

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области  
средняя общеобразовательная школа с. Ташелка муниципального района  
Ставропольский Самарской области**

**Рассмотрено:**  
Заседание МО учителей  
естественно-  
математического цикла  
Протокол №1  
от «08» августа 2022г.

**Согласовано:**  
Педагогическим советом  
Протокол №1  
от «08» августа 2022г.

**Утверждено:**  
Директор школы  
Ф.Ш. Аюпова  
Приказ № 124  
от «08» августа 2022г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
МАТЕМАТИКА  
7 - 9 классы  
ОСНОВНОЕ ОБЩЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ**

**Составители программы:**  
учитель высшей квалификационной категории  
Арсентьева О.Н.  
учитель высшей квалификационной категории  
Легаева Е.Н.

**2022-2023 учебный год**

Рабочая программа «Математика» для обучающихся 7-9-х классов составлена в соответствии с требованиями ФГОС ООО, с учетом содержания основной образовательной программы основного общего образования ГБОУ СОШ с. Ташелка и авторских программ: Алгебра. Сборник рабочих программ. 7 — 9 классы: пособие для общеобразовательных организаций / [сост. Т.А. Бурмистрова]. - М.: Просвещение, 2016; Геометрия. Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов и др. Сборник рабочих программ. 7 — 9 классы: пособие для общеобразовательных организаций / [сост. Т.А. Бурмистрова]. - М.: Просвещение.

## **I. Планируемые результаты освоения учебного предмета Математика**

**Выпускник научится в 7-9 классах (для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом уровне)**

### **Элементы теории множеств и математической логики**

- Оперировать на базовом уровне понятиями: множество, элемент множества, подмножество, принадлежность;
- задавать множества перечислением их элементов;
- находить пересечение, объединение, подмножество в простейших ситуациях;
- оперировать на базовом уровне понятиями: определение, аксиома, теорема, доказательство;
- приводить примеры и контрпримеры для подтверждения своих высказываний.

### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- использовать графическое представление множеств для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.

### **Числа**

- Оперировать на базовом уровне понятиями: натуральное число, целое число, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанная дробь, рациональное число, арифметический квадратный корень;
- использовать свойства чисел и правила действий при выполнении вычислений;

- использовать признаки делимости на 2, 5, 3, 9, 10 при выполнении вычислений и решении несложных задач;
- выполнять округление рациональных чисел в соответствии с правилами;
- оценивать значение квадратного корня из положительного целого числа;
- распознавать рациональные и иррациональные числа;
- сравнивать числа.

### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- оценивать результаты вычислений при решении практических задач;
- выполнять сравнение чисел в реальных ситуациях;
- составлять числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

### **Тождественные преобразования**

- Выполнять несложные преобразования для вычисления значений числовых выражений, содержащих степени с натуральным показателем, степени с целым отрицательным показателем;
- выполнять несложные преобразования целых выражений: раскрывать скобки, приводить подобные слагаемые;
- использовать формулы сокращенного умножения (квадрат суммы, квадрат разности, разность квадратов) для упрощения вычислений значений выражений;
- выполнять несложные преобразования дробно-линейных выражений и выражений с квадратными корнями.

### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- понимать смысл записи числа в стандартном виде;
- оперировать на базовом уровне понятием «стандартная запись числа».

### **Уравнения и неравенства**

- Оперировать на базовом уровне понятиями: равенство, числовое равенство, уравнение, корень уравнения, решение уравнения, числовое неравенство, неравенство, решение неравенства;
- проверять справедливость числовых равенств и неравенств;

- решать линейные неравенства и несложные неравенства, сводящиеся к линейным;
- решать системы несложных линейных уравнений, неравенств;
- проверять, является ли данное число решением уравнения (неравенства);
- решать квадратные уравнения по формуле корней квадратного уравнения;
- изображать решения неравенств и их систем на числовой прямой.

### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- составлять и решать линейные уравнения при решении задач, возникающих в других учебных предметах.

### **Функции**

- находить значение функции по заданному значению аргумента;
- находить значение аргумента по заданному значению функции в несложных ситуациях;
- определять положение точки по ее координатам, координаты точки по ее расположению на координатной плоскости;
- по графику находить область определения, множество значений, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения функции;
- строить график линейной функции;
- проверять, является ли данный график графиком заданной функции (линейной, квадратичной, обратной пропорциональности);
- определять приближенные значения координат точки пересечения графиков функций;
- оперировать на базовом уровне понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия;
- решать задачи на прогрессии, в которых ответ может быть получен непосредственным подсчетом без применения формул.

### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- использовать графики реальных процессов и зависимостей для определения их свойств (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, области положительных и отрицательных значений и т.п.);
- использовать свойства линейной функции и ее график при решении задач из других учебных предметов.

### **Статистика и теория вероятностей**

- Иметь представление о статистических характеристиках, вероятности случайного события, комбинаторных задачах;
- решать простейшие комбинаторные задачи методом прямого и организованного перебора;
- представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков;
- читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы, графика;
- определять основные статистические характеристики числовых наборов;
- оценивать вероятность события в простейших случаях;
- иметь представление о роли закона больших чисел в массовых явлениях.

### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- оценивать количество возможных вариантов методом перебора;
- иметь представление о роли практически достоверных и маловероятных событий;
- сравнивать основные статистические характеристики, полученные в процессе решения прикладной задачи, изучения реального явления;
- оценивать вероятность реальных событий и явлений в несложных ситуациях.

### **Текстовые задачи**

- Решать несложные сюжетные задачи разных типов на все арифметические действия;

- строить модель условия задачи (в виде таблицы, схемы, рисунка или уравнения), в которой даны значения двух из трех взаимосвязанных величин, с целью поиска решения задачи;
- осуществлять способ поиска решения задачи, в котором рассуждение строится от условия к требованию или от требования к условию;
- составлять план решения задачи;
- выделять этапы решения задачи;
- интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;
- знать различие скоростей объекта в стоячей воде, против течения и по течению реки;
- решать задачи на нахождение части числа и числа по его части;
- решать задачи разных типов (на работу, на покупки, на движение), связывающих три величины, выделять эти величины и отношения между ними;
- находить процент от числа, число по проценту от него, находить процентное снижение или процентное повышение величины;
- решать несложные логические задачи методом рассуждений.

### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- выдвигать гипотезы о возможных предельных значениях искомых в задаче величин (делать прикидку).

### **Геометрические фигуры**

- Оперировать на базовом уровне понятиями геометрических фигур;
- извлекать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах в явном виде;
- применять для решения задач геометрические факты, если условия их применения заданы в явной форме;
- решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам.

### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- использовать свойства геометрических фигур для решения типовых задач, возникающих в ситуациях повседневной жизни, задач практического содержания.

## **Отношения**

- Оперировать на базовом уровне понятиями: равенство фигур, равные фигуры, равенство треугольников, параллельность прямых, перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция.

## **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

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

## **Измерения и вычисления**

- Выполнять измерение длин, расстояний, величин углов, с помощью инструментов для измерений длин и углов;
- применять формулы периметра, площади и объема, площади поверхности отдельных многогранников при вычислениях, когда все данные имеются в условии;
- применять теорему Пифагора, базовые тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей в простейших случаях.

## **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- вычислять расстояния на местности в стандартных ситуациях, площади в простейших случаях, применять формулы в простейших ситуациях в повседневной жизни.

## **Геометрические построения**

- Изображать типовые плоские фигуры и фигуры в пространстве от руки и с помощью инструментов.

## **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- выполнять простейшие построения на местности, необходимые в реальной жизни.

## **Геометрические преобразования**

- Строить фигуру, симметричную данной фигуре относительно оси и точки.

### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- распознавать движение объектов в окружающем мире;
- распознавать симметричные фигуры в окружающем мире.

### **Векторы и координаты на плоскости**

- Оперировать на базовом уровне понятиями вектор, сумма векторов, произведение вектора на число, координаты на плоскости;
- определять приближенно координаты точки по ее изображению на координатной плоскости.

### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- использовать векторы для решения простейших задач на определение скорости относительного движения.

### **История математики**

- Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;
- знать примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной историей;
- понимать роль математики в развитии России.

### **Методы математики**

- Выбирать подходящий изученный метод для решения изученных типов математических задач;
- Приводить примеры математических закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства.

**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**

- *Оперировать 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 (импликации);*
- *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*
- *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**

- Определять 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 равновеликости 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**

- *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;*
- *строить фигуру, подобную данной, пользоваться свойствами подобия для обоснования свойств фигур;*

- применять свойства движений для проведения простейших обоснований свойств фигур.

### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- 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 оперировать понятиями: множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств, способы задание 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**

- 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:**

- выполнять преобразования и действия с буквенными выражениями, числовые коэффициенты которых записаны в стандартном виде;
- выполнять преобразования рациональных выражений при решении задач других учебных предметов;
- 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 функций, 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,  $y = |x|$ ;
- 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 задачи 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 равносоставленность 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**

- Оперировать движениями и преобразованиями как метапредметными понятиями;

- 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;
- использовать свойства движений и преобразований для проведения обоснования и доказательства утверждений в геометрии и других учебных предметах;
- пользоваться свойствами движений и преобразований при решении задач.

### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- 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.

## **II. Содержание курса математики в 7–9 классах**

### **Алгебра**

#### **Числа**

##### **Рациональные числа**

Множество рациональных чисел. Сравнение рациональных чисел. Действия с рациональными числами. *Представление рационального числа десятичной дробью.*

##### **Иrrациональные числа**

Понятие иррационального числа. Распознавание иррациональных чисел. Примеры доказательств в алгебре. Иррациональность числа  $\sqrt{2}$ . Применение в геометрии. *Сравнение иррациональных чисел. Множество действительных чисел.*

##### **Тождественные преобразования**

##### **Числовые и буквенные выражения**

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

##### **Целые выражения**

Степень с натуральным показателем и ее свойства. Преобразования выражений, содержащих степени с натуральным показателем.

Одночлен, многочлен. Действия с одночленами и многочленами (сложение, вычитание, умножение). Формулы сокращенного умножения: разность квадратов, квадрат суммы и разности. Разложение многочлена на множители: вынесение

общего множителя за скобки, группировка, применение формул сокращенного умножения. Квадратный трехчлен, разложение квадратного трехчлена на множители.

### **Дробно-рациональные выражения**

Степень с целым показателем. Преобразование дробно-линейных выражений: сложение, умножение, деление. Алгебраическая дробь. Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях. Сокращение алгебраических дробей. Приведение алгебраических дробей к общему знаменателю. Действия с алгебраическими дробями: сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в степень.

*Преобразование выражений, содержащих знак модуля.*

### **Квадратные корни**

Арифметический квадратный корень. Преобразование выражений, содержащих квадратные корни: умножение, деление, вынесение множителя из-под знака корня, *внесение множителя под знак корня*.

### **Уравнения и неравенства**

#### **Равенства**

Числовое равенство. Свойства числовых равенств. Равенство с переменной.

#### **Уравнения**

Понятие уравнения и корня уравнения. Представление о равносильности уравнений. Область определения уравнения (область допустимых значений переменной).

#### **Линейное уравнение и его корни**

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

#### **Квадратное уравнение и его корни**

Квадратные уравнения. Неполные квадратные уравнения. Дискриминант квадратного уравнения. Формула корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Теорема, обратная теореме Виета. Решение квадратных уравнений: использование формулы для нахождения корней, графический метод

*решения, разложение на множители, подбор корней с использованием теоремы Виета. Количество корней квадратного уравнения в зависимости от его дискриминанта. Биквадратные уравнения. Уравнения, сводимые к линейным и квадратным. Квадратные уравнения с параметром.*

### **Дробно-рациональные уравнения**

*Решение простейших дробно-линейных уравнений. Решение дробно-рациональных уравнений.*

*Методы решения уравнений: методы равносильных преобразований, метод замены переменной, графический метод. Использование свойств функций при решении уравнений.*

*Простейшие иррациональные уравнения вида  $\sqrt{f(x)} = a$ ,  $\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}$ .*

*Уравнения вида  $x^n = a$ . Уравнения в целых числах.*

### **Системы уравнений**

*Уравнение с двумя переменными. Линейное уравнение с двумя переменными. Прямая как графическая интерпретация линейного уравнения с двумя переменными.*

*Понятие системы уравнений. Решение системы уравнений.*

*Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: графический метод, метод сложения, метод подстановки.*

*Системы линейных уравнений с параметром.*

### **Неравенства**

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

*Неравенство с переменной. Строгие и нестрогие неравенства. Область определения неравенства (область допустимых значений переменной).*

*Решение линейных неравенств.*

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

*Решение целых и дробно-рациональных неравенств методом интервалов.*

## **Системы неравенств**

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

## **Функции**

### **Понятие функции**

Декартовы координаты на плоскости. Формирование представлений о метапредметном понятии «координаты». Способы задания функций: аналитический, графический, табличный. График функции. Примеры функций, получаемых в процессе исследования различных реальных процессов и решения задач. Значение функции в точке. Свойства функций: область определения, множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, четность/нечетность, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения. Исследование функции по ее графику.

*Представление об асимптотах.*

*Непрерывность функции. Кусочно заданные функции.*

### **Линейная функция**

Свойства и график линейной функции. Угловой коэффициент прямой. Расположение графика линейной функции в зависимости от ее углового коэффициента и свободного члена. *Нахождение коэффициентов линейной функции по заданным условиям: прохождение прямой через две точки с заданными координатами, прохождение прямой через данную точку и параллельной данной прямой.*

### **Квадратичная функция**

Свойства и график квадратичной функции (парабола). *Построение графика квадратичной функции по точкам. Нахождение нулей квадратичной функции, множества значений, промежутков знакопостоянства, промежутков монотонности.*

### **Обратная пропорциональность**

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

**Графики функций.** Преобразование графика функции  $y = f(x)$  для построения графиков функций вида  $y = af(kx + b) + c$ .

**Графики функций**  $y = a + \frac{k}{x+b}$ ,  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = \sqrt[3]{x}$ ,  $y = |x|$ .

## **Последовательности и прогрессии**

Числовая последовательность. Примеры числовых последовательностей. Бесконечные последовательности. Арифметическая прогрессия и ее свойства. Геометрическая прогрессия. *Формула общего члена и суммы  $n$  первых членов арифметической и геометрической прогрессий. Сходящаяся геометрическая прогрессия.*

## **Решение текстовых задач**

### **Задачи на все арифметические действия**

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

### **Задачи на движение, работу и покупки**

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

### **Задачи на части, доли, проценты**

Решение задач на нахождение части числа и числа по его части. Решение задач на проценты и доли. Применение пропорций при решении задач.

### **Логические задачи**

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

**Основные методы решения текстовых 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, графики, применение диаграмм и графиков для описания

зависимостей реальных величин, извлечение информации из таблиц, диаграмм и графиков. Описательные статистические показатели числовых наборов: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения. Меры рассеивания: размах, дисперсия и стандартное отклонение.

Случайная изменчивость. Изменчивость при измерениях. *Решающие правила. Закономерности в изменчивых величинах.*

### **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 равновозможными 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. Представление эксперимента в виде дерева. Независимые события. Умножение вероятностей независимых событий. Последовательные независимые испытания. Представление о независимых событиях в жизни.

### **Элементы комбинаторики**

Правило умножения, перестановки, факториал числа. Сочетания и число сочетаний. Формула числа сочетаний. Треугольник Паскаля. Опыты с большим числом равновозможных элементарных событий. Вычисление вероятностей в опытах с применением комбинаторных формул. Испытания Бернулли. Успех и неудача. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли.

### **Случайные величины**

Знакомство со случайными величинами на примерах конечных дискретных случайных величин. Распределение вероятностей. Математическое ожидание. Свойства математического ожидания. Понятие о законе больших чисел. Измерение вероятностей. 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. Формирование представлений о метапредметном понятии «фигура».

Точка, линия, отрезок, прямая, луч, ломаная, плоскость, угол, биссектриса угла и ее свойства, виды углов, многоугольники, круг.

Осьевая симметрия геометрических фигур. Центральная симметрия геометрических фигур.

### **Многоугольники**

Многоугольник, его элементы и его свойства. Распознавание некоторых многоугольников. *Выпуклые и невыпуклые многоугольники.* Правильные многоугольники.

Треугольники. Высота, медиана, биссектриса, средняя линия треугольника. Равнобедренный треугольник, его свойства и признаки. Равносторонний треугольник. Прямоугольный, остроугольный, тупоугольный треугольники. Внешние углы треугольника. Неравенство треугольника.

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

### **Окружность, круг**

Окружность, круг, их элементы и свойства; центральные и вписанные углы. Касательная и секущая к окружности, их свойства. Вписанные и описанные окружности для треугольников, четырехугольников, правильных многоугольников.

### **Геометрические фигуры в пространстве (объемные тела)**

*Многогранник и его элементы. Названия многогранников с разным положением и количеством граней.* Первичные представления о пирамиде, параллелепипеде, призме, сфере, шаре, цилиндре, конусе, их элементах и простейших свойствах.

### **Отношения**

### **Равенство фигур**

Свойства равных треугольников. Признаки равенства треугольников.

### **Параллельность прямых**

Признаки и свойства параллельных прямых. *Аксиома параллельности Евклида. Теорема Фалеса.*

### **Перпендикулярные прямые**

Прямой угол. Перпендикуляр к прямой. Наклонная, проекция. Серединный перпендикуляр к отрезку. *Свойства и признаки перпендикулярности.*

### **Подобие**

*Пропорциональные отрезки, подобие фигур. Подобные треугольники.*

*Признаки подобия.*

**Взаимное расположение** прямой и окружности, двух окружностей.

### **Измерения и вычисления**

#### **Величины**

Понятие величины. Длина. Измерение длины. Единицы измерения длины.

Величина угла. Градусная мера угла.

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

Представление об объеме и его свойствах. Измерение объема. Единицы измерения объемов.

### **Измерения и вычисления**

Инструменты для измерений и построений; измерение и вычисление углов, длин (расстояний), площадей. Тригонометрические функции острого угла в прямоугольном треугольнике *Тригонометрические функции тупого угла.* Вычисление элементов треугольников с использованием тригонометрических соотношений. Формулы площади треугольника, параллелограмма и его частных видов, формулы длины окружности и площади круга. Сравнение и вычисление площадей. Теорема Пифагора. *Теорема синусов. Теорема косинусов.*

### **Расстояния**

Расстояние между точками. Расстояние от точки до прямой. *Расстояние между фигурами.*

### **Геометрические построения**

Геометрические построения для иллюстрации свойств геометрических фигур.

Инструменты для построений: циркуль, линейка, угольник. *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.*

*Деление отрезка в данном отношении.*

## **Геометрические преобразования**

### **Преобразования**

Понятие преобразования. Представление о метапредметном понятии «преобразование». *Подобие.*

### **Движения**

Осевая и центральная симметрия, *поворот и параллельный перенос.*

*Комбинации движений на плоскости и их свойства.*

### **Векторы и координаты на плоскости**

#### **Векторы**

Понятие вектора, действия над векторами, использование векторов в физике, *разложение вектора на составляющие, скалярное произведение.*

#### **Координаты**

Основные понятия, *координаты вектора, расстояние между точками.*

*Координаты середины отрезка. Уравнения фигур.*

*Применение векторов и координат для решения простейших геометрических задач.*

### **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 систем 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  $\pi$ . 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.*

### **III. Тематическое планирование.**

#### **Тематическое планирование по алгебре 7 класс.**

№ п/п	Тема урока	Количество часов
Повторение материала 6 класса		
1.	Обыкновенные дроби.	1
2.	Действия с рациональными числами.	1
3.	Координаты на плоскости.	1
4.	Входная контрольная работа.	1
Выражения, тождества, уравнения		

5.	Числовые выражения.	1
6.	Выражения с переменными.	1
7.	Выражения с переменными.	1
8.	Сравнение значений выражений.	1
9.	Свойства действий над числами.	1
10.	Свойства действий над числами.	1
11.	Тождества.	1
12.	Тождественные преобразования выражений.	1
13.	Тождественные преобразования выражений.	1
14.	Контрольная работа №1.	1
15.	Уравнение и его корни.	1
16.	Линейное уравнение с одной переменной.	1
17.	Линейное уравнение с одной переменной.	1
18.	Решение задач с помощью уравнений.	1
19.	Решение задач с помощью уравнений.	1
20.	Среднее арифметическое, размах и мода.	1
21.	Медиана как статистическая характеристика	1
22.	Контрольная работа № 2.	1

### 23. Функции

24.	Что такое функция.	1
25.	Вычисление значений функций по формуле.	1
26.	График функции.	1
27.	График функции.	1
28.	Прямая пропорциональность.	1
29.	Прямая пропорциональность.	1
30.	Прямая пропорциональность.	1
31.	Линейная функция и ее график.	1
32.	Линейная функция и ее график.	1
33.	Линейная функция и ее график.	1
34.	Контрольная работа №3.	1

### Степень с натуральным показателем

35.	Определение степени с натуральным показателем.	1
36.	Умножение и деление степеней.	1
37.	Умножение и деление степеней.	1
38.	Возведение в степень произведения и степени.	1
39.	Возведение в степень произведения и степени.	1
40.	Применение свойств степени для преобразования выражений.	1
41.	Одночлен и его стандартный вид.	1
42.	Умножение одночленов.	1
43.	Возведение одночлена в степень.	1
44.	Функция $y = x^2$ и ее график.	1
45.	Функция $y = x^3$ и ее график.	1

### Многочлены

46.	Многочлен и его стандартный вид.	1
47.	Сложение и вычитание многочленов.	1
48.	Сложение и вычитание многочленов.	1
49.	Умножение одночлена на многочлен.	1
50.	Умножение одночлена на многочлен.	1
51.	Умножение одночлена на многочлен.	1
52.	Вынесение общего множителя за скобки.	1
53.	Вынесение общего множителя за скобки.	1
54.	Вынесение общего множителя за скобки.	1
55.	Контрольная работа №5.	1
56.	Умножение многочлена на многочлен.	1
57.	Умножение многочлена на многочлен.	1
58.	Умножение многочлена на многочлен.	1
59.	Разложение многочлена на множители способом группировки.	1
60.	Разложение многочлена на множители способом группировки.	1
61.	Разложение многочлена на множители способом группировки.	1
62.	Контрольная работа №6.	1

#### Формулы сокращенного умножения

63.	Возведение в квадрат суммы и разности двух выражений.	1
64.	Возведение в куб суммы и разности двух выражений.	1
65.	Разложение на множители с помощью формул квадрата суммы и квадрата разности.	1
66.	Разложение на множители с помощью формул квадрата суммы и квадрата разности.	1
67.	Умножение разности двух выражений на их сумму.	1
68.	Разложение разности квадратов на множители.	1
69.	Разложение разности квадратов на множители.	1
70.	Разложение на множители суммы и разности кубов.	1
71.	Разложение на множители суммы и разности кубов.	1
72.	Контрольная работа №7.	1
73.	Преобразование целого выражения в многочлен.	1
74.	Преобразование целого выражения в многочлен.	1
75.	Преобразование целого выражения в многочлен.	1
76.	Применение различных способов для разложения на множители.	1
77.	Применение различных способов для разложения на множители.	1
78.	Применение различных способов для разложения на множители.	1
79.	Применение различных способов для разложения на множители.	1

80.	Применение различных способов для разложения на множители.	1
81.	Применение различных способов для разложения на множители.	1
82.	Контрольная работа №8.	1
<b>Системы линейных уравнений</b>		
83.	Линейное уравнение с двумя переменными.	1
84.	График линейного уравнения с двумя переменными.	1
85.	График линейного уравнения с двумя переменными.	1
86.	Системы линейных уравнений с двумя переменными.	1
87.	Способ подстановки.	1
88.	Способ подстановки.	1
89.	Способ подстановки.	1
90.	Способ сложения.	1
91.	Способ сложения.	1
92.	Способ сложения.	1
93.	Решение задач с помощью систем.	1
94.	Решение задач с помощью систем.	1
95.	Решение задач с помощью систем.	1
96.	Контрольная работа №9.	1
<b>Итоговое повторение</b>		
97.	Выражения, тождества, уравнения. Функции.	1
98.	Функции	1
99.	Степень с натуральным показателем	1
100.	Многочлены. Формулы сокращенного умножения.	1
101.	Контрольная работа №10 (итоговая).	1
102.	Анализ итоговой контрольной работы	1

### **Тематическое планирование по геометрии 7 класс.**

<b>№ п/п</b>	<b>Тема урока</b>	<b>Кол-во часов</b>
<b>Начальные геометрические сведения</b>		
1.	Прямая и отрезок.	1
2.	Луч и угол.	1
3.	Сравнение отрезков и углов.	1
4.	Измерение отрезков.	2
5.	Измерение углов.	1
<b>Перпендикулярные прямые</b>		
6.	Смежные и вертикальные углы.	1
7.	Перпендикулярные прямые. Построение прямых углов на местности.	1
8.	Решение задач по теме: "Начальные геометрические сведения".	1
9.	Контрольная работа №1.	1

Первый признак равенства треугольников		
10.	Треугольник.	1
11.	Первый признак равенства треугольников.	2
Медианы, биссектрисы и высоты треугольника		
12.	Перпендикуляр к прямой.	1
13.	Медианы, биссектрисы и высоты треугольника.	1
14.	Свойства равнобедренного треугольника.	1
Второй и третий признаки равенства треугольников		
15.	Второй признак равенства треугольников.	2
16.	Третий признак равенства треугольников.	1
17.	Решение задач по теме: "Признаки равенства треугольников".	1
Задачи на построение		
18.	Окружность.	1
19.	Построение циркулем и линейкой. Примеры задач на построение.	2
20.	Решение задач по теме: "Треугольники".	3
21.	Контрольная работа №2.	1
22.	ЗАЧЕТ №2	1
Признаки параллельности двух прямых		
23.	Определение параллельных прямых.	1
24.	Признаки параллельности прямых.	2
25.	Практические способы построения параллельных прямых.	1
Аксиома параллельных прямых		
26.	Об аксиомах геометрии. Аксиома параллельных прямых.	2
27.	Теоремы об углах, образованных двумя параллельными прямыми и секущей.	3
28.	Решение задач по теме: "Параллельные прямые".	2
29.	Контрольная работа №3.	1
30.	ЗАЧЕТ №3	1
Сумма углов треугольника		
31.	Теорема о сумме углов треугольника.	1
32.	Остроугольный, прямоугольный и тупоугольный треугольники.	1
Соотношения между сторонами и углами треугольника		
33.	Теорема о соотношениях между сторонами и углами треугольника. Неравенство треугольника.	2
34.	Неравенство треугольника	1
35.	Контрольная работа №4	1
Прямоугольные треугольники		
36.	Некоторые свойства прямоугольных треугольников.	1
37.	Признаки равенства прямоугольных треугольников. Уголковый отражатель.	2
38.	Решение задач по теме "Прямоугольные треугольники"	1
Построение треугольника по трем элементам		

39.	Расстояние от точки до прямой. Расстояние между параллельными прямыми.	2
40.	Построение треугольника по трем элементам.	2
41.	Задачи на построение.	2
42.	Контрольная работа №4.	1
43.	ЗАЧЕТ №4	1
<b>Итоговое повторение</b>		
44.	Начальные геометрические сведения.	1
45.	Признаки равенства треугольников. Равнобедренный треугольник.	1
46.	Параллельные прямые.	1
47.	Соотношения между сторонами и углами треугольника.	1
48.	Прямоугольный треугольник и его свойства.	1
49.	Задачи на построение.	1
50.	Контрольная работа №5 (итоговая).	1
51.	Итоговое повторение.	1

### **Тематическое планирование по алгебре 8 класс.**

<b>№ п/п</b>	<b>Тема урока</b>	<b>Кол-во часов</b>
	<b>Повторение.</b>	
1	Действия с одночленами и многочленами.	1
2	Формулы сокращенного умножения	1
3	Основные методы разложения на множители.	1
4	Функция $y = x^2$ и ее график. Линейная функция, линейные уравнения.	1
5	Свойства степени с натуральным показателем.	1
6	Входная контрольная работа	1
	<b>Рациональный дроби.</b>	
7-8	Рациональные выражения.	2
9	Основное свойство алгебраической дроби	1
10	Основное свойство алгебраической дроби. Сокращение дробей.	1
11	Сокращение дробей.	1
12-15	Сложение и вычитание дробей с одинаковыми знаменателями.	4
16-17	Сложение и вычитание дробей с разными знаменателями.	2
18-19	Решение примеров на сложение и вычитание алгебраических дробей.	2
20	Контрольная работа №1 по теме: "Рациональные дроби и их свойства".	1
21-22	Умножение дробей	2
23-24	Возведение дроби в степень.	2
25-28	Деление дробей.	4
29-31	Преобразование рациональных выражений	3
32-34	Функция $y=k/x$ , её свойства и график.	3

35	Контрольная работа №2 по теме: "Операции с дробями. Дробно-рациональная функция"	1
36	Работа над ошибками.	1
<b>Квадратные корни.</b>		
37-38	Рациональные числа.	2
39	Иrrациональные числа.	1
40	Квадратные корни. Арифметический квадратный корень.	1
41-42	Уравнение $x^2 = a$ .	2
43	Нахождение приближённых значений квадратного корня.	1
44-45	Функция. и её график.	2
46-47	Квадратный корень из произведения и дроби.	2
48-49	Квадратный корень из степени	2
50	Контрольная работа №3 по теме: "Понятие арифметического квадратного корня и его свойства".	1
51-53	Вынесение множителя за знак корня.	3
54-55	Внесение множителя под знак корня.	2
56-60	Преобразование выражений, содержащих квадратные корни	5
61	Контрольная работа №4 по теме «Свойства квадратных корней»	1
<b>Квадратные уравнения</b>		
62	Понятие квадратного уравнения	1
63-65	Неполные квадратные уравнения.	3
66	Выделение квадрата двучлена.	1
67-69	Формулы корней квадратного уравнения.	3
70-73	Решение задач с помощью квадратных уравнений.	4
74-77	Теорема Виета.	4
78	Контрольная работа № 5 по теме: «Квадратные уравнения»	1
79	Работа над ошибками. Рациональные уравнения как математические модели реальных ситуаций.	1
80-84	Решение дробных рациональных уравнений.	5
85-89	Решение задач с помощью дробных рациональных уравнений.	5
90	Применение умений и навыков при решении дробных рациональных уравнений.	1
91	Контрольная работа № 6 по теме «Дробно-рациональные уравнения»	1
<b>Неравенства.</b>		
92-93	Числовые неравенства.	2
94-96	Свойства числовых неравенств.	3
97-99	Сложение и умножение числовых неравенств.	3
100	Погрешность и точность приближения.	1
101	Контрольная работа № 7 по теме: «Числовые неравенства и их свойства»	1
102-104	Пересечение и объединение множеств.	3
105-106	Числовые промежутки.	2
107-109	Решение неравенств с одной переменной.	3
110-113	Решение систем неравенств с одной переменной.	4

114	Контрольная работа № 8 по теме: «Неравенства с одной переменной и их системы»	1
<b>Степень с целым показателем. Элементы статистики</b>		
115-117	Определение степени с целым отрицательным показателем.	3
118-120	Свойства степени с целым показателем.	3
121-122	Стандартный вид числа	2
123	Контрольная работа № 9 по теме: «Степень с целым показателем и ее свойства»	1
124-125	Сбор и группировка статистических данных.	2
126-127	Наглядное представление статистической информации.	2
<b>Повторение.</b>		
128-129	Преобразование рациональных выражений.	2
130	Квадратные корни.	1
131-132	Решение квадратных уравнений	2
133	Решение дробно-рациональных уравнений.	1
134	Решение неравенств.	1
135	Степень с целым показателем.	1
136	Итоговая контрольная работа	1

### Тематическое планирование по геометрии 8 класс.

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов
1-2	Повторение.	2
<b>Четырехугольники.</b>		
3	Многоугольники.	1
4	Четырехугольник.	1
5	Параллелограмм, его свойства.	1
6	Признаки параллелограмма.	1
7	Решение задач по теме "Параллелограмм".	1
8	Трапеция.	1
9	Теорема Фалеса.	1
10	Задачи на построение.	1
11	Определение прямоугольника, свойства прямоугольника.	1
12	Ромб.	1
13	Квадрат.	1
14-15	Осевая и центральная симметрии.	2
16	Решение задач "Четырехугольники"	1
17	Контрольная работа № 1.	1
<b>Площадь.</b>		
18	Понятие площади многоугольника.	1
19	Площадь прямоугольника.	1
20	Площадь параллелограмма.	1
21	Площадь треугольника.	1
22	Решение задач по теме «Площади параллелограмма и треугольника».	1

23-24	Площадь трапеции.	2
25-26	Теорема Пифагора.	2
27-28	Теорема, обратная теореме Пифагора.	2
29	Решение задач по теме "Площадь".	1
30	Контрольная работа № 2.	1

### **Подобные треугольники.**

31	Пропорциональные отрезки. Определение подобных треугольников	1
32	Отношении площадей подобных треугольников.	1
33	Первый признак подобия треугольников.	1
34-35	второй признак подобия треугольников.	2
36	Третий признак подобия треугольников	1
37	Решение задач по теме «Подобные треугольники».	1
38	Контрольная работа № 3.	1
39-40	Средняя линия треугольника	2
41	Средняя линия треугольника и свойство медиан треугольника.	1
42	Пропорциональные отрезки в прямоугольном треугольнике.	1
43	Практические приложения подобия треугольников. О подобии произвольных фигур.	1

### **Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника.**

44-45	Синус, косинус и тангенс острого угла прямоугольного треугольника.	2
46	Значения синуса, косинуса и тангенса для углов $30^\circ$ , $45^\circ$ и $60^\circ$	1
47	Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника.	1
48-49	Контрольная работа №4	2

### **Окружность.**

50	Взаимное расположение прямой и окружности.	1
51	Касательная к окружности, свойство касательной.	1
52	Градусная мера дуги окружности.	1
53	Вписанный угол, теорема об измерении вписанных углов.	1
54	Теорема об отрезках пересекающихся хорд.	1
55	Решение задач по теме.	1
56-57	Теорема о свойстве биссектрисы угла и ее следствие.	2
58	Теорема о серединном перпендикуляре и ее следствие.	1
59	Вписанная и описанная окружности.	1
60-61	Решение задач. "Окружность"	2
62-63	Контрольная работа № 5	2

### **Повторение.**

64	Четырехугольники, многоугольники.	1
65	Площадь.	1
66	Подобные треугольники.	1
67	Итоговая работа	1
68	Итоговое занятие. Анализ итоговой работы.	1

## Тематическое планирование по алгебре. 9 класс.

<b>№ п/п</b>	<b>Тема урока</b>	<b>Кол-во часов</b>
<b>Повторение материала 8 класса</b>		
1	Вычисления. Тождественные преобразования.	1
2	Уравнения. Системы линейных уравнений.	1
3	Неравенства. Системы линейных неравенств.	1
4	Входная контрольная работа	1
<b>Квадратичная функция</b>		
5	Функция. Область определения и область значений функции.	1
6	Функция. Область определения и область значений функции.	1
7	Свойства функций.	1
8	Свойства функций.	1
9	Свойства функций.	1
10	Квадратный трехчлен и его корни.	1
11	Квадратный трехчлен и его корни.	1
12	Разложение квадратного трехчлена на множители.	1
13	Разложение квадратного трехчлена на множители.	1
14	Контрольная работа №1 "Свойства функций".	1
15	График функции $y=ax^2$ .	1
16	График функции $y=ax^2$ .	1
17	Графики функции $y=ax^2 + p$ и $y=a(x-m)^2$ .	1
18	Графики функции $y=ax^2 + p$ и $y=a(x-m)^2$ .	1
19	Построение графика квадратичной функции.	1
20	Построение графика квадратичной функции.	1
21	Построение графика квадратичной функции.	1
22	Функция $y = x$ в степени $n$ . Её свойства и график.	1
23	Определение корня $n$ -й степени.	1
24	Свойства арифметического корня $n$ -й степени.	1
25	Свойства арифметического корня $n$ -й степени.	1
26	Контрольная работа №2 "Квадратичная функция"	1
<b>Уравнения и неравенства с одной переменной.</b>		
27	Целое уравнение и его корни.	1
28	Целое уравнение и его корни.	1
29	Уравнения, приводимые к квадратным	1
30	Уравнения, приводимые к квадратным	1
31	Дробные рациональные уравнения.	1
32	Дробные рациональные уравнения.	1
33	Решение задач по теме "Уравнения с одной переменной"	1
34	Решение задач по теме "Уравнения с одной переменной"	1
35	Контрольная работа №3 "Целое уравнение"	1
36	Решение неравенств второй степени с одной переменной.	1
37	Решение неравенств второй степени с одной переменной.	1
38	Решение неравенств второй степени с одной переменной.	1
39	Решение неравенств методом интервалов.	1

40	Решение неравенств методом интервалов.	1
41	Обобщение и систематизация знаний по теме "Целое уравнение и его корни. Решение неравенств второй степени с одной переменной."	1
42	Контрольная работа №4 "Неравенства с одной переменной".	1
Уравнения и неравенства с двумя переменными.		
43	Уравнение с двумя переменными и его график.	1
44	Уравнение с двумя переменными и его график.	1
45	Графический способ решения систем уравнений.	1
46	Графический способ решения систем уравнений.	1
47	Графический способ решения систем уравнений.	1
48	Решение систем уравнений второй степени.	1
49	Решение систем уравнений второй степени.	1
50	Решение систем уравнений второй степени.	1
51	Решение задач с помощью систем уравнений второй степени.	1
52	Решение задач с помощью систем уравнений второй степени.	1
53	Решение задач с помощью систем уравнений второй степени.	1
54	Графическое решение неравенств с двумя переменными.	1
55	Графическое решение неравенств с двумя переменными.	1
56	Системы неравенств с двумя переменными.	1
57	Системы неравенств с двумя переменными.	1
58	Обобщение и систематизация знаний по теме "Уравнения и неравенства с одной переменной."	1
59	Контрольная работа №5 "Уравнения и неравенства с двумя переменными".	1
Арифметическая и геометрическая прогрессии		
60	Последовательности.	1
61	Определение арифметической прогрессии. Формула n-го члена арифметической прогрессии.	1
62	Определение арифметической прогрессии. Формула n-го члена арифметической прогрессии.	1
63	Определение арифметической прогрессии. Формула n-го члена арифметической прогрессии.	1
64	Формула суммы n первых членов арифметической прогрессии.	1
65	Формула суммы n первых членов арифметической прогрессии.	1
66	Контрольная работа №6 "Арифметическая прогрессия"	1
67	Определение геометрической прогрессии. Формула n-го члена геометрической прогрессии.	1
68	Определение геометрической прогрессии. Формула n-го члена геометрической прогрессии.	1
69	Определение геометрической прогрессии. Формула n-го члена геометрической прогрессии.	1
70	Формула суммы n первых членов геометрической прогрессии.	1
71	Формула суммы n первых членов геометрической прогрессии.	1
72	Формула суммы n первых членов геометрической прогрессии.	1
73	Формула суммы n первых членов геометрической прогрессии.	1
74	Контрольная работа №7 "Геометрическая прогрессия"	1

Элементы комбинаторики и теории вероятности		
75	Примеры комбинаторных задач.	1
76	Перестановки.	1
77	Перестановки.	1
78	Размещения.	1
79	Размещения.	1
80	Сочетания.	1
81	Сочетания.	1
82	Сочетания.	1
83	Самостоятельная работа.	1
84	Относительная частота случайного события.	1
85	Вероятность равновозможных событий.	1
86	Вероятность равновозможных событий.	1
87	Контрольная работа №8 "Комбинаторные задачи. Вероятность"	1
Повторение		
88	Алгебраические выражения.	1
89	Алгебраические выражения.	1
90	Уравнения и системы.	1
91	Уравнения и системы.	1
92	Уравнения и системы.	1
93	Неравенства.	1
94	Неравенства.	1
95	Неравенства.	1
96	Функции и графики.	1
97	Функции и графики.	1
98	Функции и графики.	1
99	Решение текстовых задач.	1
100	Решение текстовых задач.	1
101	Контрольная работа №9 "Итоговая контрольная работа"	1
102	Анализ итоговой контрольной работы	1

### Тематическое планирование по геометрии. 9 класс.

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов
Повторение		
1	Повторение	1
2	Повторение	1
Векторы		
3	Понятие вектора	1
4	Откладывание вектора о данной точке	1
5	Сумма двух векторов.	1
6	Сумма нескольких векторов	1
7	Вычитание векторов.	1
8	Решение задач "Сложение и вычитание векторов".	1
9	Умножение вектора на число.	1
10	Умножение вектора на число.	1

11	Применение векторов к решению задач.	1
12	Средняя линия трапеции.	1
13	Решение задач по теме "Векторы"	1
14	Контрольная работа №1 по теме "Векторы".	1
15	Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам.	1
16	Координаты вектора	1
17	Простейшие задачи в координатах	1
18	Простейшие задачи в координатах	1
19	Решение задач "методом координат"	1
20	Уравнение окружности.	1
21	Уравнение прямой.	1
22	Решение задач по теме "Уравнения окружности и прямой"	1
23	Решение задач по теме "Уравнения окружности и прямой"	1
24	Контрольная работа №2 "Метод координат"	1

**Соотношения между сторонами и углами треугольника**

25	Синус. косинус и тангенс угла	1
26	Синус. косинус и тангенс угла	1
27	Теорема о площади треугольника	1
28	Теорема синусов	1
29	Теорема косинусов	1
30	Решение треугольников	1
31	Решение треугольников	1
32	Измерительные работы	1
33	Скалярное произведение векторов	1
34	Скалярное произведение векторов	1
35	Решение задач по теме "Соотношения между сторонами и углами треугольника"	1
36	Обобщающий урок	1
37	Контрольная работа №3 "Соотношения между сторонами и углами треугольника"	1

**Длина окружности и площадь круга**

38	Правильный многоугольник	1
39	Окружность. описанная около правильного многоугольника и вписанная в правильный многоугольника	1
40	Формулы площади правильного многоугольника, стороны и радиуса вписанной окружности	1
41	Решение задач "Правильный многоугольник".	1
42	Длина окружности	1
43	Длина окружности. Решение задач	1
44	Площадь круга	1
45	Площадь круга	1
46	Решение задач	1
47	Решение задач	1
48	Обобщающий урок	1
49	Контрольная работа №4	1

50	Понятие движения. Свойства движений".	1
Движения		
51	Понятие движения. Свойства движений".	1
52	Решение задач "Понятие движения".	1
53	Параллельный перенос	1
54	Поворот	1
55	Решение задач "Параллельный перенос"	1
56	Решение задач по теме "Движение"	1
57	Решение задач по теме "Движение"	1
58	Обобщающий урок по теме "Движение"	1
59	Контрольная работа №5 "Движение"	1
Повторение курса 9 класса		
60	Треугольники	1
61	Треугольники	1
62	Окружность	1
63	Площади фигур.	1
64	Четырехугольники, многоугольники	1
65	Итоговая контрольная работа №5.	1
66	Итоговое занятие.	1