

Муниципальное казённое общеобразовательное учреждение  
«Ключиковская средняя общеобразовательная школа»

Введено в действие  
Приказом № 212  
от 01.09.2020 г.

Рабочая программа

Предметная область: математика и информатика  
Наименование учебного предмета (курса): математика  
Класс: 5-9  
Уровень общего образования: основное общее образование  
Срок реализации программы: 2020-2021

Разработчики:

Семёнова Г.М., учитель математики, I кв. к.,  
Чистова Н.П., учитель математики и физики, I кв. к.

## Планируемые результаты освоения учебного предмета

Стандарт устанавливает требования к результатам освоения обучающимися основной образовательной программы основного общего образования:

**личностным**, включающим готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, системы значимых социальных и межличностных отношений, ценностно-смысловых установок, отражающих личностные и гражданские позиции в деятельности, социальные компетенции, правосознание, способность ставить цели и строить жизненные планы, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме;

**метапредметным**, включающим освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные), способность их использования в учебной, познавательной и социальной практике, самостоятельность планирования и осуществления учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками, построение индивидуальной образовательной траектории;

**предметным**, включающим освоенные обучающимися в ходе изучения учебного предмета умения, специфические для данной предметной области, виды деятельности по получению нового знания в рамках учебного предмета, его преобразованию и применению в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях, формирование научного типа мышления, научных представлений о ключевых теориях, типах и видах отношений, владение научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами.

**Личностные результаты** освоения основной образовательной программы основного общего образования должны отражать:

1) воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, прошлое и настоящее многонационального народа России; осознание своей этнической принадлежности, знание истории, языка, культуры своего народа, своего края, основ культурного наследия народов России и человечества; усвоение гуманистических, демократических и традиционных ценностей многонационального российского общества; воспитание чувства ответственности и долга перед Родиной;

2) формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;

3) формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;

4) формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции, к истории, культуре, религии, традициям, языкам, ценностям народов России и народов мира; готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания;

5) освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества; участие в школьном самоуправлении и общественной жизни в пределах возрастных компетенций с учетом региональных, этнокультурных, социальных и экономических особенностей;

6) развитие морального сознания и компетентности в решении моральных проблем на основе личностного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;

7) формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;

8) формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах;

9) формирование основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях;

10) осознание значения семьи в жизни человека и общества, принятие ценности семейной жизни, уважительное и заботливое отношение к членам своей семьи;

11) развитие эстетического сознания через освоение художественного наследия народов России и мира, творческой деятельности эстетического характера.

### **Предметные результаты**

Выпускник научится в 5-6 классах (для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом уровне)

- Оперировать на базовом уровне понятиями: множество, элемент множества, подмножество, принадлежность;

- задавать множества перечислением их элементов;

- находить пересечение, объединение, подмножество в простейших ситуациях. В

повседневной жизни и при изучении других предметов:

- распознавать логически некорректные высказывания.

Числа

- Оперировать на базовом уровне понятиями: натуральное число, целое число, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число;

- использовать свойства чисел и правила действий с рациональными числами 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;

- сравнивать рациональные 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.

Статистика и теория вероятностей

- Представлять данные в виде таблиц, диаграмм,

- читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы. Текстовые задачи

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

- строить модель условия задачи (в виде таблицы, схемы, рисунка), 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;

Здесь и далее - распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия.

- находить процент от числа, число по проценту от него, находить процентное отношение двух чисел, 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 величин в задаче (делать прикидку)

Наглядная геометрия Геометрические фигуры

- Оперировать на базовом уровне понятиями: фигура, точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, угол, многоугольник, треугольник и четырехугольник, прямоугольник и квадрат, окружность и круг, прямоугольный параллелепипед, куб, шар. Изображать изучаемые фигуры от руки и с помощью линейки и циркуля.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- решать практические задачи с применением простейших свойств фигур. Измерения и вычисления

- выполнять измерение длин, расстояний, величин углов, с помощью инструментов для измерений длин и углов;

- вычислять площади прямоугольников.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- вычислять расстояния на местности в стандартных ситуациях, площади прямоугольников;
- выполнять простейшие построения и измерения на местности, необходимые в реальной жизни.

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.

Выпускник получит возможность научиться в 5-6 классах (для обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом и углубленном уровнях) Элементы теории множеств и математической логики

- Оперировать понятиями: множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность,

- определять принадлежность элемента множеству, объединению и пересечению множеств; задавать множество с помощью перечисления элементов, словесного описания. В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- распознавать логически некорректные высказывания;

- строить цепочки умозаключений на основе использования правил логики.

Числа

- Оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных;

- понимать и объяснять смысл позиционной записи натурального числа;

- выполнять вычисления, в том числе с использованием приемов рациональных вычислений, обосновывать алгоритмы выполнения действий;

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

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

- выполнять округление рациональных чисел с заданной точностью;

- упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенных и десятичных дробей;
- находить НОД и НОК чисел и использовать их при решении задач;
- оперировать понятием модуль числа, геометрическая интерпретация модуля числа.

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 числовые выражения и оценивать их значения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

Уравнения и неравенства

- Оперировать понятиями: равенство, числовое равенство, уравнение, корень уравнения, решение уравнения, числовое неравенство.

Статистика и теория вероятностей

- Оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое,

- извлекать, информацию, представленную в таблицах, на диаграммах;
- составлять таблицы, строить диаграммы на основе данных. В

повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

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;
- 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;
- 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.

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. Наглядная геометрия

Геометрия

Геометрические фигуры

- Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;
- изображать изучаемые фигуры от руки и с помощью компьютерных инструментов.

#### Измерения и вычисления

- выполнять измерение длин, расстояний, величин углов, с помощью инструментов для измерений длин и углов;
- вычислять площади прямоугольников, квадратов, объемы прямоугольных параллелепипедов, кубов.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- вычислять расстояния на местности в стандартных ситуациях, площади участков прямоугольной формы, объемы комнат;
- выполнять простейшие построения на местности, необходимые в реальной жизни;
- оценивать размеры реальных объектов окружающего мира. История математики
- Характеризовать вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей.

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;

Здесь и далее - распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия.

- 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 положению 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;

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 (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
- 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;

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

- 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  $f(x) = a$ ,  $4t;^n$

- решать уравнения вида  $x = a$  ;

- 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:  $y = a + kx$ ,  $y = Vx$ ,  $y = \frac{1}{x}$ ,  $y = l + b$
  - 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) 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 задач 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 ситуациями.

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 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 (импликация);

- 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

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 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.

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 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,  $y = |x|$ ;
- 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 ситуациями.

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

- 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 доказательства 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 учебного предмета

Содержание курсов математики 5-6 классов, алгебры и геометрии 7-9 классов объединено как в исторически сложившиеся линии (числовая, алгебраическая, геометрическая, функциональная и др.), так и в относительно новые (стохастическая линия, «реальная математика»). Отдельно представлены линия сюжетных задач, историческая линия.

Элементы теории множеств и математической логики

Согласно ФГОС основного общего образования в курс математики введен раздел «Логика», который не предполагает дополнительных часов на изучение и встраивается в различные темы курсов математики и информатики и предваряется ознакомлением с элементами теории множеств.

Множества и отношения между ними

Множество, характеристическое свойство множества, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Подмножество. Отношение принадлежности, включения, равенства. Элементы множества, способы задания множеств, распознавание подмножеств и элементов подмножеств с использованием кругов Эйлера.

Операции над множествами

Пересечение и объединение множеств. Разность множеств, дополнение множества. Интерпретация операций над множествами с помощью кругов Эйлера.

Элементы логики

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

Высказывания

Истинность и ложность высказывания. Сложные и простые высказывания. Операции над высказываниями с использованием логических связок: и, или, не. Условные высказывания (импликация). Содержание курса математики в 5-6 классах

Натуральные числа и нуль

Натуральный ряд чисел и его свойства

Натуральное число, множество натуральных чисел и его свойства, изображение натуральных чисел точками на числовой прямой. Использование свойств натуральных чисел при решении задач.

Запись и чтение натуральных чисел

Различие между цифрой и числом. Позиционная запись натурального числа, поместное значение цифры, разряды и классы, соотношение между двумя соседними разрядными единицами, чтение и запись натуральных чисел.

Округление натуральных чисел

Необходимость округления. Правило округления натуральных чисел.

Сравнение натуральных чисел, сравнение с числом 0

Понятие о сравнении чисел, сравнение натуральных чисел друг с другом и с нулем, математическая запись сравнений, способы сравнения чисел.

Действия с натуральными числами

Сложение и вычитание, компоненты сложения и вычитания, связь между ними, нахождение суммы и разности, изменение суммы и разности при изменении компонентов сложения и вычитания.

Умножение и деление, компоненты умножения и деления, связь между ними, умножение и сложение в столбик, деление уголком, проверка результата с помощью прикидки и обратного действия.

Переместительный и сочетательный законы сложения и умножения, распределительный закон умножения относительно сложения, обоснование алгоритмов выполнения арифметических действий.

Степень с натуральным показателем

Запись числа в виде суммы разрядных слагаемых, порядок выполнения действий в выражениях, содержащих степень, вычисление значений выражений, содержащих степень.

Числовые выражения

Числовое выражение и его значение, порядок выполнения действий.

Деление с остатком

Деление с остатком на множестве натуральных чисел, свойства деления с остатком.

Практические задачи на деление с остатком.

Свойства и признаки делимости

Свойство делимости суммы (разности) на число. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10. Признаки делимости на 4, 6, 8, 11. Доказательство признаков делимости. Решение практических задач с применением признаков делимости.

Разложение числа на простые множители

Простые и составные числа, решето Эратосфена.

Разложение натурального числа на множители, разложение на простые множители. Количество делителей числа, алгоритм разложения числа на простые множители, основная теорема арифметики.

Алгебраические выражения

Использование букв для обозначения чисел, вычисление значения алгебраического выражения, применение алгебраических выражений для записи свойств арифметических действий, преобразование алгебраических выражений.

Делители и кратные

Делитель и его свойства, общий делитель двух и более чисел, наибольший общий делитель, взаимно простые числа, нахождение наибольшего общего делителя. Кратное и его свойства, общее кратное двух и более чисел, наименьшее общее кратное, способы нахождения наименьшего общего кратного.

Дроби

Обыкновенные дроби

Доля, часть, дробное число, дробь. Дробное число как результат деления. Правильные и неправильные дроби, смешанная дробь (смешанное число).

Запись натурального числа в виде дроби с заданным знаменателем, преобразование смешанной дроби в неправильную дробь и наоборот.

Приведение дробей к общему знаменателю. Сравнение обыкновенных дробей.

Сложение и вычитание обыкновенных дробей. Умножение и деление обыкновенных дробей.

Арифметические действия со смешанными дробями.

Арифметические действия с дробными числами.

Способы рационализации вычислений и их применение при выполнении действий.

Десятичные дроби

Целая и дробная части десятичной дроби. Преобразование десятичных дробей в обыкновенные. Сравнение десятичных дробей. Сложение и вычитание десятичных дробей. Округление десятичных дробей. Умножение и деление десятичных дробей.

Преобразование обыкновенных дробей в десятичные дроби. Конечные и бесконечные десятичные дроби.

Отношение двух чисел

Масштаб на плане и карте. Пропорции. Свойства пропорций, применение пропорций и отношений при решении задач.

Среднее арифметическое чисел

Среднее арифметическое двух чисел. Изображение среднего арифметического двух чисел на числовой прямой. Решение практических задач с применением среднего арифметического. Среднее арифметическое нескольких чисел.

Проценты

Понятие процента. Вычисление процентов от числа и числа по известному проценту, выражение отношения в процентах. Решение несложных практических задач с процентами.

Диаграммы

Столбчатые и круговые диаграммы. Извлечение информации из диаграмм. Изображение диаграмм по числовым данным.

Рациональные числа

Положительные и отрицательные числа

Изображение чисел на числовой (координатной) прямой. Сравнение чисел. Модуль числа, геометрическая интерпретация модуля числа. Действия с положительными и отрицательными числами. Множество целых чисел.

Понятие о рациональном числе. Первичное представление о множестве рациональных чисел. Действия с рациональными числами.

Решение текстовых задач

Единицы измерений: длины, площади, объема, массы, времени, скорости. Зависимости между единицами измерения каждой величины. Зависимости между величинами: скорость, время, расстояние; производительность, время, работа; цена, количество, стоимость.

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

Решение несложных задач на движение в противоположных направлениях, в одном направлении, движение по реке по течению и против течения. Решение задач на совместную работу. Применение дробей при решении задач.

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

Основные методы решения текстовых задач: арифметический, перебор вариантов.

Наглядная геометрия

Фигуры в окружающем мире. Наглядные представления о фигурах на плоскости: прямая, отрезок, луч, угол, ломаная, многоугольник, окружность, круг. Четырехугольник, прямоугольник, квадрат. Треугольник, виды треугольников. Правильные многоугольники. Изображение основных геометрических фигур. Взаимное расположение двух прямых, двух окружностей, прямой и окружности. Длина отрезка, ломаной. Единицы измерения длины. Построение отрезка заданной длины. Виды углов. Градусная мера угла. Измерение и построение углов с помощью транспортира.

Периметр многоугольника. Понятие площади фигуры; единицы измерения площади. Площадь прямоугольника, квадрата. Приближенное измерение площади фигур на клетчатой бумаге. Равновеликие фигуры.

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

Понятие объема; единицы объема. Объем прямоугольного параллелепипеда, куба. Понятие о равенстве фигур. Центральная, осевая и зеркальная симметрии. Изображение симметричных фигур.

Решение практических задач с применением простейших свойств фигур. История математики

Появление цифр, букв, иероглифов в процессе счета и распределения продуктов на Древнем Ближнем Востоке. Связь с Неолитической революцией.

Рождение шестидесятеричной системы счисления. Появление десятичной записи чисел.

Рождение и развитие арифметики натуральных чисел. НОК, НОД, простые числа. Решето Эратосфена.

Появление нуля и отрицательных чисел в математике древности. Роль Диофанта.

Почему  $(-1)(-1) = +1$ ?

Дроби в Вавилоне, Египте, Риме. Открытие десятичных дробей. Старинные системы мер. Десятичные дроби и метрическая система мер. Л. Магницкий. 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. Иррациональные числа

Понятие иррационального числа. Распознавание иррациональных чисел. Примеры

доказательств в алгебре. Иррациональность числа  $\sqrt{2}$ . Применение в геометрии. Сравнение иррациональных чисел. Множество действительных чисел. Тожественные 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  $\sqrt[n]{f(x)} = a$ ,  $\sqrt[n]{f(x)} = \sqrt[n]{g(x)}$ .

n

Уравнения вида  $x = a$ . 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  $y = -\frac{1}{x}$ . Гипербола.

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

Графики функций  $y = a + \frac{1}{x}$ ,  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = \sqrt[3]{x}$ ,  $y = \lfloor x \rfloor$ .

Последовательности и прогрессии

Числовая последовательность. Примеры числовых последовательностей. Бесконечные последовательности. Арифметическая прогрессия и ее свойства. Геометрическая прогрессия. Формула общего члена и суммы 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 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. 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 равновероятных 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.

Осевая 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.

**Тематическое планирование  
5 класс**

№ урока по п\п	Тема урока
<b>Повторение курса математики начальной школы - 5 часов</b>	
1	Повторение. Сложение и вычитание натуральных чисел
2	Повторение. Умножение и деление натуральных чисел
3	Повторение. Совместные действия над натуральными числами
4	Повторение. Решение задач
5	Входная контрольная работа
<b>Линии - 8 часов</b>	
6	Разнообразный мир линий
7	Прямая. Отрезок и луч
8	Ломаная
9	Длина отрезка. Единицы длины
10	Длина линии. Длина ломаной. Старинные единицы длины
11	Окружность. Круг
12	Окружность. Круг
13	Проверочная работа «Ломаная. Окружность»
<b>Натуральные числа - 13 часов</b>	
14	Как записывают и читают натуральные числа
15	Как записывают и читают натуральные числа
16	Сравнение натуральных чисел
17	Сравнение натуральных чисел. Двойное неравенство
18	Числа и точки на прямой

19	Числа и точки на прямой
20	Округление натуральных чисел
21	Округление натуральных чисел
22	Перебор возможных вариантов
23	Перебор возможных вариантов
24	Дерево возможных вариантов
25	Решение комбинаторных задач
26	Контрольная работа по теме «Натуральные числа»
<b>Действия с натуральными числами - 25 часов</b>	
27	Сложение и вычитание
28	Сложение и вычитание
29	Решение задач на сложение и вычитание
30	Решение задач на сложение и вычитание
31	Умножение и деление натуральных чисел
32	Умножение и деление натуральных чисел
33	Нахождение неизвестного компонента умножения и деления
34	Умножение натуральных чисел. Прикидка и оценка результатов вычислений
35	Деление натуральных чисел. Прикидка и оценка результатов вычислений
36	Решение задач на умножение и деление натуральных чисел
37	Решение задач на умножение и деление натуральных чисел
38	Решение задач на умножение и деление натуральных чисел
39	Контрольная работа по теме «Действия с натуральными числами»
40	Порядок действий в вычислениях
41	Порядок действий в выражениях, содержащих действия разных степеней.
42	Порядок действий в вычислениях

43	Порядок действий в вычислениях. Решение текстовых задач
44	Степень числа
45	Степень числа (квадрат и куб числа)
46	Порядок действий при вычислении значений выражений, содержащих степень
47	Задачи на движение (навстречу друг другу и в противоположных направлениях)
48	Задачи на движение (навстречу и в одном направлении)
49	Задачи на движение (по течению и против течения)
50	Различные задачи на движение
51	Контрольная работа по теме «Степень числа. Задачи на движение»
<b>Использование свойств действий при вычислениях - 12 часов</b>	
52	Свойства сложения и умножения
53	Применение свойств сложения и умножения при преобразовании числовых выражений
54	Распределительное свойство
55	Вынесение общего множителя за скобки
56	Преобразование числовых выражений на основе распределительного свойства
57	Задачи на части
58	Решение задач на части
59	Решение задач на части
60	Решение задач арифметическими способами
61	Задачи на уравнивание
62	Задачи на уравнивание
63	Контрольная работа по теме «Использование свойств действий при вычислениях»
<b>Многоугольники - 7 часов</b>	
64	Как обозначают и сравнивают углы

65	Как обозначают и сравнивают углы
66	Измерение углов
67	Измерение углов
68	Углы и многоугольники
69	Углы и многоугольники
70	Контрольная работа по теме «Углы и многоугольники»
<b>Делимость чисел - 15 часов</b>	
71	Делители и кратные
72	Делители и кратные
73	Делители и кратные
74	Простые и составные числа
75	Простые и составные числа
76	Делимость суммы и произведения
77	Делимость суммы и произведения
78	Признаки делимости на 2
79	Признаки делимости на 5 и 10
80	Признаки делимости на 3 и 9
81	Деление с остатком
82	Деление с остатком
83	Деление с остатком при решении задач
84	Решение задач арифметическим способом
85	Контрольная работа по теме «Делимость чисел»
<b>Треугольники и четырехугольники - 9 часов</b>	
86	Треугольники и их виды
87	Прямоугольники

88	Прямоугольники
89	Равенство фигур
90	Равенство фигур
91	Площадь прямоугольника
92	Площадь прямоугольника
93	Единицы площади.
94	Контрольная работа по теме «Площади»
<b>Дроби - 20 часов</b>	
95	Доли
96	Доли
97	Что такое дробь
98	Что такое дробь
99	Что такое дробь
100	Что такое дробь
101	Основное свойство дроби
102	Основное свойство дроби
103	Основное свойство дроби
104	Основное свойство дроби
105	Приведение дробей к новому знаменателю
106	Приведение дробей к новому знаменателю
107	Сравнение дробей с одинаковыми знаменателями (числителями )
108	Сравнение дробей с разными знаменателями
109	Сравнение дробей
110	Натуральные числа и дроби
111	Натуральные числа и дроби



112	Случайные события
113	Случайные события
114	Контрольная работа по теме « Дроби»
<b>Действия с дробями - 35 часов</b>	
115	Сложение дробей с одинаковыми знаменателями
116	Сложение дробей с разными знаменателями
117	Сложение дробей с разными знаменателями
118	Сложение дробей с разными знаменателями
119	Сложение смешанных дробей
120	Сложение смешанных дробей
121	Сложение смешанных дробей
122	Вычитание дробей с одинаковыми знаменателями
123	Вычитание дробей с разными знаменателями
124	Вычитание дробей с разными знаменателями
125	Вычитание дробных чисел
126	Вычитание дробных чисел
127	Вычитание дробных чисел
128	Контрольная работа по теме «Сложение и вычитание дробей»
129	Умножение дробей
130	Умножение дробей
131	Умножение дробей
132	Умножение дробей
133	Умножение дробей
134	Взаимно обратные дроби
135	Деление дробей

136	Деление дробей
137	Деление дробей
138	Деление дробей
139	Деление дробей
140	Нахождение части целого и целого по его части
141	Нахождение части целого и целого по его части
142	Нахождение части целого и целого по его части
143	Нахождение части целого и целого по его части
144	Нахождение части целого и целого по его части
145	Задачи на совместную работу
146	Задачи на совместную работу
147	Задачи на совместную работу
148	Задачи на совместную работу
149	Контрольная работа по теме «Умножение и деление дробей»
<b>Многогранники - 10 часов</b>	
150	Геометрические тела и их изображение
151	Геометрические тела и их изображение
152	Параллелепипед
153	Куб
154	Объем параллелепипеда
155	Объем параллелепипеда
156	Пирамида
157	Развертки пирамид
158	Развертки пирамид
159	Контрольная работа по теме «Многогранники»

<b>Таблицы и диаграммы - 8 часов</b>	
160	Чтение и составление таблиц
161	Чтение и составление таблиц
162	Чтение и составление таблиц
163	Чтение и построение диаграмм
164	Чтение и построение диаграмм
165	Опрос общественного мнения
166	Опрос общественного мнения
167	Опрос общественного мнения
<b>Повторение - 8 часов</b>	
168	Натуральные числа и действия с натуральными числами
169	Дроби. Действия с дробями.
170	Текстовые задачи на движение.
171	Текстовые задачи на совместную работу
172	Многоугольники и многогранники
173	<b>Итоговая контрольная работа</b>
174	Решение задач на повторение
175	Урок обобщения знаний за курс 5 класса

**Тематическое планирование  
6 класс**

№ урока п\п	Тема урока
<b>Повторение курса 5 класса – 5 часов</b>	
1	Дроби. Действия с дробями
2	Текстовые задачи на движение
3	Текстовые задачи на совместную работу
4	Многоугольники и многогранники
5	Входная контрольная работа
<b>Обыкновенные дроби – 20 часов</b>	
6	Что мы знаем о дробях
7	Основное свойство дроби
8	Вычисления с дробями. Сложение и вычитание дробей
9	Сравнение дробей
10	Вычисления с дробями
11	«Многоэтажные» дроби
12	«Многоэтажные» дроби
13	Основные задачи на дроби
14	Основные задачи на дроби
15	Основные задачи на дроби
16	Что такое процент
17	Нахождение процентов от числа
18	Нахождение процентов от числа
18	Нахождение числа по его процентам
20	Нахождение числа по его процентам
21	Сколько процентов составляет одно число от другого
22	Столбчатые и круговые диаграммы
23	Столбчатые и круговые диаграммы
24	Обобщение по теме «Обыкновенные дроби»
25	Контрольная работа по теме «Обыкновенные дроби»
<b>Прямые на плоскости и в пространстве – 6 часов</b>	

26	Пересекающиеся прямые. Вертикальные углы
27	Перпендикулярные прямые на плоскости и в пространстве
28	Параллельные прямые
29	Построение параллельных прямых
30	Расстояние между точками. Расстояние от точки до прямой
31	Расстояние между прямыми. Расстояние от точки до плоскости
<b>Десятичные дроби – 11 часов</b>	
32	Как записывают и читают десятичные дроби
33	Запись и чтение десятичных дробей
34	Запись и чтение десятичных дробей
35	Десятичные дроби и метрическая система мер
36	Перевод обыкновенной дроби в десятичную
37	Перевод обыкновенной дроби в десятичную
38	Сравнение десятичных дробей
39	Сравнение десятичных дробей
40	Задачи на уравнивание
41	Обобщающий урок по теме «Десятичные дроби»
42	Контрольная работа по теме «Десятичные дроби»
<b>Действия с десятичными дробями – 30 часов</b>	
43	Сложение и вычитание десятичных дробей
44	Сложение и вычитание десятичных дробей
45	Сложение и вычитание десятичных дробей
46	Задачи на сложение и вычитание десятичных дробей
47	Задачи на сложение и вычитание десятичных дробей
48	Задачи на сложение и вычитание десятичных дробей
49	Умножение и деление десятичной дроби на 10, 100, 1000
50	Умножение десятичных дробей
51	Умножение десятичных дробей
52	Умножение десятичных дробей
53	Умножение десятичных дробей
54	Умножение десятичных дробей
55	Деление десятичных дробей

56	Деление десятичных дробей
57	Деление десятичных дробей
58	Деление десятичных дробей
59	Деление десятичных дробей
60	Деление десятичных дробей
61	Деление десятичных дробей
62	Деление десятичных дробей
63	Деление десятичных дробей
64	Округление десятичных дробей
65	Округление десятичных дробей
66	Округление десятичных дробей
67	Задачи на движение
68	Задачи на движение
69	Задачи на движение
70	Задачи на движение
71	Обобщение по теме «Действия с десятичными дробями»
72	Контрольная работа по теме «Действия с десятичными дробями»
<b>Окружность – 8 часов</b>	
73	Окружность и прямая
74	Взаимное расположение прямой и окружности
75	Две окружности на плоскости
76	Две окружности на плоскости
77	Построение треугольника
78	Построение треугольника
79	Цилиндр. Конус. Шар. Сфера
80	Обобщение по теме «Окружность»
<b>Отношения и проценты – 15 часов</b>	
81	Что такое отношение
82	Что такое отношение
83	Деление в данном отношении
84	Деление в данном отношении
85	Деление в данном отношении
86	Деление в данном отношении

87	«Главная» задача на проценты
88	«Главная» задача на проценты
89	«Главная» задача на проценты
90	«Главная» задача на проценты
91	Выражение отношения в процентах
92	Выражение отношения в процентах
93	Выражение отношения в процентах
94	Обобщение по теме «Отношения и проценты»
95	Контрольная работа по теме «Отношения и проценты»
<b>Симметрия – 7 часов</b>	
96	Осевая симметрия
97	Осевая симметрия
98	Ось симметрии фигуры
99	Ось симметрии фигуры
100	Центральная симметрия
101	Центральная симметрия
102	Обобщение по теме «Симметрия»
<b>Выражения, формулы, уравнения – 15 часов</b>	
103	О математическом языке
104	Буквенные выражения и числовые подстановки
105	Буквенные выражения и числовые подстановки
106	Формулы. Вычисления по формулам
107	Формулы. Вычисления по формулам
108	Формулы. Вычисления по формулам
109	Формулы длины окружности, площади круга и объёма шара
110	Формулы длины окружности, площади круга и объёма шара
111	Что такое уравнение
112	Что такое уравнение
113	Решение задач с помощью уравнений
114	Решение задач с помощью уравнений
115	Решение задач с помощью уравнений
116	Обобщение по теме «Выражения, формулы, уравнения»
117	Контрольная работа по теме «Выражения, формулы, уравнения»

<b>Целые числа – 14 часов</b>	
118	Какие числа называют целыми
119	Сравнение целых чисел
120	Сравнение целых чисел
121	Сложение целых чисел
122	Сложение целых чисел
23	Сложение целых чисел
124	Вычитание целых чисел
125	Вычитание целых чисел
126	Вычитание целых чисел
127	Умножение и деление целых чисел
128	Умножение и деление целых чисел
129	Умножение и деление целых чисел
130	Обобщение по теме «Целые числа»
131	Контрольная работа по теме «Целые числа»
<b>Множества. Комбинаторика - 9 часов</b>	
132	Понятие множества
133	Понятие множества
134	Операции над множествами
135	Операции над множествами
136	Решение задач с помощью кругов Эйлера
137	Решение задач с помощью кругов Эйлера
138	Комбинаторные задачи
139	Комбинаторные задачи
140	Самостоятельная работа по теме «Множества. Комбинаторика»
<b>Рациональные числа – 16 часов</b>	
141	Какие числа называют рациональными
142	Какие числа называют рациональными
143	Сравнение рациональных чисел. Модуль числа
144	Сравнение рациональных чисел. Модуль числа
145	Сложение рациональных чисел
146	Сложение рациональных чисел
147	Умножение рациональных чисел



148	Деление рациональных чисел
149	Умножение и деление рациональных чисел
150	Что такое координаты
151	Что такое координаты
152	Прямоугольные координаты на плоскости
153	Прямоугольные координаты на плоскости
154	Прямоугольные координаты на плоскости
155	Обобщение по теме «Рациональные числа»
156	Контрольная работа по теме «Рациональные числа»
<b>Многоугольники и многогранники – 9 часов</b>	
157	Параллелограмм
158	Параллелограмм
159	Параллелограмм
160	Площади
161	Площади
162	Площади
163	Призма
164	Призма
165	Обобщение по теме «Многоугольники и многогранники»
<b>Повторение курса 6 класса – 10 часов</b>	
166	Обыкновенные дроби. Действия с обыкновенными дробями
167	Обыкновенные дроби. Действия с обыкновенными дробями
168	Десятичные дроби. Действия с десятичными дробями
169	Десятичные дроби. Действия с десятичными дробями
170	Отношения и проценты
171	Целые числа. Действия с целыми числами
172	Целые числа. Действия с целыми числами
173	Рациональные числа. Действия с рациональными числами
174	Итоговая контрольная работа за курс 6 класса
175	Обобщение и систематизация знаний за курс 6 класса

**Тематическое планирование по учебному предмету «Алгебра»  
7 класс**

№ урока п/п	Тема урока
<b>Дроби и проценты - 12 часов</b>	
1	Обобщение сведений об обыкновенных и десятичных дробях
2	Сравнение дробей
3	Вычисления с рациональными числами
4	Буквенные выражения и числовые подстановки
5	Определение степени. Свойства степени с натуральным показателем
6	Вычисление значений выражений, содержащих степень
7	Правила нахождения процентов от числа и числа по процентам
8	Нахождение процентов от числа и числа по процентам
9	Решение задач на проценты
10	Статистически характеристики. Среднее арифметическое чисел
11	Мода ряда чисел. Размах ряда данных
12	Контрольная работа по теме «Дроби и проценты»
<b>Прямая и обратная пропорциональности - 10 часов</b>	
13	Представление зависимости между величинами в виде формул, понятия переменной и постоянной величины
14	Прямая пропорциональность
15	Обратная пропорциональность
16	Решение задач на прямую и обратную пропорциональности
17	Понятие отношения. Выражение отношения в процентах
18	Понятие пропорции. Основное свойство пропорции
19	Решение задач с помощью пропорции
20	Пропорциональное деление
21	Обобщение по теме «Прямая и обратная пропорциональности»
22	Контрольная работа по теме «Прямая и обратная пропорциональности»
<b>Введение в алгебру - 10 часов</b>	
23	Буквенная запись свойств действий над числами
24	Буквенные выражения. Числовое значение буквенного выражения, алгебраическая сумма
25	Правила преобразования буквенных выражений
26	Преобразование буквенных выражений

27	Правила раскрытия скобок
28	Умножение одночлена на алгебраическую сумму
29	Подобные слагаемые
30	Приведение подобных слагаемых
31	Обобщение по теме «Введение в алгебру»
32	Контрольная работа по теме «Введение в алгебру»
<b>Уравнения - 11 часов</b>	
33	Алгебраический способ решения задач. Составление математической модели по условию задачи, уравнение с одной переменной
34	Составление уравнений по условию задачи
35	Понятие корня уравнения
36	Правила преобразования уравнений
37	Понятие линейного уравнения. Алгоритм решения линейного уравнения
38	Решение линейных уравнений
39	Уравнения, сводящиеся к линейным
40	Решение задач на движение с помощью уравнений
41	Решение задач на отношения и процентное содержание
42	Обобщение по теме «Уравнения»
43	Контрольная работа по теме «Уравнения»
<b>Координаты и графики - 9 часов</b>	
44	Множества точек на координатной прямой
45	Изображение чисел точками на координатной прямой. Числовые промежутки: интервал, отрезок, луч.
46	Расстояние между точками координатной прямой
47	Множества точек на координатной плоскости
48	Понятие графика. Графики зависимостей $y = x$ и $y = -x$
49	График зависимости $y =  x $
50	Графики функций $y = x^2$ и $y = x^3$
51	Графики вокруг нас. Графики зависимостей, отражающих реальные

	процессы. Чтение графиков
52	Контрольная работа по теме «Координаты и графики»
<b>Свойства степени с натуральным показателем - 9 часов</b>	
53	Произведение и частное степеней
54	Преобразование выражений, содержащих степени
55	Преобразование выражений, содержащих степени
56	Степень степени, произведения и дроби
57	Решение задач на степень с натуральным показателем и ее свойства
58	Решение комбинаторных задач, правило умножения
59	Перестановки. Круговые перестановки
60	Обобщение по теме «Свойства степени с натуральным показателем»
61	Контрольная работа по теме «Свойства степени с натуральным показателем»
<b>Многочлены - 15 часов</b>	
62	Понятие одночлена и многочлена, степени многочлена
63	Правила сложения и вычитания многочленов
64	Сложение и вычитание многочленов
65	Правило умножения одночлена на многочлен
66	Умножение одночлена на многочлен
67	Правило умножения многочлена на многочлен
68	Умножение многочлена на многочлен
69	Упрощение выражений
70	Формулы квадрата суммы и квадрата разности
71	Упрощение выражений с использованием формул квадрата суммы и квадрата разности
72	Выделение полного квадрата
73	Решение задач с помощью уравнений
74	Решение задач с помощью уравнений
75	Решение задач с помощью уравнений
76	Контрольная работа по теме «Многочлены и одночлены»
<b>Разложение многочленов на множители - 15 часов</b>	
77	Понятие разложения многочлена на множители. Вынесение общего множителя за скобки
78	Вынесение общего множителя за скобки с учетом знака, сокращение алгебраических дробей
79	Вынесение общего множителя за скобки
80	Способ группировки
81	Разложение многочлена на множители способом группировки
82	Разложение многочлена на множители различными способами. Контрольная работа (20 минут)
83	Формула разности квадратов
84	Применение формулы разности квадратов при разложении многочлена на множители

85	Представление многочлена в виде произведения
86	Формулы суммы и разности кубов
87	Разложение многочленов на множители с применением формул разности и суммы кубов
88	Разложение на множители с применением нескольких способов
89	Решения уравнений путём разложения на множители
90	Решение дробных уравнений
91	Контрольная работа по теме «Разложение многочленов на множители»
<b>Частота и вероятность - 6 часов</b>	
92	Вероятность случайного события
93	Решение задач на вычисление вероятности случайного события
94	Понятие эксперимента, его исхода. Относительная частота случайного события
95	Вероятностная шкала
96	Сложение вероятностей
97	Контрольная работа по теме «Частота и вероятность»
<b>Повторение - 8 часов</b>	
98	Повторение по теме «Прямая и обратная пропорциональности»
99	Повторение по теме «Степень с натуральным показателем и ее свойства»
100	Повторение по теме «Преобразование выражений»
101	Повторение по теме «Уравнения. Решение задач с помощью уравнений»
102	Повторение по теме «Разложение многочленов на множители»
103	Повторение по теме «Координаты и графики»
104	Итоговая контрольная работа за курс 7 класса
105	Обобщающий урок

**Тематическое планирование по учебному предмету «Геометрия»  
7 класс**

№ урока п/п	Тема урока
<b>Начальные геометрические сведения - 10 часов</b>	
1	Точки, прямые, отрезки. Провешивание прямой на плоскости
2	Луч. Угол
3	Равенство геометрических фигур. Сравнение отрезков и углов
4	Длина отрезка. Единицы измерения. Измерительные инструменты
5	Градусная мера угла. Измерение углов на местности
6	Решение задач по теме «Измерение отрезков и углов»
7	Смежные и вертикальные углы
8	Перпендикулярные прямые. Построение прямых углов на местности
9	Обобщение по теме «Начальные геометрические сведения»
10	Контрольная работа по теме «Начальные геометрические сведения»
<b>Треугольники - 17 часов</b>	
11	Треугольник
12	Первый признак равенства треугольников
13	Решение задач по теме «Первый признак равенства треугольников»
14	Перпендикуляр к прямой
15	Медианы, биссектрисы и высоты треугольника
16	Свойства равнобедренного треугольника
17	Второй признак равенства треугольников
18	Третий признак равенства треугольников
19	Признаки равенства треугольников
20	Решение задач по теме «Признаки равенства треугольников»
21	Окружность и круг
22	Построение циркулем и линейкой: деление отрезка пополам, построение

	биссектрисы
23	Решение задач на построение: построение перпендикуляра к прямой
24	Решение задач на построение циркулем и линейкой
25	Решение задач по теме «Признаки равенства треугольников»
26	Обобщение по теме «Треугольники»
27	Контрольная работа по теме «Треугольники»
<b>Параллельные прямые - 13 часов</b>	
28	Определение параллельных прямых
29	Признаки параллельности двух прямых
30	Признаки параллельности двух прямых
31	Практические способы построения параллельных прямых
32	Об аксиомах геометрии. Аксиома параллельных прямых
33	Теоремы об углах, образованных двумя параллельными прямыми и секущей
34	Теоремы об углах, образованных двумя параллельными прямыми и секущей
35	Теоремы об углах, образованных двумя параллельными прямыми и секущей
36	Решение задач по теме «Свойства параллельных прямых»
37	Решение задач по теме «Свойства параллельных прямых»
38	Решение задач по теме «Признаки параллельности двух прямых»
39	Обобщение по теме «Параллельные прямые»
40	Контрольная работа по теме «Параллельные прямые»
<b>Соотношения между сторонами и углами треугольника - 19 часов</b>	
41	Сумма углов треугольника. Внешние углы треугольника
42	Остроугольный, прямоугольный и тупоугольный треугольники
43	Теоремы о соотношениях между сторонами и углами треугольника
44	Неравенство треугольника
45	Решение задач по теме «Сумма углов треугольника»
46	Решение задач по теме «Сумма углов треугольника»
47	Контрольная работа по теме «Сумма углов треугольника»
48	Некоторые свойства прямоугольных треугольников
49	Признаки равенства прямоугольных треугольников

50	Признаки равенства прямоугольных треугольников
51	Решение задач по теме «Признаки равенства прямоугольных треугольников»
52	Расстояние от точки до прямой. Расстояние между параллельными прямыми
53	Построение треугольника по двум сторонам и углу между ними
54	Построение треугольника по стороне и двум прилежащим к ней углам
55	Построение треугольника по трём сторонам
56	Решение задач по теме «Прямоугольные треугольники»
57	Решение задач по теме «Построение треугольника по трём элементам»
58	Решение задач по теме «Соотношения между сторонами и углами треугольника»
59	Контрольная работа по теме «Соотношения между сторонами и углами треугольника»
<b>Повторение. Решение задач - 11 часов</b>	
60	Повторение по теме «Измерение отрезков и углов»
61	Повторение по теме «Смежные и вертикальные углы»
62	Повторение по теме «Признаки параллельных прямых»
63	Повторение по теме «Свойства параллельных прямых»
64	Повторение по теме «Признаки равенства треугольников»
65	Повторение по теме «Прямоугольные треугольники»
66	Повторение по теме «Сумма углов треугольника»
67	Повторение по теме «Соотношения между сторонами и углами треугольника»
68	Повторение по теме «Задачи на построение»
69	Контрольная работа «Итоговая»
70	Обобщающий урок



**Тематическое планирование по учебному предмету «Алгебра»  
8 класс**

№ урока п/п	Тема урока
<b>Повторение - 6 часов</b>	
1	Повторение по теме «Свойства степени с натуральным показателем»
2	Повторение по теме «Арифметические операции над одночленами и многочленами»
3	Повторение по теме «Разложение многочлена на множители»
4	Повторение по теме «Уравнения»
5	Повторение по теме «Координаты и графики»
6	Входная контрольная работа
<b>Алгебраические дроби - 21 час</b>	
7	Понятие алгебраической дроби. Числовое значение буквенного выражения. Подстановка выражений вместо переменных
8	Допустимые значения переменных, входящих в алгебраические выражения
9	Основное свойство алгебраической дроби
10	Сокращение алгебраических дробей
11	Сложение и вычитание алгебраических дробей с одинаковыми знаменателями
12	Приведение алгебраических дробей к общему знаменателю
13	Сложение и вычитание алгебраических дробей с разными знаменателями
14	Правила умножения и деления алгебраических дробей
15	Умножение и деление алгебраических дробей. Возведение алгебраической дроби в степень
16	Преобразование выражений, содержащих алгебраические дроби
17	Преобразование выражений, содержащих алгебраические дроби
18	Определение степени с целым показателем. Нахождение значений степени с целым показателем
19	Преобразование выражений, содержащих степень с целым показателем
20	Стандартный вид числа. Выделение множителя - степени десяти в записи числа. Размеры объектов окружающего мира, длительность процессов в окружающем мире
21	Свойства степеней с целым показателем: произведение и частное степеней
22	Свойства степени с целым показателем: степень степени, произведения и дроби
23	Выполнение упражнений по теме «Степень с целым показателем и ее свойства»
24	Решение уравнений с одной переменной
25	Решение текстовых задач алгебраическим способом (задачи на движение)
26	Решение текстовых задач алгебраическим способом (задачи на проценты)
27	Контрольная работа по теме «Алгебраические дроби»
<b>Квадратные корни - 16 часов</b>	
28	Квадратный корень из числа. Извлечение квадратного корня из числа
29	Понятие об иррациональном числе. Десятичные приближения иррациональных чисел
30	Изображение иррациональных чисел на координатной прямой. Сравнение иррациональных чисел

31	Теорема Пифагора
32	Применение теоремы Пифагора для решения практических задач
33	Определение квадратного корня. Решение уравнений вида $x^2=a$
34	Свойства квадратных корней: теоремы о корне из произведения и частного
35	Внесение множителя под знак корня. Вынесение множителя из-под знака корня
36	Применение свойств квадратных корней к преобразованию выражений
37	Подобные радикалы. Преобразование выражений, содержащих подобные радикалы
38	Преобразование выражений, содержащих квадратные корни, с применением формул сокращенного умножения
39	Освобождение от иррациональности в знаменателе дроби
40	Понятие кубического корня
41	Понятие корня n-й степени из числа. Запись корней с помощью степени с дробным показателем
42	Графики зависимостей $y = \sqrt{x}$ , $y = \sqrt[n]{x}$ . Исследование по графику их свойств
43	Контрольная работа по теме «Квадратные корни»
<b>Квадратные уравнения –19 часов</b>	
44	Определение квадратного уравнения. Коэффициенты квадратного уравнения. Приведенное квадратное уравнение
45	Решение квадратных уравнений путём выделения квадрата двучлена
46	Формула корней квадратного уравнения. Дискриминант уравнения
47	Решение квадратных уравнений с помощью формулы корней
48	Решение уравнений, сводящихся к квадратным, путем преобразований
49	Формула корней квадратного уравнения с четным вторым коэффициентом
50	Определение биквадратного уравнения. Решение биквадратных уравнений
51	Решение квадратных уравнений методом замены переменной
52	Решение текстовых задач с помощью квадратных уравнений
53	Неполные квадратные уравнения и методы их решения
54	Решение неполных квадратных уравнений
55	Решение задач с помощью составления неполного квадратного уравнения по условию задачи
56	Теорема Виета и ее применение
57	Теорема, обратная теореме Виета и ее применение
58	Решение квадратных уравнений с помощью формул Виета
59	Квадратный трехчлен, дискриминант, корни квадратного трехчлена. Выделение полного квадрата в квадратном трехчлене
60	Формула разложения квадратного трехчлена на линейные множители
61	Разложение квадратного трехчлена на линейные множители
62	Контрольная работа по теме «Квадратные уравнения»
<b>Системы уравнений –19 часов</b>	
63	Уравнение с двумя переменными. Решение уравнений с двумя переменными
64	Уравнение с несколькими переменными
65	Графическая интерпретация уравнений с двумя переменными
66	Построение графика линейного уравнения с двумя переменными
67	Уравнение прямой вида $y=kx$ и его график. Уравнение прямой вида $y=kx+l$ и его график. Геометрический смысл коэффициентов $k$ и $l$
68	Построение прямой вида $y=kx+l$
69	Системы уравнений с двумя переменными, решение системы

70	Система двух линейных уравнений с двумя переменными; решение алгебраическим сложением
71	Решение систем уравнений способом алгебраического сложения
72	Выражение одной переменной через другую. Способ подстановки
73	Решение систем способом подстановки
74	Примеры решения нелинейных систем
75	Составление системы уравнений по условию задач
76	Решение практических задач с помощью систем уравнений. Интерпретация решения
77	Решение практических задач с помощью систем уравнений
78	Задачи на координатной плоскости. Запись уравнения прямой, проходящей через данные точки
79	Задачи на координатной плоскости. Определение координат точки пересечения прямых
80	Решение различных задач на координатной плоскости
81	Контрольная работа по теме «Системы уравнений»
<b>Функции –13 часов</b>	
82	Чтение графиков. Построение графиков зависимостей, отражающих реальные процессы
83	Понятие функции. Зависимая и независимая переменная, аргумент функции, значение функции, область определения функции. Способы задания функции. Нахождение значений функции, заданной таблицей, формулой
84	Определение графика функции. Числовые промежутки
85	Нахождение значений функции по заданному значению аргумента и нахождение аргумента по заданному значению функции по графику функции
86	Построение графика функции, заданной формулой, таблицей
87	Свойства функции: возрастание и убывание функции, наибольшее и наименьшее значения функции, нули функции, промежутки знакопостоянства
88	Определение свойств функции по ее графику. Использование графиков функций для решения уравнений и систем
89	Определение линейной функции. Свойства линейной функции
90	График линейной функции, геометрический смысл коэффициентов
91	Функция, описывающая прямую пропорциональную зависимость и ее график
92	Функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость
93	Гипербола. Свойства функции $y = k/x$
94	Контрольная работа «Функции»
<b>Вероятность и статистика - 5 часов</b>	
95	Статистические характеристики
96	Вероятность равновероятных событий. Вероятность наступления случайного события
97	Классическая формула вычисления вероятности и условия ее применения
98	Геометрические вероятности
99	Контрольная работа «Вероятность и статистика»
<b>Повторение – 6 часов</b>	
100	Повторение по теме «Алгебраические дроби»
101	Повторение по теме «Квадратные корни»
102	Повторение по теме «Квадратные уравнения»
103	Повторение по теме «Системы уравнений»
104	Повторение по теме «Функции»
105	Итоговая контрольная работа

**Тематическое планирование по учебному предмету «Геометрия»  
8 класс**

№ урока п/п	Тема урока
<b>Вводное повторение – 2 часа</b>	
1	Повторение по теме «Треугольник»
2	Повторение по теме «Параллельные прямые»
<b>Четырехугольники – 14 часов</b>	
3	Многоугольник. Выпуклый многоугольник. Сумма углов выпуклого многоугольника
4	Четырёхугольники. Параллелограмм, его свойства
5	Признаки параллелограмма
6	Решение задач по теме «Параллелограмм»
7	Трапеция. Равнобедренная трапеция. Прямоугольная трапеция
8	Решение задач по теме «Трапеция»
9	Теорема Фалеса
10	Прямоугольник, его свойства и признаки
11	Решение задач по теме «Прямоугольник»
12	Ромб, квадрат, их свойства и признаки
13	Решение задач по теме «Ромб и квадрат»
14	Осевая и центральная симметрии
15	Решение задач по теме «Четырехугольники»
16	Контрольная работа по теме «Четырехугольники»
<b>Площадь - 14 часов</b>	
17	Понятие о площади плоских фигур. Равносоставленные и равновеликие фигуры
18	Площадь прямоугольника
19	Площадь параллелограмма
20	Площадь треугольника
21	Формула, выражающая площадь треугольника через две стороны и угол между ними
22	Формула, выражающая площадь треугольника через периметр и радиус вписанной окружности
23	Формула Герона
24	Площадь трапеции
25	Решение задач по теме «Площадь трапеции»
26	Теорема Пифагора
27	Теорема, обратная теореме Пифагора
28	Площадь четырехугольника
29	Обобщение по теме «Площадь»
30	Контрольная работа по теме «Площадь»
<b>Подобные треугольники - 19 часов</b>	
31	Определение подобных треугольников. Коэффициент подобия
32	Отношение площадей подобных треугольников
33	Первый признак подобия треугольников

34	Решение задач на применение первого признака подобия треугольников
35	Второй и третий признаки подобия треугольников
36	Решение задач на применение признаков подобия треугольников
37	Контрольная работа по теме «Подобные треугольники»
38	Средняя линия треугольника
39	Свойство медиан треугольника
40	Пропорциональные отрезки в прямоугольном треугольнике
41	Измерительные работы на местности
42	Задачи на построение методом подобия
43	Синус, косинус, тангенс и котангенс острого угла прямоугольного треугольника
44	Значения синуса, косинуса, тангенса и котангенса для углов $30^{\circ}$ , $45^{\circ}$ , $60^{\circ}$
45	Синус, косинус, тангенс и котангенс острого углов от $0^{\circ}$ до $180^{\circ}$ , приведение к острому углу
46	Решение прямоугольных треугольников. Основное тригонометрическое тождество
47	Решение прямоугольных треугольников. Основное тригонометрическое тождество
48	Формулы, связывающие синус, косинус, тангенс и котангенс одного и того же угла
49	Контрольная работа по теме «Применение подобия к решению задач»
<b>Окружность - 16 часов</b>	
50	Взаимное расположение прямой и окружности
51	Касательная к окружности
52	Метрические соотношения в окружности: свойства секущих, касательных
53	Градусная мера дуги окружности
54	Центральные и вписанные углы; величина вписанного угла
55	Решение задач по теме «Центральные и вписанные углы»
56	Метрические соотношения в окружности: свойства хорд
57	Свойство биссектрисы угла
58	Серединный перпендикуляр
59	Теорема о точке пересечения высот треугольника
60	Окружность, вписанная в треугольник
61	Свойство описанного четырехугольника
62	Окружность, описанная около треугольника
63	Свойство вписанного четырёхугольника
64	Решение задач по теме «Вписанные и описанные четырехугольники»
65	Обобщение по теме «Окружность»
66	Контрольная работа по теме «Окружность»
<b>Повторение. Решение задач –4 часа</b>	
67	Повторение по теме «Площадь»
68	Повторение по теме «Подобные треугольники»
69	Повторение по теме «Окружность»
70	Итоговая контрольная работа за курс 8 класса

**Тематическое планирование по учебному предмету «Алгебра»  
9 класс**

№ урока п/п	Тема урока
<b>Повторение - 5 часов</b>	
1	Повторение по теме «Алгебраические дроби»
2	Повторение по теме «Квадратные корни. Квадратные уравнения»
3	Повторение по теме «Системы уравнений»
4	Повторение по теме «Функции»
5	Входная контрольная работа
<b>Неравенства – 18 часов</b>	
6	Числовые множества
7	Действительные числа
8	Действительные числа на координатной прямой
9	Общие свойства неравенств
10	Практическое применение свойств неравенств. Оценка выражений
11	Линейные неравенства
12	Решение линейных неравенств. Числовые промежутки
13	Решение линейных неравенств
14	Решение задач с помощью линейных неравенств. Составление неравенства по условию задачи
15	Решение систем линейных неравенств
16	Решение двойных неравенств
17	Решение задач с помощью систем линейных неравенств. Составление системы неравенств по условию задачи
18	Доказательство линейных неравенств. Алгебраические приёмы
19	Доказательство линейных неравенств
20	Доказательство линейных неравенств с радикалами
21	Что означают слова «с точностью до...»
22	Что означают слова «с точностью до...». Относительная точность
23	Контрольная работа по теме «Неравенства»
<b>Квадратичная функция – 19 часов</b>	
24	Определение квадратичной функции

25	График квадратичной функции
26	Исследование квадратичной функции. Нули функции, область определения
27	Исследование квадратичной функции. Промежутки возрастания и убывания
28	График функции $y = ax^2$
29	Свойства функции $y = ax^2$ при $a > 0$ и при $a < 0$
30	Сдвиг графика функции $y = ax^2$ вдоль оси ординат
31	Сдвиг графика функции $y = ax^2$ вдоль оси абсцисс
32	Сдвиг графика функции $y = ax^2$ вдоль оси ординат и оси абсцисс
33	График функции $y = ax^2 + vx + c$
34	Построение графика функции $y = ax^2 + vx + c$
35	Исследование графика функции $y = ax^2 + vx + c$
36	Схематическое изображение графика функции $y = ax^2 + vx + c$
37	Квадратные неравенства
38	Решение квадратных неравенств графическим способом
39	Решение квадратных неравенств графическим способом
40	Решение квадратных неравенств методом интервалов
41	Решение квадратных неравенств методом интервалов
42	Контрольная работа по теме «Квадратичная функция»
<b>Уравнения и системы неравенств – 24 часа</b>	
43	Рациональные и иррациональные выражения
44	Область определения выражения
45	Тождественные преобразования рациональных выражений
46	Доказательство тождеств
47	Целые уравнения
48	Решение биквадратных уравнений и уравнений 3 степени
49	Дробные уравнения
50	Алгоритм решения дробных уравнений
51	Решение дробных уравнений
52	Решение задач с помощью дробных выражений. Составление дробного уравнения по условию задачи
53	Решение задач с помощью дробных выражений. Корни, не

	удовлетворяющие условию задачи
54	Решение задач с помощью дробных выражений
55	Решение задач с помощью дробных выражений
56	Контрольная работа по теме «Рациональные выражения. Уравнения»
57	Системы уравнений с двумя переменными
58	Графический способ решения систем
59	Способ сложения и способ подстановки
60	Составление системы уравнений по условию задачи
61	Решение задач с помощью систем уравнений
62	Решение задач с помощью систем уравнений
63	Графическое исследование уравнений. Алгоритм
64	Графическое исследование уравнений. Уточнение значений корня
65	Исследование уравнений с помощью графиков
66	Контрольная работа по теме «Системы уравнений»
<b>Арифметическая и геометрическая прогрессии – 17 часов</b>	
67	Числовые последовательности
68	Числовые последовательности. Рекуррентная формула
69	Арифметическая прогрессия. Разность арифметической прогрессии
70	Арифметическая прогрессия. Формула n-го члена
71	Арифметическая прогрессия. Нахождение n-го члена
72	Сумма первых n членов арифметической прогрессии. Вывод формулы
73	Формула суммы первых n членов арифметической прогрессии. Вычисления по формуле
74	Применение формулы суммы первых n членов арифметической прогрессии при решении задач
75	Геометрическая прогрессия
76	Применение формулы n-го члена геометрической прогрессии
77	Геометрическая прогрессия в задачах
78	Сумма первых n членов геометрической прогрессии
79	Применение формулы суммы первых n членов геометрической прогрессии при решении задач
80	Простые и сложные проценты, примеры их применения



81	Решение задач на расчёт процентов по банковскому вкладу
82	Решение текстовых задач на простые и сложные проценты
83	Контрольная работа по теме «Арифметическая и геометрическая прогрессии»
<b>Статистика и вероятность – 6 часов</b>	
84	Решение задач на статистический анализ
85	Исследование качества знаний школьников. Графическое представление результатов. Полигоны
86	Удобно ли расположена школа. Интервальный ряд
87	Удобно ли расположена школа. Гистограмма
88	Куда пойти работать. Рассеивание данных. Дисперсия
89	Куда пойти работать. Среднее квадратичное отклонение
<b>Повторение – 13 часов</b>	
90	Повторение по теме «Алгебраические дроби»
91	Повторение по теме «Степень с рациональным показателем»
92	Повторение по теме «Действительные числа»
93	Повторение по теме «Функции»
94	Повторение по теме «Линейные и квадратные неравенства»
95	Повторение по теме «Системы неравенств»
96	Повторение по теме «Целые и дробные уравнения»
97	Повторение по теме «Системы уравнений»
98	Повторение «Решение текстовых задач с помощью уравнений и систем уравнений»
99	Повторение «Прогрессии»
100	Повторение «Вероятность и статистика»
101	Итоговая контрольная работа за курс основной школы
102	Обобщающий урок

**Тематическое планирование по учебному предмету «Геометрия»  
9 класс**

№ урока п/п	Тема урока
<b>Вводное повторение – 2 часа</b>	
1	Повторение по теме «Многоугольники. Площади»
2	Повторение по теме «Окружность»
<b>Векторы. Метод координат - 18 часов</b>	
3	Вектор. Длина (модуль) вектора
4	Равенство векторов
5	Операции над векторами. Сложение векторов
6	Операции над векторами. Вычитание векторов
7	Операции над векторами. Умножение вектора на число
8	Применение векторов к решению задач
9	Средняя линия трапеции
10	Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Координаты вектора
11	Координаты вектора
12	Координаты середины отрезка
13	Формула расстояния между двумя точками плоскости
14	Уравнение окружности с центром в начале координат
15	Уравнение окружности с центром в любой заданной точке
16	Уравнение прямой. Угловой коэффициент прямой. Условие параллельности прямых
17	Взаимное расположение двух окружностей
18	Решение задач по теме «Векторы»
19	Решение задач по теме «Метод координат»
20	Контрольная работа по теме «Векторы. Метод координат»
<b>Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное</b>	

<b>произведение векторов -11 часов</b>	
21	Синус, косинус, тангенс, котангенс острого угла прямоугольного треугольника и углов от $0^\circ$ до $180^\circ$ ; приведение к острому углу
22	Основное тригонометрическое тождество
23	Формулы для вычисления координат точки
24	Теорема о площади треугольника
25	Теорема синусов
26	Теорема косинусов
27	Решение треугольников
28	Угол между векторами
29	Скалярное произведение векторов
30	Решение задач по теме «Скалярное произведение векторов»
31	Контрольная работа по теме «Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов»
<b>Длина окружности и площадь круга - 12 часов</b>	
32	Правильные многоугольники
33	Описанные окружности правильного многоугольника
34	Вписанные окружности правильного многоугольника
35	Вписанные и описанные окружности правильного многоугольника
36	Формулы для вычисления площади правильного многоугольника, его стороны и радиуса вписанной окружности
37	Решение задач на вычисление площади правильного многоугольника, его стороны и радиуса вписанной окружности
38	Построение с помощью циркуля и линейки. Построение правильных многоугольников
39	Длина окружности, число $\pi$ ; длина дуги
40	Сектор, сегмент. Площадь круга и площадь сектора
41	Решение задач на вычисление площади круга и кругового сектора
42	Обобщение по теме «Длина окружности и площадь круга»

43	Контрольная работа по теме «Длина окружности и площадь круга»
<b>Движения - 8 часов</b>	
44	Геометрические преобразования. Примеры движения фигур. Симметрия фигур
45	Центральная симметрия. Осевая симметрия
46	Параллельный перенос
47	Центральная симметрия
48	Поворот
49	Понятие о гомотетии. Подобие фигур
50	Решение задач по теме « Движения»
51	Контрольная работа по теме «Движения»
<b>Начальные сведения из стереометрии. Об аксиомах планиметрии - 10 часов</b>	
52	Предмет стереометрии. Многогранники
53	Наглядные представления о пространственных телах: кубе, параллелепипеде, призме, пирамиде
54	Наглядные представления о пространственных телах: шаре, сфере, конусе, цилиндре
55	Примеры сечений. Примеры развёрток
56	Объём тела. Формулы объёма прямоугольного параллелепипеда, куба
57	Формулы объёма призмы, пирамиды
58	Площади поверхностей тел вращения
59	Формулы объёма шара, цилиндра, конуса
60	Понятие об аксиоматике и аксиоматическом построении геометрии
61	Пятый постулат Евклида и его история
<b>Повторение. Решение задач – 7 часов</b>	
62	Повторение по теме «Треугольники»
63	Повторение по теме «Четырёхугольники. Многоугольники»
64	Повторение по теме «Площади»

65	Повторение по теме «Параллельные прямые»
66	Повторение по теме «Окружность»
67	Повторение по теме «Векторы. Метод координат. Скалярное произведение векторов»
68	Итоговая контрольная работа за курс основной школы