обозначения);

• применять формулы, связанные с арифметической и геометрической прогрессией, и аппарат, сформированный при изучении других разделов курса, к решению задач, в том числе с контекстом из реальной жизни.

Выпускник получит возможность научиться:

• решать комбинированные задачи с применением формул n-го члена и суммы первых n членов арифметической и геометрической прогрессии, применяя при этом аппарат уравнений и неравенств;

• понимать арифметическую и геометрическую прогрессию как функции натурального аргумента; связывать арифметическую прогрессию с линейным ростом, геометрическую — с экспоненциальным ростом*.*

**Описательная статистика**

Выпускник научится использовать простейшие способы представления и анализа статистических данных.

Выпускник получит возможность приобрести первоначальный опыт организации сбора данных при проведении опроса общественного мнения, осуществлять их анализ, представлять результаты опроса в виде таблицы, диаграммы.

**Случайные события и вероятность**

Выпускник научится находить относительную частоту и вероятность случайного события.

Выпускник получит возможность приобрести опыт проведения случайных экспериментов, в том числе с помощью компьютерного моделирования, интерпретации их результатов.

**Комбинаторика**

Выпускник научится решать комбинаторные задачи на нахождение числа объектов или комбинаций.

Выпускник получит возможность научиться некоторым специальным приёмам решения комбинаторных задач.

**Наглядная геометрия**

Выпускник научится:

• распознавать на чертежах, рисунках, моделях и в окружающем мире плоские и пространственные геометрические фигуры;

• распознавать развёртки куба, прямоугольного параллелепипеда, правильной пирамиды, цилиндра и конуса;

• строить развёртки куба и прямоугольного параллелепипеда;

• определять по линейным размерам развёртки фигуры линейные размеры самой фигуры и наоборот;

• вычислять объём прямоугольного параллелепипеда.

Выпускник получит возможность:

• научиться вычислять объёмы пространственных геометрических фигур, составленных из прямоугольных параллелепипедов;

• углубить и развить представления о пространственных геометрических фигурах;

• научиться применять понятие развёртки для выполнения практических расчётов.

**Геометрические фигуры**

Выпускник научится:

• пользоваться языком геометрии для описания предметов окружающего мира и их взаимного расположения;

• распознавать и изображать на чертежах и рисунках геометрические фигуры и их конфигурации;

• находить значения длин линейных элементов фигур и их отношения, градусную меру углов от 0 до 180, применяя определения, свойства и признаки фигур и их элементов, отношения фигур (равенство, подобие, симметрии, поворот, параллельный перенос);

• оперировать с начальными понятиями тригонометрии и выполнять элементарные операции над функциями углов;

• решать задачи на доказательство, опираясь на изученные свойства фигур и отношений между ними и применяя изученные методы доказательств;

• решать несложные задачи на построение, применяя основные алгоритмы построения с помощью циркуля и линейки;

• решать простейшие планиметрические задачи в пространстве.

Выпускник получит возможность:

• овладеть методами 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 и идей движения при решении геометрических задач;

• овладеть традиционной схемой решения задач на построение с помощью циркуля и линейки: анализ, построение, доказательство и исследование;

• научиться решать задачи на построение методом геометрического места точек и методом подобия;

• приобрести опыт исследования свойств планиметрических фигур с помощью компьютерных программ;

• приобрести опыт выполнения проектов по темам «Геометрические преобразования на плоскости», «Построение отрезков по формуле».

**Измерение геометрических величин**

Выпускник научится:

• использовать свойства измерения длин, площадей и углов при решении задач на нахождение длины отрезка, длины окружности, длины дуги окружности, градусной меры угла;

• вычислять площади треугольников, прямоугольников, параллелограмм-мов, трапеций, кругов и секторов;

• вычислять длину окружности, длину дуги окружности;

• вычислять длины линейных элементов фигур и их углы, используя формулы длины окружности и длины дуги окружности, формулы площадей фигур;

• решать задачи на доказательство с использованием формул длины окружности и длины дуги окружности, формул площадей фигур;

• решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин (используя при необходимости справочники и технические средства).

Выпускник получит возможность научиться:

• вычислять площади фигур, составленных из двух или более прямоугольников, параллелограммов, треугольников, круга и сектора;

• вычислять площади многоугольников, используя отношения равновеликости и равносоставленности;

• применять алгебраический и тригонометрический аппарат и идеи движения при решении задач на вычисление площадей многоугольников.

**Координаты**

Выпускник научится:

• вычислять длину отрезка по координатам его концов; вычислять координаты середины отрезка;

• использовать координатный метод для изучения свойств прямых и окружностей.

Выпускник получит возможность:

• овладеть координатным методом решения задач на вычисления и доказательства;

• приобрести опыт использования компьютерных программ для анализа частных случаев взаимного расположения окружностей и прямых;

• приобрести опыт выполнения проектов на тему «Применение координатного метода при решении задач на вычисления и доказательства».

**Векторы**

Выпускник научится:

• оперировать с векторами: находить сумму и разность двух векторов, заданных геометрически, находить вектор, равный произведению заданного вектора на число;

• находить для векторов, заданных координатами: длину вектора, координаты суммы и разности двух и более векторов, координаты произведения вектора на число, применяя при необходимости сочетательный, переместительный и распределительный законы;

• вычислять скалярное произведение векторов, находить угол между векторами, устанавливать перпендикулярность прямых.

Выпускник получит возможность:

• овладеть векторным методом для решения задач на вычисления и доказательства;

• приобрести опыт выполнения проектов на тему «применение векторного метода при решении задач на вычисления и доказательства».

**Содержание основного общего образования по учебному предмету «Математика»**

АРИФМЕТИКА (296 ч)

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 m/n, где т — целое число, п — 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 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 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 оценка результатов вычислений.

АЛГЕБРА (372 ч)

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. 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 функци*и* у = \х\.

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

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

ГЕОМЕТРИЯ (242 ч)

Наглядная геометрия. Наглядные представления о фигурах 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.

Построения с помощью циркуля и линейки. Основные задачи на построение: деление отрезка пополам; построение угла, равного данному; построение треугольника по трем сторонам; построение перпендикуляра к прямой; построение биссектрисы угла; деление отрезка на п 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 л; 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.

ЭЛЕМЕНТЫ ЛОГИКИ, КОМБИНАТОРИКИ, СТАТИСТИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТИ (42 ч)

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.

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

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 правильных многоугольников. Трисекция угла. Квадратура круга. Удвоение куба. История числа л. Золотое сечение. «Начала» Евклида. Л. Эйлер. Н. И. Лобачевский. История пятого постулата.

Софизмы, парадоксы.

**Тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности.**

МАТЕМАТИКА

5—6 классы (374 ч)

|  |  |
| --- | --- |
| Основное содержание по темам | Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий) |
| 1 | 2 |
| 1. Натуральные числа (80 ч) | |
| Натуральный ряд. Десятичная система счисления. [Позиционные системы 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 арифметическим спосо­бом.  Делители и кратные. Наибольший общий дели­тель; наименьшее общее кратное. Свойства делимос­ти. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10. [Другие признаки делимости (например, на 4, на 25).] Прос­тые и составные числа. Разложение натурального чи­сла на простые множители. [Алгоритмы нахождения НОК и НОД.] Деление с остатком. [Разбиение множе­ства натуральных чисел на классы по остаткам от де­ления.] | 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 и составного чисел, свойства и признаки дели­мости. [Решать задачи, связанные с делимостью чисел.]  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 (154 ч) | |
| 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 арифметическим спосо­бом | Моделировать в графической, предметной форме понятия и свойства, связанные с понятием обыкновенной дроби.  Формулировать, записывать с помощью букв ос­новное свойство 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 дробей 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 вычислений.  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 рассуждений; 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 (50 ч) | |
| 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 положительные и отрицательные рацио­нальные числа точками на координатной прямой.  Характеризовать множество целых чисел, множе­ство рациональных чисел.  Формулировать и записывать с помощью букв свойства действий с рациональными числами, приме­нять их для преобразования числовых выражений.  Сравнивать и упорядочивать рациональные числа, выполнять вычисления с рациональными числами |
| 4. Измерения, приближения, оценки. Зависимости между величинами (15 ч) | |
| Приближенное значение величины; округление на­туральных чисел и десятичных дробей. Прикидка и оценка результатов вычислений.  Примеры зависимостей между величинами: ско­рость, время, расстояние; производительность, время, работа; цена, количество, стоимость и др. Представ­ление зависимостей в виде формул.  Решение текстовых задач арифметическим спосо­бом | 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; осмысливать текст задачи, извлекать необходимую ин­формацию, строить логическую цепочку рассуждений; критически оценивать полученный ответ |
| 5. Элементы алгебры (22 ч) | |
| Использование букв для обозначения чисел, для записи свойств арифметических действий.  Буквенные выражения. 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 (15 ч) | |
| Представление данных в виде таблиц, диаграмм. Понятие о случайном событии. Достоверное и не­возможное события. Сравнение шансов. | Извлекать информацию из таблиц и диаграмм, вы­полнять вычисления по табличным данным, сравнивать величины, находить наибольшие и наименьшие зна­чения и др. |
| Основное содержание по темам | Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий) |
| Решение комбинаторных задач методом перебора вариантов | Выполнять сбор информации в несложных случаях, организовывать 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 (38 ч) | |
| Наглядные представления о геометрических фигу­рах: прямая, отрезок, луч, угол, ломаная, многоуголь­ник, окружность, круг. Взаимное расположение двух прямых, двух окружностей.  Многоугольник, правильный многоугольник. Четы­рехугольник, прямоугольник, квадрат. Виды треуголь­ников: остроугольный, прямоугольный, тупоугольный, равнобедренный, равносторонний.  Изображение геометрических фигур на нелино­ванной бумаге с использованием циркуля, линейки, угольника, транспортира. [Построения на клетчатой бумаге.]  Длина отрезка, ломаной. Периметр многоуголь­ника. Единицы измерения длины. Измерение длины | 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 линейки и сравнивать длины отрезков. Строить отрезки заданной длины с помощью линейки и циркуля, углы заданной величины с помощью транспортира. Выражать одни единицы измерения длин через другие.  Выражать одни единицы измерения углов через другие. |
| отрезка, построение отрезка заданной длины с по­мощью линейки.  Виды углов: острый, прямой, тупой, развернутый. Градусная мера угла. Измерение и построение углов заданной градусной меры с помощью транспортира.  Понятие площади фигуры; единицы измерения площади. Площадь прямоугольника, квадрата. Равно­великие фигуры. [Равносоставленные фигуры.]  [Разрезание и составление геометрических фигур. Построение паркетов, орнаментов, узоров.]  [Решение задач на нахождение равновеликих и равносоставленных фигур.]  Наглядные представления о пространственных фи­гурах (куб, параллелепипед, призма, пирамида, шар, сфера, конус, цилиндр). Изображение пространствен­ных фигур. Примеры сечений. Многогранники. Приме­ры разверток многогранников, цилиндра и конуса. [Создание моделей пространственных фигур (из бума­ги, проволоки, пластилина и др.).]  Понятие объема; единицы объема. Объем прямо­угольного параллелепипеда, куба.  Понятие о равенстве фигур. Центральная, осевая и зеркальная симметрии. Изображение симметричных фигур.  [Графы. Задача Эйлера о кёнигсбергских мостах.] | Вычислять **площади квадратов и прямоугольников, ис­пользуя формулы площади квадрата и 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 моделирования, опреде­лять их вид.**  Вычислять **объемы куба и прямоугольного паралле­лепипеда, используя формулы объема куба и 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.**  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.**  Находить **в окружающем мире плоские и простран­ственные симметричные фигуры.**  Изображать **равные фигуры; симметричные фигуры** |

АЛГЕБРА

7-9 классы (374 ч)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Основное содержание по темам | Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий) | |
| 1 | 2 | |
| 1. Действительные числа (20 ч) |  |
| [Обзор основных фактов, связанных с делимостью натуральных чисел: простые и составные числа, бес­конечность множества простых чисел; единственность разложения натурального числа на простые множите­ли; алгоритм Евклида. Доказательство свойств и приз­наков делимости. Деление с остатком.]  Расширение множества натуральных чисел до множества целых, множества целых чисел до множе­ства рациональных. Рациональное число как отноше-  т  ние —, где т - целое число, п - натуральное.  Степень с целым показателем.  Квадратный корень из числа. Корень третьей сте­пени. [Понятие о корне л-й степени из числа.] Запись корней с помощью степени с дробным показателем.  Понятие об иррациональном числе. Иррациональ­ность числа V2 и несоизмеримость стороны и диаго­нали квадрата. Десятичные приближения иррацио­нальных чисел. [Построение на координатной прямой точек, соответствующих иррациональным числам ви­да Уй, где п - натуральное число.]  Множество действительных чисел; представление действительных чисел бесконечными десятичными дробями. Сравнение действительных чисел. [Перио­дические и непериодические десятичные дроби.  Арифметические действия с действительными числами.] Взаимно однозначное соответствие между дей­ствительными числами и точками координатной пря­мой. Числовые промежутки: интервал, отрезок, луч | [Решать задачи на делимость.]  Характеризовать множество целых чисел, множество рациональных чисел, описывать 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 у = х2 для нахожде­ния квадратных корней. Вычислять точные и приближен­ные значения корней, используя при необходимости каль­кулятор.  Формулировать определение корня третьей степени, находить значения кубических корней, при необходимо­сти используя калькулятор.  Исследовать свойства квадратного корня, кубиче­ского корня, проводя числовые эксперименты с использо­ванием калькулятора, компьютера.  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 (10 ч) |
| Приближенное значение величины; точность приближения. [Абсолютная и относительная погреш­ности приближения.] Размеры объектов окружающего мира (от элементарных частиц до Вселенной), дли­тельность процессов в окружающем мире.  Прикидка и оценка результатов вычислений. Спо­собы записи значений величин, в том числе с выде­лением множителя — степени 10 в записи числа | Находить, анализировать, сопоставлять числовые характеристики объектов окружающего мира.  Использовать запись числа 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.  Выполнять вычисления с реальными данными.  Округлять натуральные числа и десятичные дроби.  Выполнять прикидку и оценку результатов вычислений | |
| 3. Введение в алгебру (10 ч) |  |
| 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, с помощью ри­сунка или чертежа; 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 (50 ч) |  |
| Степень с натуральным показателем и ее свойства. Одночлены и многочлены. Степень многочлена. Сло­жение, вычитание, умножение многочленов. Формулы сокращенного умножения: квадрат суммы и квадрат разности. [Куб суммы и куб разности. Представление в виде многочлена выражений (а +ЬУ и (а + Ь)5. Тре­угольник Паскаля.] Формула разности квадратов. [Формулы суммы кубов и разности кубов.] Преобра­зование целого выражения в многочлен.  Разложение многочлена на множители: вынесение общего множителя за скобки, группировка, примене­ние формул сокращенного умножения. [Более слож­ные случаи разложения многочленов на множители.]  Многочлены с одной переменной. Корень многоч­лена. Квадратный трехчлен, разложение квадратного трехчлена на множители. [Целые корни многочлена с целыми коэффициентами.] | Формулировать, записывать в символической фор­ме и обосновывать свойства степени с натуральным по­казателем; применять свойства степени для преобразо­вания выражений и вычислений.  Выполнять действия с многочленами.  Доказывать формулы сокращенного умножения, применять их в преобразованиях выражений и в вычи­слениях.  Выполнять разложение многочленов на множители. Распознавать квадратный трехчлен, выяснять воз­можность разложения на множители, представлять  квадратный трехчлен в виде произведения линейных множителей.  [Находить целые корни многочленов с целыми коэф­фициентами.]  Применять различные формы самоконтроля при вы­полнении преобразований | |
| 5. Алгебраические дроби (33 ч) |  |
| 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 преобразования. 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.  [Выполнять **преобразования рациональных выражений в соответствии с поставленной целью:** выделять **квадрат двучлена, целую часть дроби и пр.** Применять **преобразо­вания рациональных выражений для решения задач]** | |
| 6. Квадратные корни (17 ч) |  |
| Понятие квадратного корня, арифметического квадратного корня. Уравнение вида х2 = а. Свойства арифметических квадратных корней: корень из произ­ведения, частного, степени. Тождество вида (л[а)2=а, где а >0, л[сП= \а\. Применение свойств арифмети­ческих квадратных корней к преобразованию число­вых выражений и к вычислениям.  [Преобразование выражений вида л/я + Ьл[с.} | Доказывать свойства арифметических квадратных корней; применять их к преобразованию выражений.  Вычислять значения выражений, содержащих квад­ратные корни; выражать переменные из геометрических и физических формул.  Исследовать уравнение вида х2 = а; находить точ­ные и приближенные корни при а > 0 | |
| 7. Уравнения с одной переменной (40 ч) |  |
| Уравнение с одной переменной. Корень уравнения. Свойства числовых равенств. Равносильность урав­нений.  Линейное уравнение. [Исследование линейного уравнения.] Решение уравнений, сводящихся к линей­ным.  Квадратное уравнение. Неполные квадратные уравнения. Формула корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Решение уравнений, сводящихся к квадратным. Биквадратные уравнения.  Примеры решения уравнений третьей и четвертой степени с использованием методов разложения на множители [замены переменной].  Решение дробно-рациональных уравнений.  Решение текстовых задач алгебраическим способом | Проводить доказательные рассуждения о корнях уравнения с опорой на определение корня, функциональ­ные свойства выражений.  Распознавать линейные и квадратные уравнения, це­лые и дробные уравнения.  Решать линейные, квадратные уравнения, а также уравнения, сводящиеся к ним; решать дробно-рацио­нальные уравнения. Определять наличие корней квад­ратных уравнений по дискриминанту и коэффициентам.  [Исследовать квадратные уравнения с буквенными коэффициентами.]  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 (40 ч) |  |
| Уравнение с двумя переменными. Линейное урав­нение с двумя переменными. Примеры решения урав­нений в целых числах.  Система уравнений с двумя переменными. Равно­сильность систем. Система двух линейных уравнений с двумя переменными; решение подстановкой и сло­жением. [Примеры решения систем линейных уравне­ний с несколькими переменными.]  Решение систем двух уравнений, одно из которых линейное, а другое - второй степени. 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. [Условие перпендикулярности 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 решений уравнений с двумя переменными.  Решать задачи, алгебраической моделью которых яв­ляется уравнение с двумя переменными, находить целые решения путем перебора. [Решать линейные уравнения и несложные уравнения второй степени с двумя перемен­ными в целых числах.]  Решать системы двух уравнений с двумя переменны­ми, указанные в содержании. [Решать системы уравне­ний с несколькими переменными.]  Решать текстовые задачи алгебраическим способом: переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путем составления системы уравнений; решать составленную систему уравнений; интерпретировать результат.  [Исследовать системы уравнений с двумя перемен­ными, содержащие буквенные коэффициенты.]  Строить графики уравнений с двумя переменными.  Конструировать эквивалентные речевые высказыва­ния с использованием алгебраического и геометрическо­го языков.  Использовать функционально-графические представ­ления для решения и исследования уравнений и систем | |
| 9. Неравенства (35 ч) |  |
| Числовые неравенства и их свойства. [Доказатель­ство неравенств.]  Неравенство с одной переменной. Равносильность неравенств. Линейные неравенства с одной перемен­ной. Квадратные неравенства. [Примеры решения дробно-рациональных неравенств.] Системы нера­венств с одной переменной.  [Неравенство с двумя переменными. Графическая интерпретация неравенств и систем неравенств с дву­мя переменными.] | Формулировать свойства числовых неравенств, обосновывать их, опираясь на координатную прямую, и доказывать алгебраически; применять свойства нера­венств в ходе решения задач.  [Доказывать неравенства.]  Распознавать линейные и квадратные неравенства. Решать линейные неравенства, системы линейных нера­венств. Решать квадратные неравенства.  [Изображать на координатной плоскости множества точек, задаваемые неравенствами с двумя переменными и их системами. Описывать алгебраически области ко­ординатной плоскости.] | |
| 10. Зависимости между величинами (20 ч) |  |
| Зависимости 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 обратно пропорциональных за­висимостей.  Решение задач на пропорциональную и обратно пропорциональную зависимости | Составлять формулы, выражающие зависимости между величинами, вычислять по формулам.  Распознавать прямую и обратно пропорциональные зависимости.  Решать текстовые задачи на прямую и обратно про­порциональные зависимости (в том числе с контекстом из смежных дисциплин, из реальной жизни) | |
| 11. Числовые функции (55 ч) |  |
| 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 обратно про­порциональные зависимости, их графики и свойства.  Линейная функция, ее свойства и график.  Квадратичная функция, ее график и свойства.  Степенные функции с натуральными показателями 2 и 3, их графики и свойства. Графики функций у = ix, у = л[х, у = \х\.  [Дробно-линейная функция и ее график.]  [Параллельный перенос графиков вдоль осей ко­ординат, симметрия относительно осей координат.] | 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 с помощью формул и графиков. Интерпретировать графики реаль­ных зависимостей.  Использовать функциональную символику для запи­си разнообразных фактов, связанных с рассматриваемы­ми функциями, обогащая опыт выполнения знаково-сим-волических действий. Строить речевые конструкции с использованием функциональной терминологии.  Использовать компьютерные программы 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 (например, у = кх + Ъ в зависи­мости от знаков коэффициентов к и Ь).  Строить графики изучаемых функций; описывать их свойства.  [Строить более сложные графики на основе графи­ков изученных функций, например функций, заданных разными формулами на разных промежутках области оп­ределения. Строить графики функций на основе пре­образований известных графиков.] | |
| 12. Числовые последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессии (17 ч) |  |
| Понятие числовой последовательности. Задание последовательности рекуррентной формулой и фор­мулой n-го члена. [Числа Фибоначчи.]  Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы n-го члена арифметической и геометриче­ской прогрессий, суммы первых п 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 выписаны 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 п 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 (5 ч) |  |
| Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Случайная изменчивость. Статистические | Извлекать информацию из таблиц и диаграмм, вы­полнять вычисления по табличным данным. | |
| характеристики набора данных: среднее арифметиче­ское, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах [дисперсия]. Представления о выборочном ис­следовании | 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),** находить **средние значения, размах [дисперсию] числовых наборов.**  Приводить **содержательные примеры использования средних значений, [дисперсий] для описания данных (уровень воды в водоеме, спортивные показатели, опре­деление границ климатических зон)** | |
| 14. Случайные события и вероятность (14 ч) |  |
| Понятие о случайном опыте и случайном событии. Элементарные события. Частота случайного события. Статистический подход к понятию вероятности. [Несов­местные события. Формула сложения вероятностей.] Вероятности противоположных событий. [Независимые события. Умножение вероятностей.] 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 том числе, достоверных и невозможных, маловероятных событий. Приводить примеры противоположных событий, равно­вероятных событий | |
| 15. Элементы комбинаторики (5 ч) |  |
| 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 (3 ч) |
| 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. [Понятие о классификации.]  Иллюстрация отношений между множествами с помощью диаграмм Эйлера — Венна.  Понятие о равносильности, следовании, употреб­ление логических связок если то .... в том и толь­ко в том случае, и, или. [Необходимое и достаточное условие.] | Приводить примеры конечных и бесконечных мно­жеств. Находить объединение и пересечение конкретных множеств, разность множеств. Приводить примеры не­сложных классификаций из различных областей жизни. Иллюстрировать теоретико-множественные понятия с помощью кругов Эйлера.  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 логических связок если то в том и только в том случае, и, или | |

ГЕОМЕТРИЯ

7—9 классы (204 ч)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Основное содержание по темам | Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий) | |
| 1 | 2 | |
| 1. Прямые и углы (15 ч) | | |
| 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. 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.  Распознавать на чертежах, изображать, формулиро­вать определения параллельных прямых; углов, образован­ных при пересечении двух параллельных прямых секущей; перпендикулярных прямых; перпендикуляра и наклонной к прямой; серединного перпендикуляра к отрезку.  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 доказательство и вычисления, при­меняя изученные определения и теоремы.  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 (67 ч) | | |
| Треугольники. Прямоугольные, остроугольные и тупоугольные треугольники. 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; 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. [Окружность Эй­лера.] | | Формулировать определения прямоугольного, остро­угольного, тупоугольного, равнобедренного, равносторон­него треугольников; распознавать и изображать их на чертежах и рисунках.  Формулировать определение равных треугольников. Формулировать и доказывать теоремы о признаках ра­венства треугольников.  Объяснять и иллюстрировать неравенство треуголь­ников.  Формулировать и доказывать теоремы о свойствах и признаках равнобедренного треугольника, соотношени­ях между сторонами и углами треугольника, сумме углов треугольника, внешнем угле треугольника, 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 разъяснять основное тригонометрическое тождество. Вычислять значение функции угла по одной из его заданных функций. |
|  | 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 условия задачи, проводить необходи­мые доказательные рассуждения. Интерпретировать полу­ченный результат и сопоставлять его с условием задачи | |
| 3. Четырехугольники (24 ч) | | |
| Четырехугольник. Параллелограмм, его свойства и признаки. Прямоугольник, квадрат, ромб, их свой­ства и признаки. 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 четырехугольников.  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 (10 ч) | | |
| Многоугольники. Выпуклые многоугольники. Сум­ма углов выпуклого многоугольника. Правильные многоугольники | Распознавать и приводить примеры многоугольни­ков, формулировать их определения.  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 (20 ч) | | |
| Окружность и круг. Углы, связанные с окруж­ностью. Центр, радиус, диаметр. Дуга, хорда. Сектор, сегмент. [Теоремы об измерении углов, связанных с окружностью.] 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. [Вневписанные окружно­сти треугольника.] Вписанные и описанные окружности правильного многоугольника. [Вписанные и описанные четырехугольники.] | Формулировать определения понятий, связанных с окружностью, секущей и касательной к окружности, уг­лов, связанных с окружностью.  Формулировать и доказывать теоремы об 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 четырехугольника. | |
|  | 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 (10 ч) | | |
| 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 (5 ч) | | |
| Построения с помощью циркуля и линейки. Ос­новные задачи на построение: деление отрезка попо­лам; построение угла, равного данному; построение треугольника по трем сторонам; построение перпенди­куляра к прямой; построение биссектрисы угла; деле­ние отрезка на п равных частей.  [Построение касательной к окружности. Решение задач на нахождение кратчайших путей на плоскости.] | 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 (28 ч) | | |
| Длина отрезка. Длина ломаной. Периметр много­угольника. | Объяснять и иллюстрировать понятие периметра многоугольника. | |
| Расстояние от точки до прямой. Расстояние между параллельными прямыми.  Длина окружности, число тс; длина дуги.  Градусная мера угла, соответствие между величи­ной центрального угла и длиной дуги окружности. [Ра-дианная мера угла.]  Понятие площади плоских фигур. Равносоставлен-ные 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.  Решение задач на вычисление и доказательство с использованием изученных формул | 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 условие 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 (10 ч) | | |
| Координаты. Декартовы координаты на плоскости; координаты точки. Координаты середины отрезка. Формула расстояния между двумя точками плоскости. Уравнение прямой, угловой коэффициент прямой, условие параллельности прямых. 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 (10 ч) | | |
| Вектор (на плоскости). Координаты вектора. Дли­на (модуль) вектора. Равенство векторов. Угол между векторами. Операции над векторами: умножение на число, сложение, скалярное произведение | Формулировать определения и иллюстрировать  понятия вектора, длины (модуля) вектора, равных векто­ров, угла между векторами.  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 (5 ч) | | |
| 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 | | |