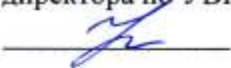


Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №22 с углубленным изучением отдельных предметов»

Рассмотрено:
ШМО учителей математики
и информатики
Протокол №2
От 29.08.2022 г.
Руководитель:
 Тугачева Н.Г. .

Согласовано:
Заместитель
директора по УВР

И.В. Фоминых
29/08.2022 г.

Утверждаю:
Директор школы

М.В. Самарцева
Приказ № 140/08.22
От 30.08.2022г.


**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПО АЛГЕБРЕ И ГЕОМЕТРИИ
7 - 9 КЛАСС
(углубленное изучение, ФГОС)**

Составители:
Тугачева Н.Г.
высшая квалификационная категория

г. Каменск-Уральский
2022г.

Пояснительная записка

Рабочая программа по математике для 7-9 классов разработана на основе нормативных документов:

- Федерального Закона Российской Федерации от 29 декабря 2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (Приказ от 17 декабря 2010г. № 1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (в ред. Приказов Минобрнауки России от 29.12.2014 № 1644, от 31.12.2015 N 1577);
- Примерной основной образовательной программы основного общего образования (в редакции протокола № 1/20 от 04.02.2020 федерального учебно-методического объединения по общему образованию).
- Основной общеобразовательной программы основного общего образования (приказ директора школы № 168 от 31.08.2020г.).

Целью реализации рабочей программы по предмету «Математика» является усвоение содержания предмета «Математика» и достижение обучающимися результатов изучения в соответствии с требованиями, установленными Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования.

Описание места учебного предмета «Математика» в учебном плане

В соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования предмет «Математика» подразделяется на предметы «Алгебра», «Геометрия», которые изучаются с 7-го по 9-й класс.

Общее количество часов составляет 735 часов.

В том числе: алгебра в 7 классе — 175 ч. (5 часов в неделю), в 8 классе — 175 ч., в 9 классе — 175 ч.;

геометрия в 7 классе — 70 ч. (2 часа в неделю), в 8 классе - 70 ч. (2 часа в неделю), в 9 классе - 70 ч. (2 часа в неделю).

УМК:

- Учебники «Алгебра. Углубленное изучение. 7 класс», «Алгебра. Углубленное изучение. 8 класс», «Алгебра. Углубленное изучение. 9 класс», Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С., - М.: «Вентана-Граф»;
- «Алгебра: дидактические материалы. 7 класс», «Алгебра: дидактические материалы. 8 класс», «Алгебра: дидактические материалы. 9 класс», Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С., - М.: «Вентана-Граф»;
- «ФГОС. КИМ. Алгебра. 7 класс», «ФГОС. КИМ. Алгебра. 8 класс», «ФГОС. КИМ. Алгебра. 9 класс», Л.И. Мартышова – М.: ВАКО;
- Учебники «Геометрия 7 класс», «Геометрия 8 класс», «Геометрия 9 класс», Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С., - М.: «Вентана-Граф»;
- «Геометрия: дидактические материалы. 7 класс», «Геометрия: дидактические материалы. 8 класс», «Геометрия: дидактические материалы. 9 класс», Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С., - М.: «Вентана-Граф»;
- «ФГОС. КИМ. Геометрия. 7 класс», «ФГОС. КИМ. Геометрия. 8 класс», «ФГОС. КИМ. Геометрия. 9 класс», А.Н. Рурукин – М.: ВАКО;

Программа составлена с учетом принципа преемственности между основными ступенями обучения: начальной, основной и полной средней школой.

Планируемые результаты освоения учебного предмета

Личностные результаты

- Сформированность ответственного отношения к учению, готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию;
- Сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- Сформированность коммуникативной компетентности в общении со всеми участниками в образовательной, учебно – исследовательской и других видах деятельности;
- Умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- Представление о математической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах ее развития, о ее значимости для развития цивилизации;
- Критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- Креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении алгебраических задач;
- Умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;

Метапредметные результаты

Регулятивные УУД:

- самостоятельно обнаруживать и формулировать проблему в классной и индивидуальной учебной деятельности;
- выдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат, выбирать средства достижения цели из предложенных или их искать самостоятельно;
- составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнения проекта);
- работая по предложенному или самостоятельно составленному плану, использовать наряду с основными и дополнительные средства (справочная литература, сложные приборы, компьютер);
- планировать свою индивидуальную образовательную траекторию;
- свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся критериев, различая результат и способы действий;
- в ходе представления проекта давать оценку его результатам;
- самостоятельно осознавать причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха;
- уметь оценить степень успешности своей индивидуальной образовательной деятельности;

Познавательные УУД:

- анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- осуществлять сравнение, сериацию и классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций; строить классификацию путём дихотомического деления (на основе отрицания);
- строить логически обоснованное рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей;
- создавать математические модели;
- составлять тезисы, различные виды планов (простых, сложных и т.п.). Преобразовывать информацию из одного вида в другой (таблицу в текст, диаграмму и пр.);

- вычитывать все уровни текстовой информации.
- уметь определять возможные источники необходимых сведений, производить поиск информации, анализировать и оценивать её достоверность.
- понимая позицию другого человека, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории. Для этого самостоятельно использовать различные виды чтения (изучающее, просмотровое, ознакомительное, поисковое), приёмы слушания.
- уметь использовать компьютерные и коммуникационные технологии как инструмент для достижения своих целей. Уметь выбирать адекватные задаче инструментальные программно-аппаратные средства и сервисы.

Коммуникативные УУД:

- самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, договариваться друг с другом и т.д.);
- отстаивая свою точку зрения, приводить аргументы, подтверждая их фактами;
- в дискуссии уметь выдвинуть контраргументы;
- учиться критично относиться к своему мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его;
- понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории;

Предметные результаты

Выпускник получит возможность научиться в 7-9 классах для обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом и углубленном уровнях

Элементы теории множеств и математической логики

- *Оперировать¹ понятиями: определение, теорема, аксиома, множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств;*
- *изображать множества и отношение множеств с помощью кругов Эйлера;*
- *определять принадлежность элемента множеству, объединению и пересечению множеств;*
- *задавать множество с помощью перечисления элементов, словесного описания;*
- *оперировать понятиями: высказывание, истинность и ложность высказывания, отрицание высказываний, операции над высказываниями: и, или, не, условные высказывания (импликация);*
- *строить высказывания, отрицания высказываний.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- *строить цепочки умозаключений на основе использования правил логики;*
- *использовать множества, операции с множествами, их графическое представление для описания реальных процессов и явлений.*

Числа

- *Оперировать понятиями: множество натуральных чисел, множество целых чисел, множество рациональных чисел, иррациональное число, квадратный корень, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;*
- *понимать и объяснять смысл позиционной записи натурального числа;*
- *выполнять вычисления, в том числе с использованием приемов рациональных вычислений;*
- *выполнять округление рациональных чисел с заданной точностью;*
- *сравнивать рациональные и иррациональные числа;*
- *представлять рациональное число в виде десятичной дроби*

¹ Здесь и далее – знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

- упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби;
- находить НОД и НОК чисел и использовать их при решении задач.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

применять правила приближенных вычислений при решении практических задач и решении задач других учебных предметов;

выполнять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений;

составлять и оценивать числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов;

записывать и округлять числовые значения реальных величин с использованием разных систем измерения.

Тождественные преобразования

Оперировать понятиями степени с натуральным показателем, степени с целым отрицательным показателем;

выполнять преобразования целых выражений: действия с одночленами (сложение, вычитание, умножение), действия с многочленами (сложение, вычитание, умножение);

выполнять разложение многочленов на множители одним из способов: вынесение за скобку, группировка, использование формул сокращенного умножения;

выделять квадрат суммы и разности одночленов;

раскладывать на множители квадратный трехчлен;

выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целыми отрицательными показателями, переходить от записи в виде степени с целым отрицательным показателем к записи в виде дроби;

выполнять преобразования дробно-рациональных выражений: сокращение дробей, приведение алгебраических дробей к общему знаменателю, сложение, умножение, деление алгебраических дробей, возведение алгебраической дроби в натуральную и целую отрицательную степень;

выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни;

выделять квадрат суммы или разности двучлена в выражениях, содержащих квадратные корни;

выполнять преобразования выражений, содержащих модуль.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

• выполнять преобразования и действия с числами, записанными в стандартном виде;

• выполнять преобразования алгебраических выражений при решении задач других учебных предметов.

Уравнения и неравенства

Оперировать понятиями: уравнение, неравенство, корень уравнения, решение неравенства, равносильные уравнения, область определения уравнения (неравенства, системы уравнений или неравенств);

решать линейные уравнения и уравнения, сводимые к линейным с помощью тождественных преобразований;

решать квадратные уравнения и уравнения, сводимые к квадратным с помощью тождественных преобразований;

решать дробно-линейные уравнения;

решать простейшие иррациональные уравнения вида $\sqrt{f(x)} = a$, $\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}$;

решать уравнения вида $x^n = a$;

решать уравнения способом разложения на множители и замены переменной;

использовать метод интервалов для решения целых и дробно-рациональных неравенств;

решать линейные уравнения и неравенства с параметрами;

решать несложные квадратные уравнения с параметром;

решать несложные системы линейных уравнений с параметрами;

решать несложные уравнения в целых числах.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

составлять и решать линейные и квадратные уравнения, уравнения, к ним сводящиеся, системы линейных уравнений, неравенств при решении задач других учебных предметов;

выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении линейных и квадратных уравнений и систем линейных уравнений и неравенств при решении задач других учебных предметов;

выбирать соответствующие уравнения, неравенства или их системы для составления математической модели заданной реальной ситуации или прикладной задачи;

уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.

Функции

Оперировать понятиями: функциональная зависимость, функция, график функции, способы задания функции, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность функции, четность/нечетность функции;

строить графики линейной, квадратичной функций, обратной пропорциональности, функции вида: $y = a + \frac{k}{x+b}$, $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt[3]{x}$, $y = |x|$;

на примере квадратичной функции, использовать преобразования графика функции $y=f(x)$ для построения графиков функций $y = af(kx+b) + c$;

составлять уравнения прямой по заданным условиям: проходящей через две точки с заданными координатами, проходящей через данную точку и параллельной данной прямой;

исследовать функцию по ее графику;

находить множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, монотонности квадратичной функции;

оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия;

решать задачи на арифметическую и геометрическую прогрессию.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

иллюстрировать с помощью графика реальную зависимость или процесс по их характеристикам;

использовать свойства и график квадратичной функции при решении задач из других учебных предметов.

Текстовые задачи

- *Решать простые и сложные задачи разных типов, а также задачи повышенной трудности;*

- *использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач для построения поисковой схемы и решения задач;*

различать модель текста и модель решения задачи, конструировать к одной модели решения несложной задачи разные модели текста задачи;

- *знать и применять оба способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию);*

- *моделировать рассуждения при поиске решения задач с помощью граф-схемы;*

- *выделять этапы решения задачи и содержание каждого этапа;*

- *уметь выбирать оптимальный метод решения задачи и осознавать выбор метода, рассматривать различные методы, находить разные решения задачи, если возможно;*

- *анализировать затруднения при решении задач;*

- *выполнять различные преобразования предложенной задачи, конструировать новые задачи из данной, в том числе обратные;*

- *интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;*

- анализировать всевозможные ситуации взаимного расположения двух объектов и изменение их характеристик при совместном движении (скорость, время, расстояние) при решении задач на движение двух объектов как в одном, так и в противоположных направлениях;
- исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчета;
- решать разнообразные задачи «на части»;
- решать и обосновывать свое решение задач (выделять математическую основу) на нахождение части числа и числа по его части на основе конкретного смысла дроби;
- осознавать и объяснять идентичность задач разных типов, связывающих три величины (на работу, на покупки, на движение), выделять эти величины и отношения между ними, применять их при решении задач, конструировать собственные задачи указанных типов;
- владеть основными методами решения задач на смеси, сплавы, концентрации;
- решать задачи на проценты, в том числе, сложные проценты с обоснованием, используя разные способы;
- решать логические задачи разными способами, в том числе, с двумя блоками и с тремя блоками данных с помощью таблиц;
- решать задачи по комбинаторике и теории вероятностей на основе использования изученных методов и обосновывать решение;
- решать несложные задачи по математической статистике;
- овладеть основными методами решения сюжетных задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов, геометрический, графический, применять их в новых по сравнению с изученными ситуациях.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

выделять при решении задач характеристики рассматриваемой в задаче ситуации, отличные от реальных (те, от которых абстрагировались), конструировать новые ситуации с учетом этих характеристик, в частности, при решении задач на концентрации, учитывать плотность вещества;

решать и конструировать задачи на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат;

решать задачи на движение по реке, рассматривая разные системы отсчета.

Статистика и теория вероятностей

Оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения выборки, размах выборки, дисперсия и стандартное отклонение, случайная изменчивость;

извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках;

составлять таблицы, строить диаграммы и графики на основе данных;

оперировать понятиями: факториал числа, перестановки и сочетания, треугольник Паскаля;

применять правило произведения при решении комбинаторных задач;

оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями;

представлять информацию с помощью кругов Эйлера;

решать задачи на вычисление вероятности с подсчетом количества вариантов с помощью комбинаторики.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений;

определять статистические характеристики выборок по таблицам, диаграммам, графикам, выполнять сравнение в зависимости от цели решения задачи;

оценивать вероятность реальных событий и явлений.

Геометрические фигуры

- Оперировать понятиями геометрических фигур;
- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;
- применять геометрические факты для решения задач, в том числе, предполагающих несколько шагов решения;
- формулировать в простейших случаях свойства и признаки фигур;
- доказывать геометрические утверждения;
- владеть стандартной классификацией плоских фигур (треугольников и четырехугольников).

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин.

Отношения

- Оперировать понятиями: равенство фигур, равные фигуры, равенство треугольников, параллельность прямых, перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция, подобие фигур, подобные фигуры, подобные треугольники;
- применять теорему Фалеса и теорему о пропорциональных отрезках при решении задач;
- характеризовать взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать отношения для решения задач, возникающих в реальной жизни.

Измерения и вычисления

Оперировать представлениями о длине, площади, объеме как величинами. Применять теорему Пифагора, формулы площади, объема при решении многошаговых задач, в которых не все данные представлены явно, а требуют вычислений, оперировать более широким количеством формул длины, площади, объема, вычислять характеристики комбинаций фигур (окружностей и многоугольников) вычислять расстояния между фигурами, применять тригонометрические формулы для вычислений в более сложных случаях, проводить вычисления на основе равенств великостей и равносоставленности;

проводить простые вычисления на объемных телах;

формулировать задачи на вычисление длин, площадей и объемов и решать их.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

проводить вычисления на местности;

применять формулы при вычислениях в смежных учебных предметах, в окружающей действительности.

Геометрические построения

- Изображать геометрические фигуры по текстовому и символьному описанию;
- свободно оперировать чертежными инструментами в несложных случаях,
- выполнять построения треугольников, применять отдельные методы построений циркулем и линейкой и проводить простейшие исследования числа решений;
- изображать типовые плоские фигуры и объемные тела с помощью простейших компьютерных инструментов.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- выполнять простейшие построения на местности, необходимые в реальной жизни;
- оценивать размеры реальных объектов окружающего мира.

Преобразования

1. Оперировать понятием движения и преобразования подобия, владеть приемами построения фигур с использованием движений и преобразований подобия, применять полученные знания и опыт построений в смежных предметах и в реальных ситуациях окружающего мира;

2. строить фигуру, подобную данной, пользоваться свойствами подобия для обоснования свойств фигур;

3. применять свойства движений для проведения простейших обоснований свойств фигур.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

4. применять свойства движений и применять подобие для построений и вычислений.

Векторы и координаты на плоскости

- Оперировать понятиями вектор, сумма, разность векторов, произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение векторов, координаты на плоскости, координаты вектора;

- выполнять действия над векторами (сложение, вычитание, умножение на число), вычислять скалярное произведение, определять в простейших случаях угол между векторами, выполнять разложение вектора на составляющие, применять полученные знания в физике, пользоваться формулой вычисления расстояния между точками по известным координатам, использовать уравнения фигур для решения задач;

- применять векторы и координаты для решения геометрических задач на вычисление длин, углов.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать понятия векторов и координат для решения задач по физике, географии и другим учебным предметам.

История математики

- Характеризовать вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;

- понимать роль математики в развитии России.

Методы математики

- Используя изученные методы, проводить доказательство, выполнять опровержение;

- выбирать изученные методы и их комбинации для решения математических задач;

- использовать математические знания для описания закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства;

- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.

Выпускник получит возможность научиться в 7-9 классах для успешного продолжения образования на углубленном уровне

Элементы теории множеств и математической логики

- Свободно оперировать² понятиями: множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств, способы задания множества;

- задавать множества разными способами;

- проверять выполнение характеристического свойства множества;

- свободно оперировать понятиями: высказывание, истинность и ложность высказывания, сложные и простые высказывания, отрицание высказываний; истинность и ложность утверждения и его отрицания, операции над высказываниями: и, или, не; условные высказывания (импликации);

- строить высказывания с использованием законов алгебры высказываний.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

строить рассуждения на основе использования правил логики;

использовать множества, операции с множествами, их графическое представление для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.

Числа

² Здесь и далее – знать определение понятия, знать и уметь доказывать свойства (признаки, если они есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями, представляя одно понятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

- Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n , действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;

- понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;

- переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;

- доказывать и использовать признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 3, 6, 9, 10, 11 суммы и произведения чисел при выполнении вычислений и решении задач;

- выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;

- сравнивать действительные числа разными способами;

- упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;

- находить НОД и НОК чисел разными способами и использовать их при решении задач;

- выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

выполнять и объяснять результаты сравнения результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;

записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;

составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

Тождественные преобразования

Свободно оперировать понятиями степени с целым и дробным показателем;

выполнять доказательство свойств степени с целыми и дробными показателями;

оперировать понятиями «одночлен», «многочлен», «многочлен с одной переменной», «многочлен с несколькими переменными», коэффициенты многочлена, «стандартная запись многочлена», степень одночлена и многочлена;

свободно владеть приемами преобразования целых и дробно-рациональных выражений;

выполнять разложение многочленов на множители разными способами, с использованием комбинаций различных приемов;

использовать теорему Виета и теорему, обратную теореме Виета, для поиска корней квадратного трехчлена и для решения задач, в том числе задач с параметрами на основе квадратного трехчлена;

выполнять деление многочлена на многочлен с остатком;

доказывать свойства квадратных корней и корней степени n ;

выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни, корни степени n ;

свободно оперировать понятиями «тождество», «тождество на множестве», «тождественное преобразование»;

выполнять различные преобразования выражений, содержащих модули. $(\sqrt{x^k})^2 = x^k$

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

1. выполнять преобразования и действия с буквенными выражениями, числовые коэффициенты которых записаны в стандартном виде;

2. выполнять преобразования рациональных выражений при решении задач других учебных предметов;

3. выполнять проверку правдоподобия физических и химических формул на основе сравнения размерностей и валентностей.

Уравнения и неравенства

Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;

решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3 и 4 степеней, дробно-рациональные и иррациональные;

знать теорему Виета для уравнений степени выше второй;

понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;

владеть разными методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;

использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;

решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;

владеть разными методами доказательства неравенств;

решать уравнения в целых числах;

изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;

выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;

составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;

составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты.

Функции

Свободно оперировать понятиями: зависимость, функциональная зависимость, зависимая и независимая переменные, функция, способы задания функции, аргумент и значение функции, область определения и множество значения функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность функции, наибольшее и наименьшее значения, четность/нечетность функции, периодичность функции, график функции, вертикальная, горизонтальная, наклонная асимптоты; график зависимости, не являющейся функцией,

строить графики функций: линейной, квадратичной, дробно-линейной, степенной при разных значениях показателя степени, $y \neq |x|$;

использовать преобразования графика функции $y = f(x)$ для построения графиков функций $y = af(kx + b) + c$;

анализировать свойства функций и вид графика в зависимости от параметров;

свободно оперировать понятиями: последовательность, ограниченная последовательность, монотонно возрастающая (убывающая) последовательность, предел последовательности, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, характеристическое свойство арифметической (геометрической) прогрессии;

использовать метод математической индукции для вывода формул, доказательства равенств и неравенств, решения задач на делимость;

исследовать последовательности, заданные рекуррентно;

решать комбинированные задачи на арифметическую и геометрическую прогрессии.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

конструировать и исследовать функции, соответствующие реальным процессам и явлениям, интерпретировать полученные результаты в соответствии со спецификой исследуемого процесса или явления;

использовать графики зависимостей для исследования реальных процессов и явлений;

конструировать и исследовать функции при решении задач других учебных предметов, интерпретировать полученные результаты в соответствии со спецификой учебного предмета.

Статистика и теория вероятностей

- Свободно оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения выборки, размах выборки, дисперсия и стандартное отклонение, случайная изменчивость;
- выбирать наиболее удобный способ представления информации, адекватный ее свойствам и целям анализа;
- вычислять числовые характеристики выборки;
- свободно оперировать понятиями: факториал числа, перестановки, сочетания и размещения, треугольник Паскаля;
- свободно оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями, основные комбинаторные формулы;
- свободно оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями, основные комбинаторные формулы;
- знать примеры случайных величин, и вычислять их статистические характеристики;
- использовать формулы комбинаторики при решении комбинаторных задач;
- решать задачи на вычисление вероятности в том числе с использованием формул.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- представлять информацию о реальных процессах и явлениях способом, адекватным ее свойствам и цели исследования;
- анализировать и сравнивать статистические характеристики выборок, полученных в процессе решения прикладной задачи, изучения реального явления, решения задачи из других учебных предметов;
- оценивать вероятность реальных событий и явлений в различных ситуациях.

Текстовые задачи

Решать простые и сложные задачи, а также задачи повышенной трудности и выделять их математическую основу;

распознавать разные виды и типы задач;

использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач и задач повышенной сложности для построения поисковой схемы и решения задач, выбирать оптимальную для рассматриваемой в задаче ситуации модель текста задачи;

различать модель текста и модель решения задачи, конструировать к одной модели решения сложных задач разные модели текста задачи;

знать и применять три способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию, комбинированный);

моделировать рассуждения при поиске решения задач с помощью граф-схемы;

выделять этапы решения задачи и содержание каждого этапа;

уметь выбирать оптимальный метод решения задачи и осознавать выбор метода, рассматривать различные методы, находить разные решения задачи, если возможно;

анализировать затруднения при решении задач;

выполнять различные преобразования предложенной задачи, конструировать новые задачи из данной, в том числе обратные;

интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;

изменять условие задач (количественные или качественные данные), исследовать измененное преобразованное;

анализировать всевозможные ситуации взаимного расположения двух объектов и изменение их характеристик при совместном движении (скорость, время, расстояние) при решении задач на движение двух объектов как в одном, так и в противоположных

направлениях, конструировать новые ситуации на основе изменения условий задачи при движении по реке;

исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчета;

решать разнообразные задачи «на части»;

решать и обосновывать свое решение задач (выделять математическую основу) на нахождение части числа и числа по его части на основе конкретного смысла дроби;

объяснять идентичность задач разных типов, связывающих три величины (на работу, на покупки, на движение), выделять эти величины и отношения между ними, применять их при решении задач, конструировать собственные задач указанных типов;

- владеть основными методами решения задач на смеси, сплавы, концентрации, использовать их в новых ситуациях по отношению к изученным в процессе обучения;

решать задачи на проценты, в том числе, сложные проценты с обоснованием, используя разные способы;

решать логические задачи разными способами, в том числе, с двумя блоками и с тремя блоками данных с помощью таблиц;

решать задачи по комбинаторике и теории вероятностей на основе использования изученных методов и обосновывать решение;

решать несложные задачи по математической статистике;

овладеть основными методами решения сюжетных задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов, геометрический, графический, применять их в новых по сравнению с изученными ситуациях.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

конструировать новые для данной задачи задачные ситуации с учетом реальных характеристик, в частности, при решении задач на концентрации, учитывать плотность вещества; решать и конструировать задачи на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат;

решать задачи на движение по реке, рассматривая разные системы отсчета;

конструировать задачные ситуации, приближенные к реальной действительности.

Геометрические фигуры

- Свободно оперировать геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;

- самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новые классы фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;

- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;

- решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;

- формулировать и доказывать геометрические утверждения.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат.

Отношения

- Владеть понятием отношения как метапредметным;

- свободно оперировать понятиями: равенство фигур, равные фигуры, равенство треугольников, параллельность прямых, перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция, подобие фигур, подобные фигуры, подобные треугольники;

- использовать свойства подобия и равенства фигур при решении задач.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать отношения для построения и исследования математических моделей объектов реальной жизни.

Измерения и вычисления

Свободно оперировать понятиями длина, площадь, объем, величина угла как величинами, использовать равновеликость и равносторонность при решении задач на вычисление, самостоятельно получать и использовать формулы для вычислений площадей и объемов фигур, свободно оперировать широким набором формул на вычисление при решении сложных задач, в том числе и задач на вычисление в комбинациях окружности и треугольника, окружности и четырехугольника, а также с применением тригонометрии;

самостоятельно формулировать гипотезы и проверять их достоверность.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

свободно оперировать формулами при решении задач в других учебных предметах и при проведении необходимых вычислений в реальной жизни.

Геометрические построения

- Оперировать понятием набора элементов, определяющих геометрическую фигуру,
- владеть набором методов построений циркулем и линейкой;
- проводить анализ и реализовывать этапы решения задач на построение.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- выполнять построения на местности;
- оценивать размеры реальных объектов окружающего мира.

Преобразования

5. Оперировать движениями и преобразованиями как метапредметными понятиями;

6. оперировать понятием движения и преобразования подобия для обоснований, свободно владеть приемами построения фигур с помощью движений и преобразования подобия, а также комбинациями движений, движений и преобразований;

7. использовать свойства движений и преобразований для проведения обоснования и доказательства утверждений в геометрии и других учебных предметах;

8. пользоваться свойствами движений и преобразований при решении задач.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

9. применять свойства движений и применять подобие для построений и вычислений.

Векторы и координаты на плоскости

• Свободно оперировать понятиями вектор, сумма, разность векторов, произведение вектора на число, скалярное произведение векторов, координаты на плоскости, координаты вектора;

• владеть векторным и координатным методом на плоскости для решения задач на вычисление и доказательства;

• выполнять с помощью векторов и координат доказательство известных ему геометрических фактов (свойства средних линий, теорем о замечательных точках и т.п.) и получать новые свойства известных фигур;

• использовать уравнения фигур для решения задач и самостоятельно составлять уравнения отдельных плоских фигур.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

• использовать понятия векторов и координат для решения задач по физике, географии и другим учебным предметам.

История математики

• Понимать математику как строго организованную систему научных знаний, в частности владеть представлениями об аксиоматическом построении геометрии и первичными представлениями о неевклидовых геометриях;

• рассматривать математику в контексте истории развития цивилизации и истории развития науки, понимать роль математики в развитии России.

Методы математики

- Владеть знаниями о различных методах обоснования и опровержения математических утверждений и самостоятельно применять их;
- владеть навыками анализа условия задачи и определения подходящих для решения задач изученных методов или их комбинаций;
- характеризовать произведения искусства с учетом математических закономерностей в природе, использовать математические закономерности в самостоятельном творчестве.

Содержание курса математики в 7-9 классах (углубленный уровень)

Алгебра

Числа

Рациональные числа

Сравнение рациональных чисел. Действия с рациональными числами. Конечные и бесконечные десятичные дроби. Представление рационального числа в виде десятичной дроби.

Иррациональные числа

Понятие иррационального числа. Распознавание иррациональных чисел. Действия с иррациональными числами. Свойства действий с иррациональными числами. Сравнение иррациональных чисел. Множество действительных чисел.

Представления о расширениях числовых множеств.

Тождественные преобразования

Числовые и буквенные выражения

Выражение с переменной. Значение выражения. Подстановка выражений вместо переменных.

Законы арифметических действий. Преобразования числовых выражений, содержащих степени с натуральным и целым показателем.

Многочлены

Одночлен, степень одночлена. Действия с одночленами. Многочлен, степень многочлена. Значения многочлена. Действия с многочленами: сложение, вычитание, умножение, деление. Преобразование целого выражения в многочлен. Формулы сокращенного умножения: разность квадратов, квадрат суммы и разности. Формулы преобразования суммы и разности кубов, куб суммы и разности. Разложение многочленов на множители: вынесение общего множителя за скобки, группировка, использование формул сокращенного умножения. Многочлены с одной переменной. Стандартный вид многочлена с одной переменной.

Квадратный трехчлен. Корни квадратного трехчлена. Разложение на множители квадратного трехчлена. Теорема Виета. Теорема, обратная теореме Виета. Выделение полного квадрата. Разложение на множители способом выделения полного квадрата.

Понятие тождества

Тождественное преобразование. Представление о тождестве на множестве.

Дробно-рациональные выражения

Алгебраическая дробь. Преобразования выражений, содержащих степени с целым показателем. Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях. Сокращение алгебраических дробей. Приведение алгебраических дробей к общему знаменателю. Действия с алгебраическими дробями: сложение, умножение, деление.

Преобразование выражений, содержащих знак модуля.

Иррациональные выражения

Арифметический квадратный корень. Допустимые значения переменных в выражениях, содержащих арифметические квадратные корни. Преобразование выражений, содержащих квадратные корни.

Корни n -ых степеней. Допустимые значения переменных в выражениях, содержащих корни n -ых степеней. Преобразование выражений, содержащих корни n -ых степеней.

Степень с рациональным показателем. Преобразование выражений, содержащих степень с рациональным показателем.

Уравнения

Равенства

Числовое равенство. Свойства числовых равенств. Равенство с переменной.

Уравнения

Понятие уравнения и корня уравнения. Представление о равносильности уравнений и уравнениях-следствиях.

Представление о равносильности на множестве. Равносильные преобразования уравнений.

Методы решения уравнений

Методы равносильных преобразований, метод замены переменной, графический метод. Использование свойств функций при решении уравнений, использование теоремы Виета для уравнений степени выше 2.

Линейное уравнение и его корни

Решение линейных уравнений. Количество корней линейного уравнения. Линейное уравнение с параметром.

Квадратное уравнение и его корни

Дискриминант квадратного уравнения. Формула корней квадратного уравнения. Количество действительных корней квадратного уравнения. Решение квадратных уравнений: графический метод решения, использование формулы для нахождения корней, разложение на множители, подбор корней с использованием теоремы Виета. Биквадратные уравнения. Уравнения, сводимые к линейным и квадратным. Квадратное уравнение с параметром. Решение простейших квадратных уравнений с параметрами. Решение некоторых типов уравнений 3 и 4 степени.

Дробно-рациональные уравнения

Решение дробно-рациональных уравнений.

Простейшие иррациональные уравнения вида: $\sqrt{f(x)} = a$;

$\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}$ $\sqrt{f(x)} = a\sqrt{f(x)}\sqrt{g(x)}$ и их решение. Решение иррациональных уравнений вида $\sqrt{f(x)} = g(x)$.

Системы уравнений

Уравнение с двумя переменными. Решение уравнений в целых числах. Линейное уравнение с двумя переменными. Графическая интерпретация линейного уравнения с двумя переменными.

Представление о графической интерпретации произвольного уравнения с двумя переменными: линии на плоскости.

Понятие системы уравнений. Решение систем уравнений.

Представление о равносильности систем уравнений.

Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными графический метод, метод сложения, метод подстановки. Количество решений системы линейных уравнений. Система линейных уравнений с параметром.

Системы нелинейных уравнений. Методы решения систем нелинейных уравнений. Метод деления, метод замены переменных. Однородные системы.

Неравенства

Числовые неравенства. Свойства числовых неравенств. Проверка справедливости неравенств при заданных значениях переменных.

Неравенство с переменной. Строгие и нестрогие неравенства. Доказательство неравенств.

Неравенства о средних для двух чисел.

Понятие о решении неравенства. Множество решений неравенства.

Представление о равносильности неравенств.

Линейное неравенство и множества его решений. Решение линейных неравенств. Линейное неравенство с параметром.

Квадратное неравенство и его решения. Решение квадратных неравенств: использование свойств и графика квадратичной функции, метод интервалов. Запись решения квадратного неравенства.

Квадратное неравенство с параметром и его решение.

Простейшие иррациональные неравенства вида: $\sqrt{f(x)} > a$; $\sqrt{f(x)} < a$;

$$\sqrt{f(x)} > \sqrt{g(x)} \quad \sqrt{f(x)} > a.$$

Обобщенный метод интервалов для решения неравенств.

Системы неравенств

Системы неравенств с одной переменной. Решение систем неравенств с одной переменной: линейных, квадратных, дробно-рациональных, иррациональных. Изображение решения системы неравенств на числовой прямой. Запись решения системы неравенств.

Неравенство с двумя переменными. Представление о решении линейного неравенства с двумя переменными. Графическая интерпретация неравенства с двумя переменными. Графический метод решения систем неравенств с двумя переменными.

Функции

Понятие зависимости

Прямоугольная система координат. Формирование представлений о метапредметном понятии «координаты». График зависимости.

Функция

Способы задания функций: аналитический, графический, табличный. График функции. Примеры функций, получаемых в процессе исследования различных процессов и решения задач. Значение функции в точке. Свойства функций: область определения, множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, четность/нечетность, возрастание и убывание, промежутки монотонности, наибольшее и наименьшее значение, периодичность. Исследование функции по ее графику.

Линейная функция

Свойства, график. Угловой коэффициент прямой. Расположение графика линейной функции в зависимости от ее коэффициентов.

Квадратичная функция

Свойства. Парабола. Построение графика квадратичной функции. Положение графика квадратичной функции в зависимости от ее коэффициентов. Использование свойств квадратичной функции для решения задач.

Обратная пропорциональность

Свойства функции $y = \frac{k}{x}$ $y = \frac{k}{x}$. Гипербола. Представление об асимптотах.

Степенная функция с показателем 3

Свойства. Кубическая парабола.

Функции $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt[3]{x}$, $y = |x|$. Их свойства и графики. Степенная функция с показателем степени больше 3.

Преобразование графиков функций: параллельный перенос, симметрия, растяжение/сжатие, отражение.

Представление о взаимно обратных функциях.

Непрерывность функции и точки разрыва функций. Кусочно заданные функции.

Последовательности и прогрессии

Числовая последовательность. Примеры. Бесконечные последовательности. Арифметическая прогрессия и ее свойства. Геометрическая прогрессия. Суммирование первых членов арифметической и геометрической прогрессий. Сходящаяся геометрическая прогрессия. Сумма сходящейся геометрической прогрессии. Гармонический ряд. Расходимость гармонического ряда.

Метод математической индукции, его применение для вывода формул, доказательства равенств и неравенств, решения задач на делимость.

Решение текстовых задач

Задачи на все арифметические действия

Решение текстовых задач арифметическим способом. Использование таблиц, схем, чертежей, других средств представления данных при решении задачи.

Решение задач на движение, работу, покупки

Анализ возможных ситуаций взаимного расположения объектов при их движении, соотношения объемов выполняемых работ при совместной работе.

Решение задач на нахождение части числа и числа по его части

Решение задач на проценты, доли, применение пропорций при решении задач.

Логические задачи

Решение логических задач. Решение логических задач с помощью графов, таблиц.

Основные методы решения задач

Арифметический, алгебраический, перебор вариантов. Первичные представления о других методах решения задач (геометрические и графические методы).

Статистика и теория вероятностей

Статистика

Табличное и графическое представление данных, столбчатые и круговые диаграммы, извлечение нужной информации. Диаграммы рассеивания. Описательные статистические показатели: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения числового набора. Отклонение. Случайные выбросы. Меры рассеивания: размах, дисперсия и стандартное отклонение. Свойства среднего арифметического и дисперсии. Случайная изменчивость. Изменчивость при измерениях. Решающие правила. Закономерности в изменчивых величинах.

Случайные опыты и случайные события

Случайные опыты (эксперименты), элементарные случайные события (исходы). Вероятности элементарных событий. События в случайных экспериментах и благоприятствующие элементарные события. Вероятности случайных событий. Опыты с равновероятными элементарными событиями. Классические вероятностные опыты с использованием монет, кубиков. Представление событий с помощью диаграмм Эйлера. Противоположные события, объединение и пересечение событий. Правило сложения вероятностей. Случайный выбор. Независимые события. Последовательные независимые испытания. Представление эксперимента в виде дерева, умножение вероятностей. Испытания до первого успеха. Условная вероятность. Формула полной вероятности.

Элементы комбинаторики и испытания Бернулли

Правило умножения, перестановки, факториал. Сочетания и число сочетаний. Треугольник Паскаля и бином Ньютона. Опыты с большим числом равновероятных элементарных событий. Вычисление вероятностей в опытах с применением элементов комбинаторики. Испытания Бернулли. Успех и неудача. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли.

Геометрическая вероятность

Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, отрезка и дуги окружности. Случайный выбор числа из числового отрезка.

Случайные величины

Дискретная случайная величина и распределение вероятностей. Равномерное дискретное распределение. Геометрическое распределение вероятностей. Распределение Бернулли. Биномиальное распределение. Независимые случайные величины. Сложение, умножение случайных величин. Математическое ожидание и его свойства. Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины; свойства дисперсии. Дисперсия числа успехов в серии испытаний Бернулли. Понятие о законе больших чисел. Измерение вероятностей и точность измерения. Применение закона больших чисел в социологии, страховании, в здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях.

Геометрия

Геометрические фигуры

Фигуры в геометрии и в окружающем мире

Геометрическая фигура. Внутренняя, внешняя области фигуры, граница. Линии и области на плоскости. Выпуклая и невыпуклая фигуры. Плоская и неплоская фигуры.

Выделение свойств объектов. Формирование представлений о метапредметном понятии «фигура». Точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, плоскость, угол, биссектриса угла и ее свойства, виды углов, многоугольники, окружность и круг.

Осевая симметрия геометрических фигур. Центральная симметрия геометрических фигур.

Многоугольники

Многоугольник, его элементы и его свойства. Правильные многоугольники. Выпуклые и невыпуклые многоугольники. Сумма углов выпуклого многоугольника.

Треугольник. Сумма углов треугольника. Равнобедренный треугольник, свойства и признаки. Равносторонний треугольник. Медианы, биссектрисы, высоты треугольников. Замечательные точки в треугольнике. Неравенство треугольника.

Четырехугольники. Параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат, трапеция. Свойства и признаки параллелограмма, ромба, прямоугольника, квадрата. Теорема Вариньона.

Окружность, круг

Их элементы и свойства. Хорды и секущие, их свойства. Касательные и их свойства. Центральные и вписанные углы. Вписанные и описанные окружности для треугольников. Вписанные и описанные окружности для четырехугольников. Внеписанные окружности. Радикальная ось.

Фигуры в пространстве (объемные тела)

Многогранник и его элементы. Названия многогранников с разным положением и количеством граней. Первичные представления о пирамидах, параллелепипедах, призмах, сфере, шаре, цилиндре, конусе, их элементах и простейших свойствах.

Отношения

Равенство фигур

Свойства и признаки равенства треугольников. Дополнительные признаки равенства треугольников. Признаки равенства параллелограммов.

Параллельность прямых

Признаки и свойства параллельных прямых. Аксиома параллельности Евклида. Первичные представления о неевклидовых геометриях. Теорема Фалеса.

Перпендикулярные прямые

Прямой угол. Перпендикуляр к прямой. Серединный перпендикуляр к отрезку. Свойства и признаки перпендикулярности прямых. Наклонные, проекции, их свойства.

Подобие

Пропорциональные отрезки, подобие фигур. Подобные треугольники. Признаки подобия треугольников. Отношение площадей подобных фигур.

Взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей.

Измерения и вычисления

Величины

Понятие величины. Длина. Измерение длины. Единцы измерения длины.

Величина угла. Градусная мера угла. Синус, косинус и тангенс острого угла прямоугольного треугольника.

Понятие о площади плоской фигуры и ее свойствах. Измерение площадей. Единицы измерения площади.

Представление об объеме пространственной фигуры и его свойствах. Измерение объема.

Единицы измерения объемов.

Измерения и вычисления

Инструменты для измерений и построений; измерение и вычисление углов, длин (расстояний), площадей, вычисление элементов треугольников с использованием тригонометрических соотношений. Площади. Формулы площади треугольника, параллелограмма и его частных видов, трапеции, формула Герона, формула площади выпуклого четырехугольника, формулы длины окружности и площади круга. Площадь кругового сектора, кругового сегмента. Площадь правильного многоугольника.

Теорема Пифагора. Пифагоровы тройки. Тригонометрические соотношения в прямоугольном треугольнике. Тригонометрические функции тупого угла.

Теорема косинусов. Теорема синусов.

Решение треугольников. Вычисление углов. Вычисление высоты, медианы и биссектрисы треугольника. Ортотреугольник. Теорема Птолея. Теорема Менелая. Теорема Чевы.

Расстояния

Расстояние между точками. Расстояние от точки до прямой. Расстояние между фигурами. Равновеликие и равносторонние фигуры.

Свойства (аксиомы) длины отрезка, величины угла, площади и объема фигуры.

Геометрические построения

Геометрические построения для иллюстрации свойств геометрических фигур.

Инструменты для построений. Циркуль, линейка.

Простейшие построения циркулем и линейкой: построение биссектрисы угла, перпендикуляра к прямой, угла, равного данному.

Построение треугольников по трем сторонам, двум сторонам и углу между ними, стороне и двум прилежащим к ней углам, *по другим элементам*.

Деление отрезка в данном отношении.

Основные методы решения задач на построение (метод геометрических мест точек, метод параллельного переноса, метод симметрии, метод подобия).

Этапы решения задач на построение.

Геометрические преобразования

Преобразования

Представление о межпредметном понятии «преобразование». Преобразования в математике (в арифметике, алгебре, геометрические преобразования).

Движения

Осевая и центральная симметрии, поворот и параллельный перенос. Комбинации движений на плоскости и их свойства.

Подобие как преобразование

Гомотетия. Геометрические преобразования как средство доказательства утверждений и решения задач.

Векторы и координаты на плоскости

Векторы

Понятие вектора, действия над векторами, коллинеарные векторы, векторный базис, разложение вектора по базисным векторам. Единственность разложения векторов по базису, скалярное произведение и его свойства, использование векторов в физике.

Координаты

Основные понятия, координаты вектора, расстояние между точками. Координаты середины отрезка. Уравнения фигур.

Применение векторов и координат для решения геометрических задач.

Аффинная система координат. Радиус-векторы точек. Центроид системы точек.

История математики

Возникновение математики как науки, этапы ее развития. Основные разделы математики. Выдающиеся математики и их вклад в развитие науки.

Бесконечность множества простых чисел. Числа и длины отрезков. Рациональные числа. Потребность в иррациональных числах. Школа Пифагора

Зарождение алгебры в недрах арифметики. Ал-Хорезми. Рождение буквенной символики. П. Ферма, Ф. Виет, Р. Декарт. История вопроса о нахождении формул корней алгебраических уравнений степеней, больших четырех. Н. Тарталья, Дж. Кардано, Н.Х. Абель, Э.Галуа.

Появление метода координат, позволяющего переводить геометрические объекты на язык алгебры. Появление графиков функций. Р. Декарт, П. Ферма. Примеры различных координат.

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

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

От земледелия к геометрии. Пифагор и его школа. Фалес, Архимед. Платон и Аристотель.

Построение правильных многоугольников. Трисекция угла. Квадратура круга. Удвоение куба.

История числа π . Золотое сечение. «Начала» Евклида. Л. Эйлер, Н.И. Лобачевский. История пятого постулата.

Геометрия и искусство. Геометрические закономерности окружающего мира.

Астрономия и геометрия. Что и как узнали Анаксагор, Эратосфен и Аристарх о размерах Луны, Земли и Солнца. Расстояния от Земли до Луны и Солнца. Измерение расстояния от Земли до Марса.

Роль российских ученых в развитии математики: Л.Эйлер. Н.И. Лобачевский, П.Л. Чебышев, С. Ковалевская, А.Н. Колмогоров.

Математика в развитии России: Петр I, школа математических и навигацких наук, развитие российского флота, А.Н. Крылов. Космическая программа и М.В. Келдыш.

Тематическое планирование Алгебра. 7 класс

№ урока n/n	Тема урока	Кол-во часов на тему	Сроки	
			По плану	Факт ическ и
ЛИНЕЙНОЕ УРАВНЕНИЕ С ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ Тождественные преобразования Числовые и буквенные выражения		20		
1-4	Введение в алгебру Выражение с переменной. Значение выражения. <i>Подстановка выражений вместо переменных.</i> <i>Законы арифметических действий.</i>	4		
5	Числовое равенство. Свойства числовых равенств. Равенство с переменной.	1		
6	Понятие уравнения и корня уравнения. <i>Представление о равносильности уравнений и уравнениях-следствиях.</i> <i>Представление о равносильности на множестве.</i> <i>Равносильные преобразования уравнений.</i>	1		
7-9	Решение линейных уравнений. Количество корней линейного уравнения.	3		
10	Линейное уравнение с параметром.	1		
11-18	Решение задач с помощью уравнений. Решение текстовых задач арифметическим способом. Использование таблиц, схем, чертежей, других средств представления данных при решении задачи. Арифметический, алгебраический, перебор	8		

	вариантов. Первичные представления о других методах решения задач (геометрические и графические методы). Решение логических задач. Решение логических задач с помощью графов, таблиц.			
19	Повторение и систематизация учебного материала	1		
20	<i>Контрольная работа №1 по теме «Решение уравнений с одной переменной»</i>	1		
ЦЕЛЫЕ ВЫРАЖЕНИЯ		90		
21-22	Тождественно равные выражения. Тождества. Тождественное преобразование. Представление о тождестве на множестве.	2		
23-27	Степень с натуральным показателем	5		
28-32	Свойства степени с натуральным показателем	5		
33-37	Одночлен. Степень одночлена. Действия с одночленами.	5		
38-39	Многочлен. Степень многочлена. Значения многочлена.	2		
40-44	Сложение и вычитание многочленов	5		
45	<i>Контрольная работа №2 по теме «Целые выражения»</i>	1		
46-50	Умножение одночлена на многочлен	5		
51-57	Умножение многочлена на многочлен. Деление многочленов. Многочлены с одной переменной. Стандартный вид многочлена с одной переменной.	7		
58-61	Разложение многочленов на множители. Вынесение общего множителя за скобки	4		
62-67	Разложение многочленов на множители. Метод группировки	6		
68	<i>Контрольная работа №3 по теме «Целые выражения»</i>	1		
69-72	Произведение разности и суммы двух выражений	4		
73-75	Разность квадратов двух выражений	3		
76-80	Квадрат суммы и квадрат разности двух выражений	5		
81-87	Преобразование многочлена в квадрат суммы или разности двух выражений либо в квадрат суммы нескольких выражений	7		
88	<i>Контрольная работа №4 по теме «Целые выражения»</i>	1		
89-92	Сумма и разность кубов двух выражений	4		
93-96	Куб суммы и куб разности выражений	4		
97-102	Применение различных способов разложения многочлена на множители, использование формул сокращенного умножения.	6		
103-105	Формулы для разложения на множители выражений вида $a^n - b^n$ и $a^n + b^n$	3		
106-109	Повторение и систематизация учебного материала	4		
110	<i>Контрольная работа №5 по теме «Целые</i>	1		

	<i>выражения»</i>			
ФУНКЦИЯ		21		
111-112	Множество и его элементы	2		
113-116	Прямоугольная система координат. Формирование представлений о метапредметном понятии «координаты». График зависимости. Связи между величинами.	4		
117-120	Функция. Способы задания функции: аналитический, графический, табличный.	4		
121-123	График функции. Примеры функций, получаемых в процессе исследования различных процессов и решения задач. Значение функции в точке.	3		
124-129	Линейная функция, её график и свойства. Угловой коэффициент прямой. Расположение графика линейной функции в зависимости от её коэффициентов.	6		
130	Повторение и систематизация учебного материала	1		
131	<i>Контрольная работа №6 по теме «Функция»</i>	1		
СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ С ДВУМЯ ПЕРЕМЕННЫМИ		29		
132-134	Уравнение с двумя переменными. Решение уравнений в целых числах.	3		
135-139	Линейное уравнение с двумя переменными. Графическая интерпретация линейного уравнения с двумя переменными.	5		
140-143	Системы уравнений с двумя переменными. Графический метод решения системы двух линейных уравнений с двумя переменными. Количество решений системы линейных уравнений.	4		
144-147	Решение систем линейных уравнений методом подстановки	4		
148-150	Решение систем линейных уравнений методом сложения	3		
151-152	Система линейных уравнений с параметром.	2		
153-158	Решение задач с помощью систем линейных уравнений	6		
159	Повторение и систематизация учебного материала	1		
160	<i>Контрольная работа №7 по теме «Системы линейных уравнений с двумя переменными»</i>	1		
ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ И ОПИСАТЕЛЬНОЙ СТАТИСТИКИ		3		
161	Основные правила комбинаторики.	1		
162-163	Начальные сведения о статистике. Табличное и графическое представление данных, столбчатые и круговые диаграммы, извлечение нужной информации. Диаграммы рассеивания.	2		

	Описательные статистические показатели: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения числового набора. Отклонение. Случайные выбросы. Меры рассеивания: размах, дисперсия и стандартное отклонение. Свойства среднего арифметического и дисперсии. Случайная изменчивость. Изменчивость при измерениях. Решающие правила. Закономерности в изменчивых величинах.			
ПОВТОРЕНИЕ И СИСТЕМАТИЗАЦИЯ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА		12		
164-165	Упражнения для повторения курса 7 класса по теме «Линейное уравнение с одной переменной»	2		
166-170	Упражнения для повторения курса 7 класса по теме «Целые выражения»	5		
171-172	Упражнения для повторения курса 7 класса по теме «Функция»	2		
173-174	Упражнения для повторения курса 7 класса по теме «Системы линейных уравнений с двумя переменными»	2		
175	<i>Итоговая контрольная работа</i>	1		

Итого: 175 ч.
Контрольных работ: 8

Геометрия . 7 класс.

№	Тема	Кол-во часов	Сроки	
			По плану	фактически
	Глава I. Начальные геометрические сведения	10		
1	<i>От земледелия к геометрии. Пифагор и его школа. Фалес, Архимед. Платон и Аристотель.</i> Геометрическая фигура. Формирование представлений о метапредметном понятии «фигура». Точка, линия, отрезок, прямая, луч, ломаная, плоскость.	1		
2	Луч и угол	1		
3	Понятие величины. Сравнение отрезков и углов. Понятие о равенстве фигур.	1		
4	Длина. Измерение длины Построение отрезка заданной длины . Единицы измерения длины	1		
5	Угол. Величина угла. Виды углов. Градусная мера угла. Измерение и вычисление углов	1		
6	Измерение углов Биссектриса угла и её свойства. Инструменты для измерений и построений	1		
7	Смежные и вертикальные углы	1		
8	Перпендикулярные прямые. Теоремы о перпендикулярности и параллельности прямых.	1		
9	Решение задач по теме: «Начальные геометрические сведения»	1		
10	Контрольная работа №1 по теме: «Начальные геометрические сведения»	1		

	Глава II. Треугольники	17		
11	Треугольник. Свойства равных треугольников.	1		
12	Треугольник. Виды треугольников. Прямоугольный, остроугольный, тупоугольный треугольники.	1		
13	Первый признак равенства треугольников	1		
14	Перпендикуляр к прямой. Свойства и признаки перпендикулярности.	1		
15	Медианы, биссектрисы и высоты треугольника	1		
16	Равнобедренный треугольник, его свойства и признаки. Равносторонний треугольник	1		
17	Равнобедренный треугольник, его свойства и признаки. Равносторонний треугольник	1		
18	Равнобедренный треугольник, его свойства и признаки. Равносторонний треугольник	1		
19	Второй и третий признаки равенства треугольников	1		
20	Второй и третий признаки равенства треугольников	1		
21	Окружность. Круг. Их элементы и свойства .	1		
22	Построения циркулем и линейкой Геометрические построения для иллюстрации свойств геометрических фигур. Инструменты для построений: циркуль, линейка, угольник. <i>Простейшие построения циркулем и линейкой: построение биссектрисы угла, перпендикуляра к прямой, угла, равного данному,</i>	1		
23	Построения циркулем и линейкой Геометрические построения для иллюстрации свойств геометрических фигур. Инструменты для построений: циркуль, линейка, угольник. <i>Простейшие построения циркулем и линейкой: построение биссектрисы угла, перпендикуляра к прямой, угла, равного данному,</i>	1		
24	Задачи на построение	1		
25	Решение задач по теме: «Треугольники»	1		
26	Решение задач по теме: «Треугольники»	1		
27	Контрольная работа №2 по теме: «Треугольники»	1		
	Глава III. Параллельные прямые	13		
28	Параллельные прямые.	1		
29	Признаки параллельности прямых	1		
30	Признаки параллельности прямых	1		
31	Признаки параллельности прямых	1		
32	Определение. Аксиомы и теоремы. Аксиома параллельности Евклида. «Начала» Евклида. Н. И. Лобачевский. История пятого постулата	1		
33	Аксиома параллельных прямых.	1		
34	Аксиома параллельных прямых	1		
35	Свойства параллельных прямых	1		
36	Свойства параллельных прямых	1		
37	Решение задач по теме: «Параллельные прямые»	1		
38	Решение задач по теме: «Параллельные прямые»	1		
39	Решение задач по теме: «Параллельные прямые»	1		
40	Контрольная работа №3 по теме: «Параллельные прямые»	1		

	Глава IV. Соотношения между сторонами и углами треугольника	18		
41	Сумма углов треугольника Внешние углы треугольника.	1		
42	Сумма углов треугольника	1		
43	Соотношения между сторонами и углами треугольника	1		
44	Соотношения между сторонами и углами треугольника	1		
45	Неравенство треугольника	1		
46	Контрольная работа № 4 по теме: «Соотношения между сторонами и углами треугольника»	1		
47	Прямоугольные треугольники. Некоторые свойства прямоугольных треугольников	1		
48	Прямоугольные треугольники. Некоторые свойства прямоугольных треугольников	1		
49	Признаки равенства прямоугольных треугольников	1		
50	Признаки равенства прямоугольных треугольников	1		
51	Прямой угол. Перпендикуляр к прямой. Наклонная проекция. Построение треугольника по трем элементам. Расстояние между точками. Расстояние от точки до прямой. <i>Расстояние между фигурами.</i>	1		
52	Построение треугольника по трем элементам. <i>Построение треугольников по трём сторонам, двум сторонам и углу между ними, стороне и двум прилежащим к ней углам.</i>	1		
53	Построение треугольника по трем элементам. <i>Построение треугольников по трём сторонам, двум сторонам и углу между ними, стороне и двум прилежащим к ней углам.</i>	1		
54	Построение треугольника по трем элементам. <i>Построение треугольников по трём сторонам, двум сторонам и углу между ними, стороне и двум прилежащим к ней углам.</i>	1		
55	Решение задач по теме: «Прямоугольные треугольники. Геометрические построения»	1		
56	Решение задач по теме: «Прямоугольные треугольники. Геометрические построения»	1		
57	Решение задач по теме: «Прямоугольные треугольники. Геометрические построения»	1		
58	Контрольная работа № 5 по теме: «Прямоугольные треугольники. Геометрические построения»	1		
	Итоговое повторение	12		
59	Повторение. Треугольники	1		
60	Повторение. Треугольники	1		
61	Повторение. Треугольники	1		
62	Повторение. Параллельные прямые	1		
63	Повторение. Параллельные прямые	1		
64	Повторение. Параллельные прямые	1		
65	Повторение. Соотношение между сторонами и углами треугольника	1		
66	Повторение. Соотношение между сторонами и углами треугольника	1		
67	Повторение. Соотношение между сторонами и углами треугольника	1		
68	Годовая контрольная работа	1		
69	Годовая контрольная работа	1		

70	Астрономия и геометрия. Что и как узнали Анаксагор, Эратосфен и Аристарх о размерах Луны, Земли и Солнца. Расстояние от Земли до Луны и Солнца. Измерение расстояния от Земли до Марса.	1		
----	---	---	--	--

Итого: 70ч.
Контрольные работы : 6.

Алгебра. 8 класс.

№ урока п\п	Тема	Кол-во часов	Сроки	
Дроби		22	По плану	Фактиче ски
Дроби и их свойства		5		
1-2	Алгебраическая дробь. Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях.	2		
3-5	Сокращение дробей.	3		
Действия с алгебраическими дробями		17		
6-8	Сложение и вычитание дробей. Приведение дробей к общему знаменателю.	3		
9-11	Представление дроби в виде суммы дробей	3		
12-14	Умножение дробей. Возведение дроби в степень	3		
15-17	Деление дробей	3		
18-21	Рациональные выражения и их преобразование	4		
22	Контрольная работа №1 по теме «Дробные выражения»	1		
Целые числа. Делимость чисел		18		
Множество натуральных и множество целых чисел		5		
23-24	Множество. Элемент множества, подмножество.	2		
25-26	Объединение и пересечение множеств. Диаграмма Эйлера.	2		
27	Натуральные числа. Целые числа	1		
Делимость чисел		13		
28	Свойства делимости. Свойства множества целых чисел.	1		
29-30	Делимость суммы и произведения.	2		
31-32	Деление с остатком. Принцип Дирихле.	2		
33-35	Признаки делимости.	3		
36-39	Простые и составные числа. Алгоритм Евклида.	4		
40	Контрольная работа по теме №2 «Делимость чисел»	1		
Действительные числа. Квадратный корень		29		
Множество рациональных и множество действительных чисел		6		
41-42	Рациональные числа. Сравнение рациональных чисел. Действия с рациональными числами. Конечные и бесконечные десятичные дроби. Представление рационального числа в виде десятичной дроби.	2		
43-44	Множество действительных чисел. Представления о расширениях числовых множеств.	2		

45-46	Числовые промежутки	2		
Приближенные вычисления		9		
47-49	Измерения, приближения, оценки.	3		
50-51	Запись приближенных вычислений	2		
52-54	Действия над приближенными значениями	3		
55	Контрольная работа №3 по теме «Приближенные вычисления»	1		
Арифметический квадратный корень. Функция $y=\sqrt{x}$		7		
56-57	Арифметический квадратный корень. Допустимые значения переменных в выражениях, содержащих арифметические квадратные корни. Понятие иррационального числа. Распознавание иррациональных чисел.	2		
58-60	Вычисление и оценка значений квадратных корней. Нахождения приближенного значения корня с помощью калькулятора.	2		
61-63	Функция $y=\sqrt{x}$. Её свойства и график.	3		
Свойства арифметического квадратного корня		13		
64-67	Квадратный корень из произведения, дроби и степени. Действия с иррациональными числами. Свойства действий с иррациональными числами. Сравнение иррациональных чисел.	4		
68-71	Преобразование выражений, содержащих квадратные корни	4		
72-75	Преобразование двойных радикалов	4		
76	Контрольная работа №4 по теме «Свойства арифметического квадратного корня»	1		
Квадратное уравнение и его корни		19		
77-79	Квадратное уравнение. Дискриминант квадратного уравнения. Количество действительных корней квадратного уравнения.	3		
80-82	Формулы корней квадратного уравнения. Решение квадратных уравнений: графический метод решения, использование формулы для нахождения корней, разложение на множители	3		
83-84	Биквадратные уравнения. Уравнения, сводимые к линейным и квадратным.	2		
85-89	Решение текстовых задач алгебраическим способом. Решение задач на движение, работу, покупки Анализ возможных ситуаций взаимного расположения объектов при их движении, соотношения объёмов выполняемых работ при совместной работе.	5		
Свойства корней квадратного уравнения		8		
90-91	Теорема Виета. Решение квадратных уравнений подбором корней с использованием теоремы Виета.	2		
92-93	Выражения, симметрические относительно корней	2		
94-95	Квадратный трёхчлен. Корни квадратного трёхчлена. Разложение на множители квадратного трёхчлена. Теорема Виета. Теорема, обратная	2		

	теореме Виета. Выделение полного квадрата. Разложение на множители способом выделения полного квадрата.			
96-97	Квадратное уравнение с параметром. Решение простейших квадратных уравнений с параметрами.	2		
Дробно-рациональные уравнения		11		
98-100	Решение рациональных уравнений. Решение некоторых типов уравнений 3 и 4 степени.	3		
101-102	Решение дробно-рациональных уравнений.	2		
103-107	Решение текстовых задач алгебраическим способом. Решение задач на нахождение части числа и числа по его части. Решение задач на проценты, доли, применение пропорций при решении задач.	5		
108	Контрольная работа №5 по теме ««Дробно-рациональные уравнения»»	1		
Числовые неравенства и неравенства с переменными		21		
109-110	Сравнение рациональных чисел.	2		
111-112	Числовые неравенства. Свойства числовых неравенств. Проверка справедливости неравенств при заданных значениях переменных.	2		
113-114	Оценка значений выражений.	2		
115-116	Доказательство числовых и алгебраических неравенств	2		
Решение неравенств с одной переменной и их систем		13		
117	Неравенство с переменной. Строгие и нестрогие неравенства. Доказательство неравенств. Неравенства о средних для двух чисел.	1		
118-121	Понятие о решении неравенства. Множество решений неравенства. Представление о равносильности неравенств. Линейное неравенство и множества его решений. Решение линейных неравенств.	4		
122	Линейное неравенство с параметром.	1		
123-125	Примеры решения дробно-линейных неравенств.	3		
126-128	Системы неравенств с одной переменной. Решение систем неравенств с одной переменной: линейных, квадратных, дробно-рациональных, иррациональных. Изображение решения системы неравенств на числовой прямой. Запись решения системы неравенств	3		
129	Контрольная работа №6 по теме «Решение неравенств»	1		
Степень с целым показателем и ее свойства.		14		
130-131	Степень с целым показателем.	2		
132-134	Свойства степени с целым показателем	3		
Выражения, содержащие степени с целыми показателями		9		
135-137	Преобразования выражений, содержащих степени с целыми показателями	3		
138	Стандартный вид числа	1		
139-142	Функции $y = 1/x$ и $y = 1/x^2$ / Их свойства и графики.	4		

	Гипербола. Представление об асимптотах.			
143	Контрольная работа №7 по теме «Степень с целым показателем»	1		
Функции и графики		15		
144-145	Понятие функции. Свойства функций: область определения, множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, чётность/нечётность, возрастание и убывание, промежутки монотонности, наибольшее и наименьшее значение, периодичность. Исследование функции по её графику.	2		
146-149	Преобразование графиков функций: параллельный перенос, симметрия, растяжение/сжатие, отражение.	4		
	Дробно – линейная функция	9		
150-157	Функция $y = \frac{k}{x}$ и её график.	8		
158	Контрольная работа №8 по теме «Дробно – линейная функция»	1		
	Элементы комбинаторики и описательной статистики	6		
159-160	Случайные опыты (эксперименты), элементарные случайные события (исходы). Вероятности элементарных событий. События в случайных экспериментах и благоприятствующие элементарные события. Вероятности случайных событий. Опыты с равновероятными элементарными событиями. Классические вероятностные опыты с использованием монет, кубиков.	2		
161-162	Представление событий с помощью диаграмм Эйлера. Противоположные события, объединение и пересечение событий. Правило сложения вероятностей.	2		
163-164	Случайный выбор. Представление эксперимента в виде дерева. Независимые события. Умножение вероятностей независимых событий. Последовательные независимые испытания. Представление о независимых событиях в жизни	2		
Итоговое повторение		9		
165-166	Преобразование рациональных выражений, в том числе содержащих степени с целым показателем			
167-168	Линейные неравенства с одной переменной и их системы	2		
169-170	Функции и их графики	2		
171	Делимость целых чисел	1		
172-173	Квадратный корень	2		
174-175	Итоговая контрольная работа	2		

Итого : 175ч.
Контрольные работы : 9.

Геометрия. 8 класс.

№ урока п/п	Тема	Кол-во часов	Сроки	
			По плану	Фактиче ски
	Повторение курса геометрии за 7 класс	4		
1	Повторение курса геометрии за 7 класс. Треугольник	1		
2	Повторение курса геометрии за 7 класс. Параллельные прямые	1		
3	Повторение курса геометрии за 7 класс. Соотношения между сторонами и углами треугольника	1		
4	Повторение курса геометрии за 7 класс. Построение треугольника по трем элементам	1		
	Четырехугольники	15		
5	Многоугольник, его элементы и его свойства, выпуклые и невыпуклые многоугольники. Сумма углов выпуклого многоугольника	1		
6	Параллелограмм и его свойства. Четырехугольники.	1		
7	Признаки параллелограмма. Признаки равенства параллелограммов	1		
8	Решение задач по теме «Параллелограмм»	1		
9	Решение задач по теме «Параллелограмм»	1		
10	Средняя линия треугольника	1		
11	Фалес. Теорема Фалеса и Вариньона	1		
12	Фалес. Теорема Фалеса и Вариньона	1		
13	Решение задач на построение параллелограмма	1		
14	Прямоугольник его свойства и признаки	1		
15	Ромб, Квадрат и их свойства и признаки	1		
16	Осевая симметрии геометрических фигур. Центральная симметрия геометрических фигур. Геометрические закономерности окружающего мира	1		
17	Трапеция, равнобедренная трапеция и свойства трапеции. Средняя линия трапеции	1		
18	<i>Контрольная работа по теме «Четырехугольники»</i>	1		
19	<i>Контрольная работа по теме «Четырехугольники»</i>	1		
	Площадь. Теорема Пифагора	14		
20	Понятие о площади плоской фигуры и ее свойствах. Измерение площадей. Единицы измерения площади. Равновеликие и равносторонние фигуры	1		
21	Площадь прямоугольника	1		
22	Площадь квадрата	1		
23	Площадь параллелограмма	1		
24	Площадь параллелограмма	1		
25	Площадь треугольника	1		
26	Площадь треугольника	1		
27	Площадь трапеции	1		
28	Теорема об отношении площадей двух треугольников, имеющих по равному углу	1		
29	Теорема Пифагора. Пифагор и его школа	1		
30	Теорема обратная теореме Пифагора. Пифагоровы тройки	1		
31	Решение задач по теме «Теорема Пифагора»	1		
32	Формула Герона	1		
33	<i>Контрольная работа по теме «Теорема Пифагора»</i>	1		

	Подобие треугольников и произвольных фигур	20		
34	Пропорциональные отрезки. Подобные треугольники	1		
35	Отношение площадей подобных фигур	1		
36	Первый признак подобия треугольников	1		
37	Решение задач на применение первого признака подобия треугольников	1		
38	Второй и третий признак подобия треугольников	1		
39	Решение задач на применение признаков подобия треугольников	1		
40	Пропорциональные отрезки в прямоугольном треугольнике	1		
41	<i>Контрольная работа по теме «Подобные треугольники»</i>	1		
42	<i>Контрольная работа по теме «Подобные треугольники»</i>	1		
43	Теорема Чевы. Теорема Менелая	1		
44	Расширенная теорема Фалеса	1		
45	Замечательные точки треугольника: точки пересечения серединных перпендикуляров	1		
46	Замечательные точки треугольника: точки пересечения биссектрис	1		
47	Замечательные точки треугольника: точки пересечения медиан	1		
48	Практические приложения подобия треугольников	1		
49	Основные методы решения задач на построение (метод подобия)	1		
50	<i>Контрольная работа по теме «Подобие треугольников»</i>	1		
51	Тригонометрические соотношения в прямоугольном треугольнике	1		
52	Значение синуса, косинуса и тангенса для углов 30, 45 и 60.	1		
53	Решение прямоугольных треугольников	1		
	Окружность	12		
	Взаимное расположение прямой и окружности	1		
	Касательные и их свойства. Касательная к кривой линии	1		
	Взаимное расположение двух окружностей	1		
54	Теорема о квадрате касательной	1		
55	Градусная мера дуги окружности. Центральные углы	1		
56	Вписанный угол. Теорема о вписанном угле	1		
57	Хорды и секущие, их свойства	1		
58	Решение задач по теме центральные и вписанные углы	1		
59	Вписанные и описанные окружности для треугольников	1		
60	Вписанные и описанные окружности для четырехугольников	1		
61	Вневписанные окружности. Радиальная ось	1		
62	<i>Контрольная работа по теме «Окружность»</i>	1		
	Векторы	7		
63	Понятие вектора. Длина (модуль) вектора. Равенство векторов. Коллинеарные векторы. Откладывание	1		

	вектора от данной точки			
64	Сумма двух векторов. Законы сложения векторов. Правило параллелограмма. Сумма нескольких векторов. Вычитание векторов	1		
65	Решение задач по теме «Сложение и вычитание векторов»	1		
66	Умножение вектора на число. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам	1		
67	Деление отрезка в данном отношении. Центр масс системы точек	1		
68	Применение векторов для решения геометрических задач	1		
69	<i>Контрольная работа по теме «Векторы»</i>	1		
	Повторение. Решение задач	1		
70	Четырёхугольники. Площади. Подобные треугольники. Окружность. Математика в развитии России: Петр I, школа математических и навигацких наук, развитие российского флота, А.Н.Крылов. Космическая программа и М.В.Келдыш.	1		

Итого : 70ч.

Контрольные работы : 6.

Алгебра. 9 класс.

№ урока п/п	Тема урока	Кол-во часов	Сроки	
			По плану	Фактически
<i>Свойства функций</i>		<i>10</i>		
1-2	Возрастание и убывание функций	2		
3-4	Свойства монотонных функций	2		
5	Чётные и нечётные функции	1		
6	Ограниченные и неограниченные функции	1		
7-9	Представление об асимптотах. Непрерывность функции. Кусочно заданные функции.	3		
10	<i>Контрольная работа №1 «Свойства функций»</i>	1		
<i>Квадратичная функция</i>		<i>5</i>		
11-12	Функции $y = x^2$, $y = ax^2 + n$, $y = a(x-m)^2$.	2		
13	График и свойства квадратичной функции. Парабола. Построение графика квадратичной функции. Положение графика квадратичной функции в зависимости от её коэффициентов. Использование свойств квадратичной функции для решения задач.	1		
14	Степенная функция с показателем степени больше 3.	1		
15	<i>Контрольная работа №2 «Квадратичные функции»</i>	1		
<i>Преобразования графиков функций</i>		<i>7</i>		
16-18	Симметрия графиков функции относительно оси ординат и начала координат	3		
19-21	Графики функций $y = f(x)$, $y = f(-x)$, их свойства.	3		

22	Контрольная работа №3 «Преобразования графиков функции»	1		
Уравнения с одной переменной		9		
23-24	Целое уравнение и его корни	2		
25-27	Приёмы решения целых уравнений	3		
28-30	Решение дробно-рациональных уравнений	3		
31	Контрольная работа №4 «Уравнения с одной переменной»	1		
Неравенства с одной переменной		6		
32-34	Решение целых неравенств с одной переменной. Квадратное неравенство и его решения. Решение квадратных неравенств: использование свойств и графика квадратичной функции, метод интервалов. Запись решения квадратного неравенства. Квадратное неравенство с параметром и его решение.	3		
35-36	Решение дробно-рациональных неравенств с одной переменной. Обобщенный метод интервалов для решения неравенств.	2		
37	Контрольная работа №5 «Решение неравенств с одной переменной»	1		
Уравнения и неравенства с переменной под знаком модуля		6		
38-40	Решение уравнений с переменной под знаком модуля	3		
41-43	Решение неравенств с переменной под знаком модуля	3		
Уравнения с параметрами		8		
44-46	Целые уравнения с параметрами	3		
47-50	Дробно-рациональные уравнения с параметрами	4		
51	Контрольная работа №6 «Уравнения и неравенства с одной переменной»	1		
Уравнения второй степени с двумя переменными и их системы		11		
52	Уравнение с двумя переменными и его график. Представление о графической интерпретации произвольного уравнения с двумя переменными: линии на плоскости.	1		
53	Системы уравнений с двумя переменными.	1		
54-56	Решение систем уравнений с двумя переменными способом подстановки и алгебраическим сложением	3		
57-58	Системы нелинейных уравнений. Методы решения систем нелинейных уравнений. Метод деления, метод замены переменных. Однородные системы	2		
59-61	Решение текстовых задач алгебраическим способом	3		
62	Контрольная работа №7 «Уравнения второй степени с двумя переменными и их системы»	1		
Неравенства с двумя переменными и их системы		9		
63	Линейное неравенство с двумя переменными.	1		

	Представление о решении линейного неравенства с двумя переменными. Графическая интерпретация неравенства с двумя переменными.			
64	Неравенство с двумя переменными степени, выше первой	1		
65-67	Системы неравенств с двумя переменными. Графический метод решения систем неравенств с двумя переменными.	3		
68-70	Неравенства с двумя переменными, содержащие знак модуля	3		
71	Контрольная работа №8 по теме «Решение неравенств с двумя переменными»	1		
Свойства последовательностей		8		
72-73	Понятие последовательности. Числовая последовательность. Примеры. Бесконечные последовательности. Способы задания последовательностей	2		
74-75	Возрастающие и убывающие последовательности	2		
76	Ограниченные и неограниченные последовательности	1		
77-78	Метод математической индукции, его применение для вывода формул, доказательства равенств и неравенств, решения задач на делимость.	2		
79	Контрольная работа №9 «Свойства последовательностей»	1		
Арифметическая прогрессия		5		
80-81	Арифметическая прогрессия и её свойства. Формула общего члена арифметической прогрессии.	2		
82-83	Сумма первых нескольких членов арифметической прогрессии	2		
84	Контрольная работа №10 «Арифметическая прогрессия»	1		
Геометрическая прогрессия		6		
85-87	Понятие геометрической прогрессии и её свойства. Формула общего члена геометрической прогрессии	3		
88-89	Сумма первых нескольких членов геометрической прогрессии	2		
90	Контрольная работа №11 «Геометрическая прогрессия»	1		
Сходящиеся последовательности		7		
91-92	Предел последовательности	2		
93-94	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Сходящаяся геометрическая прогрессия. Сумма сходящейся геометрической прогрессии.	2		

95-96	Гармонический ряд. Расходимость гармонического ряда.	2		
97	Контрольная работа №12 по теме «Последовательности»	1		
Взаимно обратные функции		5		
98-99	Функция, обратная данной. Представление о взаимно обратных функциях.	2		
100-102	Функция, обратная степенной функции с натуральным показателем	3		
Корни n-ой степени и степени с рациональными показателями		6		
103-104	Корни n-ых степеней. Допустимые значения переменных в выражениях, содержащих корни n-ых степеней. Преобразование выражений, содержащих корни n-ых степеней.	2		
105-107	Степень с рациональным показателем. Преобразование выражений, содержащих степень с рациональным показателем.	3		
108	Контрольная работа №13 «Корни n-ой степени и степени с рациональными показателями»	1		
Иррациональные уравнения и неравенства		9		
109-112	Решение иррациональных уравнений. Простейшие иррациональные уравнения вида: $\sqrt{f(x)} = a$; $\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}$ $\sqrt{f(x)} = a\sqrt{f(x)}\sqrt{g(x)}$ и их решение. Решение иррациональных уравнений вида $\sqrt{f(x)} = g(x)$.	4		
116	Решение иррациональных неравенств. Простейшие иррациональные неравенства вида: $\sqrt{f(x)} > a$; $\sqrt{f(x)} < a$; $\sqrt{f(x)} > \sqrt{g(x)}$ $\sqrt{f(x)} > a$.	4		
117	Контрольная работа №14 по теме «Степени и корни»	1		
Тригонометрические функции		5		
118	Угол поворота	1		
119-120	Измерение углов поворота в радианах	2		
121-122	Определение тригонометрических функций	2		
Свойства и графики тригонометрических функций		5		
123	Некоторые тригонометрические тождества	1		
124-125	Свойства тригонометрических функций синуса и косинуса	2		
126	Графики и основные свойства синуса и косинуса	1		
127	Графики и основные свойства тангенса и котангенса	1		
Основные тригонометрические формулы		8		
128-129	Формулы приведения	2		

130	Решение простейших тригонометрических уравнений	1		
131-132	Связь между функциями одного и того же аргумента	2		
133-135	Преобразование тригонометрических выражений.	3		
Формулы сложения и их следствия		9		
136-137	Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов	2		
138-140	Формулы двойного и половинного углов	3		
141-143	Формулы суммы и разности тригонометрических функций	3		
144	Контрольная работа №15 по теме «Тригонометрические функции и их свойства»	1		
Основные понятия и формулы комбинаторики и элементы теории вероятностей		26		
145-146	Правило умножения, перестановки, факториал числа.	2		
147-148	Сочетания и число сочетаний. Формула числа сочетаний. Треугольник Паскаля.	2		
149-150	Опыты с большим числом равновозможных элементарных событий. Вычисление вероятностей в опытах с применением комбинаторных формул.	2		
151-152	Испытания Бернулли. Успех и неудача. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли.	2		
153-154	Геометрическая вероятность Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, отрезка и дуги окружности.	2		
155-156	Случайный выбор числа из числового отрезка.	2		
157-158	Дискретная случайная величина и распределение вероятностей. Равномерное дискретное распределение.	2		
159-160	Геометрическое распределение вероятностей. Распределение Бернулли.	2		
161-162	Биномиальное распределение. Независимые случайные величины. Сложение, умножение случайных величин.	2		
163-164	Математическое ожидание и его свойства. Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины; свойства дисперсии.	2		
165-166	Дисперсия числа успехов в серии испытаний Бернулли	2		
167-168	Понятие о законе больших чисел. Измерение вероятностей и точность измерения.	2		
169	Применение закона больших чисел в социологии, страховании, в здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях.	1		
170	Контрольная работа №16 по теме «Элементы комбинаторики и теории	1		

	<i>вероятностей»</i>			
Итоговое повторение		5		
171	Функции, их свойства и графики	1		
172-173	Уравнения и неравенства с одной переменной	2		
174	Последовательности	1		
175	Степени и корни	1		

Итого : 175ч.
Контрольные работы : 16.

Геометрия. 9 класс.

№ урока п/п	Тема урока	Кол-во часов	Сроки	
			По плану	Фактиче ски
	Повторение курса геометрии за 8 класс.	3		
1	Повторение курса геометрии за 8 класс. Решение задач по теме векторы	1		
2	Повторение курса геометрии за 8 класс. Решение задач по теме векторы	1		
3	Повторение курса геометрии за 8 класс. Решение задач по теме векторы	1		
	Метод координат	20		
4	Разложение вектора по двум данным неколлинеарным векторам. Координаты вектора, векторный базис, разложение вектора по базисным векторам. Единственность разложения векторов по базису.	1		
5	Координаты вектора, расстояние между точками. Координаты середины отрезка	1		
6	Появление метода координат, позволяющего переводить геометрические объекты на язык алгебры. Применение векторов и координат для решения геометрических задач	1		
7	Появление метода координат, позволяющего переводить геометрические объекты на язык алгебры. Применение векторов и координат для решения геометрических задач	1		
8	Уравнение фигур (уравнение окружности)	1		
9	Уравнение фигур (уравнение окружности)	1		
10	Уравнение фигур (уравнение прямой)	1		
11	Уравнение фигур (уравнение прямой)	1		
12	Уравнение прямой	1		
13	Уравнение прямой	1		
14	Представление об уравнениях эллипса, гиперболы, параболы. Решение задач по теме «Уравнение эллипса, гиперболы, параболы»	1		
15	Симметрия в координатах	1		
16	Окружности Аполлония. Аффинная система. Радиус-векторы точек. Центроид системы точек.	1		
17	<i>Контрольная работа № 1 по теме «Метод координат»</i>	1		

	Соотношения между сторонами и углами треугольника	24		
18	Синус косинус и тангенс угла	1		
19	Теорема о площади треугольника	1		
20	Теорема о площади треугольника	1		
21	Теорема синусов и косинусов	1		
22	Теорема синусов и косинусов	1		
23	Решение треугольников. Вычисление углов. Вычисление высоты медианы и биссектрисы треугольника. Ортотреугольник. Теорема Птолемея.	1		
24	Решение треугольников. Вычисление углов. Вычисление высоты медианы и биссектрисы треугольника. Ортотреугольник. Теорема Птолемея.	1		
25	Решение задач по теме «Соотношение между сторонами и углами треугольника»	1		
26	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	1		
27	Скалярное произведение и его свойства	1		
28	Скалярное произведение и его свойства	1		
29	Скалярное произведение и его свойства	1		
30	Решение задач по теме «Скалярное произведение векторов»	1		
31	<i>Контрольная работа №2 «Соотношение между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов»</i>	1		
32	<i>Контрольная работа №2 «Соотношение между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов»</i>	1		
	Длина окружности и площадь круга	15		
33	Правильный многоугольник	1		
34	Окружность, описанная около правильного многоугольника вписанная в правильный многоугольник	1		
35	Формулы для вычисления площади правильного многоугольника, его стороны и радиуса вписанной и описанной окружности	1		
36	Формулы для вычисления площади правильного многоугольника, его стороны и радиуса вписанной и описанной окружности	1		
37	Построение правильных многоугольников	1		
38	Построение правильных многоугольников	1		
39	Длина окружности . История числа π . Длина дуги	1		
40	Решение задач по теме „Длина окружности”	1		
41	Площадь круга. Площадь, кругового сегмента, кругового сектора	1		
42	Решение задач площадь круга, кругового сектор и кругового сегмента	1		

43	Решение задач по теме «Длина окружности и площадь круга»	1		
44	Решение задач по теме «Длина окружности и площадь круга»	1		
45	<i>Контрольная работа №3 по теме «Длина окружности и площадь круга»</i>	1		
	Движения	22		
46	Отображение плоскости на себя. Понятие движения. Свойства движения	1		
47	Осевая, центральная симметрия	1		
48	Решение задач по теме «Понятие движения: осевая и центральная симметрии»	1		
49	Параллельный перенос	1		
50	Поворот	1		
51	Решение задач по теме «Параллельный перенос. Поворот»	1		
52	Решение задач по теме «Движение»	1		
53	Композиции движений на плоскости и их свойства	1		
54	Гомотетия и его свойства	1		
55	Л Эйлер. Окружность Эйлера	1		
56	Геометрические преобразования как средства доказательства утверждений и решения задач	1		
57	Понятие инверсии. Примеры использования инверсии	1		
58	<i>Контрольная работа №4 по теме «Движение»</i>	1		
59	Многогранник и его элементы. Названия многогранников с разным положением и количеством граней. Первичные представления о пирамидах, параллелепипедах, призмах, сфере, шаре, цилиндре, конусе, их элементах и простейших свойствах	1		
60	Представление об объёме пространственной фигуры и его свойствах	1		
	Итоговое повторение	10		
61	Понятие об аксиоматике и аксиоматическом построении геометрии. Пятый постулат Эвклида и его история. Первичные представления о неевклидовой геометрии	1		
62	Начальные геометрические сведения. Параллельные прямые	1		
63	Треугольники. Решение треугольников	1		
64	Треугольники. Решение треугольников	1		
65	Треугольники. Решение треугольников	1		
66	Окружность	1		
67	Окружность	1		
68	Четырёхугольники. Многоугольники	1		
69	Четырёхугольники. Многоугольники	1		
70	Векторы. Метод координат. Движения	1		

Критерии оценивания работ учащихся
(разработаны и утверждены на заседании школьного методического объединения учителей математики Средней школы № 22)

Достижение результатов обучения учащихся по математике оцениваются по результатам устного опроса, текущих и итоговых письменных работ, тестов.

Письменная проверка знаний, умений и навыков.

В основе данного оценивания лежат следующие показатели: правильность выполнения и объем выполненного задания.

Классификация ошибок и недочетов, влияющих на снижение оценки.

Ошибки:

- незнание или неправильное применение свойств, правил, алгоритмов, существующих зависимостей, лежащих в основе выполнения задания или используемых в ходе его выполнения;
- неправильный выбор действий, операций;
- неверные вычисления в случае, когда цель задания - проверка вычислительных умений и навыков;
- пропуск части математических выкладок, действий, операций, существенно влияющих на получение правильного ответа;
- несоответствие пояснительного текста, ответа задания, наименования величин выполненным действиям и полученным результатам;
- несоответствие выполненных измерений и геометрических построений заданным параметрам.

Недочеты:

- неправильное списывание данных (чисел, знаков, обозначений, величин);
- ошибки в записях математических терминов, символов при оформлении математических выкладок;
- отсутствие ответа к заданию или ошибки в записи ответа.

Снижение отметки за общее впечатление от работы допускается в случаях, указанных выше.

При оценке работ, включающих в себя проверку вычислительных навыков, ставятся следующие оценки:

- Оценка "5" ставится, если работа выполнена безошибочно и 1 недочет;
- Оценка "4" ставится, если в работе допущены 1-2 ошибки и 1-2 недочета;
- Оценка "3" ставится, если в работе допущены 3-4 ошибки и 1-2 недочета;
- Оценка "2" ставится, если в работе допущено 5 и более ошибок;

При оценке работ, состоящих только из задач:

- Оценка "5" ставится, если задачи решены без ошибок;
- Оценка "4" ставится, если допущены 1-2 ошибки;
- Оценка "3" ставится, если допущены 1-2 ошибки и 3-4 недочета;
- Оценка "2" ставится, если допущены 3 и более ошибок;

При оценке комбинированных работ:

- Оценка "5" ставится, если работа выполнена безошибочно;
- Оценка "4" ставится, если в работе допущены 1-2 ошибки и 1-2 недочета, при этом ошибки не должны быть в задаче;
- Оценка "3" ставится, если в работе допущены 3-4 ошибки и 3-4 недочета;
- Оценка "2" ставится, если в работе допущены 5 ошибок;

При оценке работ, включающих в себя решение выражений на порядок действий: считается ошибкой неправильно выбранный порядок действий, неправильно выполненное арифметическое действие;

- Оценка "5" ставится, если работа выполнена безошибочно;
- Оценка "4" ставится, если в работе допущены 1-2 ошибки;
- Оценка "3" ставится, если в работе допущены 3 ошибки;

Оценка "2" ставится, если в работе допущено 4 и более ошибок;

При оценке работ, включающих в себя решение уравнений:

считается ошибкой неверный ход решения, неправильно выполненное действие, а также, если не выполнена проверка;

Оценка "5" ставится, если работа выполнена безошибочно;

Оценка "4" ставится, если в работе допущены 1-2 ошибки;

Оценка "3" ставится, если в работе допущены 3 ошибки;

Оценка "2" ставится, если в работе допущено 4 и более ошибок;

При оценке заданий, связанных с геометрическим материалом:

считается ошибкой, если ученик неверно построил геометрическую фигуру, если не соблюдал размеры, неверно перевел одни единицы измерения в другие, если не умеет использовать чертежный инструмент для измерения или построения геометрических фигур;

Оценка "5" ставится, если работа выполнена безошибочно;

Оценка "4" ставится, если в работе допущены 1-2 ошибки;

Оценка "3" ставится, если в работе допущены 3 ошибки;

Оценка "2" ставится, если в работе допущено 4 и более ошибок;

Примечание: за грамматические ошибки, допущенные в работе, оценка по математике не снижается.

Оценка устных ответов

В основу оценивания устного ответа учащихся положены следующие показатели: правильность, обоснованность, самостоятельность, полнота.

Ошибки:

- неправильный ответ на поставленный вопрос;
- неумение ответить на поставленный вопрос или выполнить задание без помощи учителя;
- при правильном выполнении задания неумение дать соответствующие объяснения.

Недочеты:

- неточный или неполный ответ на поставленный вопрос;
- при правильном ответе неумение самостоятельно и полно обосновать и проиллюстрировать его;
- неумение точно сформулировать ответ решенной задачи;
- медленный темп выполнения задания, не являющийся индивидуальной особенностью школьника;
- неправильное произношение математических терминов.

Оценка "5" ставится ученику, если он:

- при ответе обнаруживает осознанное усвоение изученного учебного материала и умеет им самостоятельно пользоваться;
- производит вычисления правильно и достаточно быстро;
- умеет самостоятельно решить задачу (составить план, решить, объяснить ход решения и точно сформулировать ответ на вопрос задачи);
- правильно выполняет практические задания.

Оценка "4" ставится ученику, если его ответ в основном соответствует требованиям, установленным для оценки "5", но:

- ученик допускает отдельные неточности в формулировках;
- не всегда использует рациональные приемы вычислений.

При этом ученик легко исправляет эти недочеты сам при указании на них учителем.

Оценка "3" ставится ученику, если он показывает осознанное усвоение более половины изученных вопросов, допускает ошибки в вычислениях и решении задач, но исправляет их с помощью учителя.

Оценка "2" ставится ученику, если он обнаруживает незнание большей части программного материала, не справляется с решением задач и вычислениями даже с помощью учителя.