

<p style="text-align: center;">РАССМОТРЕНА</p> <p>на заседании МО, протокол от <u>21.06</u> 20<u>18</u> г. № <u>6</u> Руководитель МО <u>Друк Н.Н.</u> Подпись <u>Ф.И.О.</u></p>	<p style="text-align: center;">СОГЛАСОВАНА</p> <p>Заместитель директора <u>А.А. Гусинова С.А.</u> Подпись <u>Ф.И.О.</u></p>	<p style="text-align: center;">УТВЕРЖДЕНА</p> <p>приказом МБОУ «СОШ №5» МО «ЛМР» РТ « <u>26</u> » <u>06</u> 20 <u>18</u> г. № <u>1960Д</u> Директор МБОУ «СОШ №5» МО «ЛМР» РТ <u>Г.А. Новичкова</u></p>
---	--	--



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
 УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»
 ДЛЯ 5-9 КЛАССОВ

Разработчики:

Зайцева С.А., учитель математики, высшая квалификационная категория,
 Писанова С.Г., учитель математики, первая квалификационная категория,
 Сунюкова Т.И., учитель математики, первая квалификационная категория,
 Низамова А.Р., учитель математики.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ПРЕДМЕТА

1. Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения основной образовательной программы по математике в 5-9-х классах

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

В личностном направлении:

- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- представление о математической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах ее развития, о ее значимости для развития цивилизации;
- креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач;
- умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;
- способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;

В метапредметном направлении:

- первоначальные представления об идеях и о методах математики как универсальном языке науки и техники, средстве моделирования явлений и процессов;
- умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, представлять ее в понятной форме, принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;
- умение понимать и использовать математические средства наглядности (графики, диаграммы, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;

- умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач, понимать необходимость их проверки;
- умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;
- понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;
- умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;
- умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;

Предметными результатами освоения выпускниками основной школы программы по математике являются:

- овладение базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания, представление об основных изучаемых понятиях (число, геометрическая фигура, уравнение, функция, вероятность) как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать реальные процессы и явления;
- умение работать с математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), грамотно применять математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики;
- умение проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений;
- умение распознавать виды математических утверждений (аксиомы, определения, теоремы и др.), прямые и обратные теоремы;
- развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел, овладение навыками устных, письменных, инструментальных вычислений;
- овладение символьным языком алгебры, приемами выполнения тождественных преобразований рациональных выражений, решения уравнений, систем уравнений, неравенств и систем неравенств, умение использовать идею координат на плоскости для интерпретации уравнений, неравенств, систем, умение применять алгебраические преобразования, аппарат уравнений и неравенств для решения задач из различных разделов курса;
- овладение системой функциональных понятий, функциональным языком и символикой, умение на основе функционально-графических представлений описывать и анализировать реальные зависимости;
- овладение основными способами представления и анализа статистических данных; наличие представлений о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, о вероятностных моделях;
- овладение геометрическим языком, умение использовать его для описания предметов окружающего мира, развитие пространственных представлений и изобразительных умений, приобретение навыков геометрических построений;
- усвоение систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах, а также на наглядном уровне — о простейших пространственных телах, умение применять систематические знания о них для решения геометрических и практических задач;
- умения измерять длины отрезков, величины углов, использовать формулы для нахождения периметров, площадей и объемов геометрических фигур;
- умение применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, калькулятора, компьютера.

Планируемые результаты изучения математики в основной школе

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 трёх 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 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 четырёхугольник, 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 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 приёмов рациональных вычислений, обосновывать алгоритмы выполнения действий;
- 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 отсчёта;
- 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 учётом 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 отсчёта.

Наглядная 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, объёмы прямоугольных параллелепипедов, кубов.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- вычислять расстояния на местности в стандартных ситуациях, площади участков прямоугольной формы, объёмы 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;
- 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 её координатам, координаты точки по её 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 приближённые 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 подсчётом без применения формул.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Статистика и теория вероятностей

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Текстовые задачи

- Решать несложные сюжетные задачи разных типов на все арифметические действия;
- строить модель условия задачи (в виде таблицы, схемы, рисунка или уравнения), в которой даны значения двух из трёх 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 объёма, 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 приближённо координаты точки по её 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 уровне

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 приёмов рациональных вычислений;
- выполнять округление рациональных чисел с заданной точностью;
- сравнивать рациональные и иррациональные числа;
- представлять рациональное число в виде десятичной дроби
- упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби;
- находить НОД и НОК чисел и использовать их при решении задач.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- применять правила приближенных вычислений при решении практических задач и решении задач других учебных предметов;
- выполнять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений;
- составлять и оценивать числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов;
- записывать и округлять числовые значения реальных величин с использованием разных систем измерения.

Тождественные преобразования

- 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 трёхчлен;
- выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целыми отрицательными показателями, переходить от записи в виде степени с целым отрицательным показателем к записи в виде дроби;
- выполнять преобразования дробно-рациональных выражений: сокращение дробей, приведение алгебраических дробей к общему знаменателю, сложение, умножение, деление алгебраических дробей, возведение алгебраической дроби в натуральную и целую отрицательную степень;
- выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни;

- выделять квадрат суммы или разности двучлена в выражениях, содержащих квадратные корни;
- выполнять преобразования выражений, содержащих модуль.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- выполнять преобразования и действия с числами, записанными в стандартном виде;
- выполнять преобразования алгебраических выражений при решении задач других учебных предметов.

Уравнения и неравенства

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

- решать линейные уравнения и уравнения, сводимые к линейным с помощью тождественных преобразований;
- решать квадратные уравнения и уравнения, сводимые к квадратным с помощью тождественных преобразований;
- решать дробно-линейные уравнения;
- решать простейшие иррациональные уравнения вида $\sqrt{f(x)} = a$, $\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}$;

- решать уравнения вида $x^n = a$;
- решать уравнения способом разложения на множители и замены переменной;
- использовать метод интервалов для решения целых и дробно-рациональных неравенств;
- решать линейные уравнения и неравенства с параметрами;
- решать несложные квадратные уравнения с параметром;
- решать несложные системы линейных уравнений с параметрами;
- решать несложные уравнения в целых числах.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- составлять и решать линейные и квадратные уравнения, уравнения, к ним сводящиеся, системы линейных уравнений, неравенств при решении задач других учебных предметов;
- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении линейных и квадратных уравнений и систем линейных уравнений и неравенств при решении задач других учебных предметов;
- выбирать соответствующие уравнения, неравенства или их системы для составления математической модели заданной реальной ситуации или прикладной задачи;
- уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.

Функции

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

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

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

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

- исследовать функцию по её 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 отсчёта;
- решать разнообразные задачи «на части»;
- решать и обосновывать свое решение задач (выделять математическую основу) на нахождение части числа и числа по его части на основе конкретного смысла дроби;
- осознавать и объяснять идентичность задач разных типов, связывающих три величины (на работу, на покупки, на движение). выделять эти величины и отношения между ними, применять их при решении задач, конструировать собственные задачи указанных типов;
- владеть основными методами решения задач на смеси, сплавы, концентрации;
- решать задачи на проценты, в том числе, сложные проценты с обоснованием, используя разные способы;
- решать логические задачи разными способами, в том числе, с двумя блоками и с тремя блоками данных с помощью таблиц;
- решать задачи по комбинаторике и теории вероятностей на основе использования изученных методов и обосновывать решение;
- решать несложные задачи по математической статистике;
- овладеть основными методами решения сюжетных задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов, геометрический, графический, применять их в новых по сравнению с изученными ситуациях.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- выделять при решении задач характеристики рассматриваемой в задаче ситуации, отличные от реальных (те, от которых абстрагировались), конструировать новые ситуации с учётом 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 многшаговых задач, в которых не все данные представлены явно, а требуют вычислений, оперировать более широким количеством формул длины, площади, объема, вычислять характеристики комбинаций фигур (окружностей и многоугольников) вычислять расстояния между фигурами, применять тригонометрические формулы для вычислений в более сложных случаях, проводить вычисления на основе равновеликости и равноставленности;
- 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 чертёжными 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 объёмные 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 приёмами 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.

2.СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА, КУРСА.

Учебный предмет	Количество часов в неделю/ в год(по годам обучения)					
	5 класс	6 класс	7 класс	8 класс	9 класс	Итого
Математика	5 / 175	5/175				350
Алгебра			4/140	4/140	3/102	382
Геометрия			2/70	2/70	2/68	208
Итого						940

Название раздела	Краткое содержание	Количество часов
Математика 5 класс		
Натуральные числа	<p>Ряд натуральных чисел. Десятичная запись натуральных чисел. Округление натуральных чисел.</p> <p>Координатный луч.</p> <p>Сравнение натуральных чисел. Сложение и вычитание натуральных чисел. Свойства сложения.</p> <p>Умножение и деление натуральных чисел. Свойства умножения. Деление с остатком. Степень числа с натуральным показателем.</p> <p>Решение текстовых задач арифметическими способами.</p> <p>Единицы скорость, время, расстояние; производительность, работа; цена, количество, стоимость, длины, площади, объема, и др.</p> <p>Примеры зависимостей между величинами. Представление зависимостей в виде формул. Вычисления по формулам. Решение задач на покупку, движение, работу, нахождение площади и объема.</p> <p>Числовые выражения. Значение числового выражения.</p> <p>Порядок действий в числовых выражениях. Буквенные выражения. Формулы.</p> <p>Уравнения. Корень уравнения. Основные свойства уравнений. Решение текстовых задач с помощью уравнений.</p>	46
Дроби	<p>Обыкновенные дроби. Правильные и неправильные дроби. Смешанные числа.</p> <p>Сравнение обыкновенных дробей и смешанных чисел. Арифметические действия с обыкновенными дробями и смешанными числами.</p> <p>Десятичные дроби. Сравнение и округление десятичных дробей. Арифметические действия с десятичными дробями. Прикидки результатов вычислений. Представление десятичной дроби в виде обыкновенной дроби и обыкновенной в виде десятичной.</p> <p>Проценты. Нахождение процентов от числа. Нахождение числа по его процентам.</p> <p>Решение текстовых задач арифметическими способами</p>	70
Элементы статистики, вероятности. Комбинаторные задачи	<p>Представление данных в виде таблиц, графиков.</p> <p>Среднее арифметическое. Среднее значение величины.</p> <p>Решение комбинаторных задач.</p>	8
Геометрические фигуры. Измерения геометрических величин	<p>Отрезок. Построение отрезка. Длина отрезка, ломаной. Измерение длины отрезка, построение отрезка заданной длины. Периметр многоугольника. Плоскость. Прямая. Луч.</p> <p>Угол. Виды углов. Градусная мера угла. Измерение и построение углов с помощью транспортира.</p> <p>Прямоугольник. Квадрат. Треугольник. Виды треугольников.</p> <p>Равенство фигур. Понятие и свойства площади. Площадь прямоугольника и квадрата. Ось симметрии</p>	31

	<p>фигуры.</p> <p>Наглядные представления о пространственных фигурах: прямоугольный параллелепипед, куб. Примеры развёрток многогранников. Понятие и свойства объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда и куба.</p>	
Математика в историческом развитии (Содержание раздела вводится по мере изучения других вопросов).	<p>Появление цифр и иероглифов. Римская система счисления. Позиционные системы счисления.</p> <p>Обозначение цифр в Древней Руси. Старинные меры длины. Введение метра как единицы длины.</p> <p>Метрическая система мер в России, в Европе. История формирования математических символов. Дроби в Вавилоне, Египте, Риме, на Руси. Возникновение десятичных дробей. История процента.</p>	
Повторение		20
Математика 6 класс		
Арифметика Делимость натуральных чисел	<p>Делители и кратные</p> <p>Признаки делимости на 2, на 5, на 10, на 3, на 9.</p> <p>Простые и составные числа.</p> <p>Разложение чисел на простые множители.</p> <p>Наибольший общий делитель.</p> <p>Наименьшее общее кратное.</p> <p>Решение текстовых задач арифметическими способами</p>	33
Обыкновенные дроби	<p>Обыкновенные дроби.</p> <p>Сравнение обыкновенных дробей и смешанных чисел. Арифметические действия с обыкновенными дробями и смешанными числами. Прикидки результатов вычислений.</p> <p>Бесконечные периодические десятичные дроби. Десятичное приближение обыкновенной дроби.</p> <p>Отношение. Процентное отношение двух чисел.</p> <p>Деление числа в данном отношении. Масштаб.</p> <p>Пропорции. Основное свойство пропорции. Решение текстовых задач арифметическими способами.</p>	26
Рациональные числа Обыкновенные дроби	<p>Положительные, отрицательные числа и число 0. Противоположные числа. Модуль числа.</p> <p>Целые числа. Рациональные числа. Сравнение рациональных чисел. Арифметические действия с рациональными числами. Свойства сложения и умножения рациональных чисел.</p> <p>Координатная прямая. Координатная плоскость.</p>	44

Величины. Зависимости между величинами Числовые и буквенные выражения. Уравнения	Прямая и обратная пропорциональные зависимости Числовые выражения. Значение числового выражения. Порядок действий в числовых выражениях. Буквенные выражения. Формулы. Раскрытие скобок. Подобные слагаемые, приведение подобных слагаемых. Уравнения. Корень уравнения. Основные свойства уравнения. Решение текстовых задач с помощью уравнений.	25
Элементы статистики, вероятности	Представление данных в виде таблиц, круговых и столбчатых диаграмм, графиков. Случайное событие. Достоверное и невозможное события. Вероятность случайного события. Решение комбинаторных задач перебором вариантов. Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал.	10
Геометрические фигуры	Окружность и круг. Длина окружности. Равенство фигур. Понятие и свойства площади. Площадь прямоугольника и квадрата. Площадь круга. Ось симметрии фигуры. Наглядные представления о пространственных фигурах: цилиндр, конус, шар, сфера. Примеры развёрток многогранников, цилиндра, конуса. Понятие и свойства объёма. Взаимное расположение двух прямых. Перпендикулярные прямые. Параллельные прямые. Осевая и центральная симметрии.	21
Математика в историческом развитии (Содержание раздела вводится по мере изучения других вопросов).	Рождение и развитие арифметики натуральных чисел. НОК, НОД, простые числа. Решето Эратосфена. Появление нуля и отрицательных чисел в математике древности. Роль Диофанта. Почему $(-1)(-1)=+1$? Мир простых чисел. Золотое сечение. Число нуль. Появление отрицательных чисел.	
Повторение		16
Алгебра 7 класс		
Выражения, тождества, уравнения	Числовые и буквенные выражения (выражения с переменными). Числовое значение буквенного выражения. Допустимые значения переменных, входящих в алгебраические выражения. Сравнение значений выражений. Свойства действий над числами. Равенство буквенных выражений. Тождество, доказательство тождеств. Тождественные преобразования выражений. Уравнение с одной переменной. Корень уравнения. Линейное уравнение. Решение текстовых задач с помощью уравнения.	26
Функции	Понятие функции. Область определения функции, область значения функции. Способы задания функции.	18

	Вычисление значений функции по формуле. График функции. Прямая пропорциональность, ее график. Линейная функция, ее график, геометрический смысл коэффициентов k и b . Взаимное расположение графиков двух линейных функций.	
Степень и ее свойства	Определение степени с натуральным показателем. Действия со степенями: умножение, деление степеней, возведение в степень произведения и степени. Степень с нулевым показателем. Одночлен и его стандартный вид, степень одночлена. Умножение одночленов. Возведение одночлена в степень. Функции $y=x^2$, $y=x^3$, их графики, свойства этих функций.	19
Многочлены	Многочлен и его стандартный вид. Степень многочлена. Сложение и вычитание многочленов. Умножение одночлена на многочлен. Вынесение общего множителя за скобку. Умножение многочлена на многочлен. Разложение многочлена на множители способом группировки.	23
Формулы сокращенного умножения	Квадрат суммы и квадрат разности двух выражений. Куб суммы и куб разности двух выражений. Разложение на множители с помощью формул квадрата суммы и квадрата разности двух выражений. Умножение разности двух выражений и их суммы. Формула разности квадратов, разложение на множители с помощью формулы разности квадратов. Формула суммы кубов и разности кубов. Разложение на множители с помощью этих формул. Преобразование целого выражения в многочлен. Применение различных способов для разложения многочленов на множители. Возведение двучлена в степень.	23
Системы линейных уравнений	Уравнение с двумя переменными, решение уравнения с двумя переменными. Система уравнений, решение системы. Система двух линейных уравнений с двумя переменными; решение способом подстановки и способом сложения. Примеры решения уравнений в целых числах. График линейного уравнения. Графический способ решения систем. Число решений системы двух линейных уравнений с двумя неизвестными. Решение текстовых задач с помощью систем.	17
Математика в историческом развитии (Содержание раздела вводится по мере изучения других тем)	Зарождение алгебры в недрах арифметики. Ал-Хорезми. Рождение буквенной символики. Возникновение математики как науки, этапы её развития. Основные разделы математики. Выдающиеся математики и их вклад в развитие науки.	
Повторение		14
Геометрия 7 класс		
Начальные	Геометрические фигуры и тела. Равенство в геометрии. Точка, прямая, плоскость. Отрезок, луч. Ломаная.	10

геометрические сведения	Расстояние между двумя точками. Угол. Прямой угол. Острые и тупые углы. Сравнение отрезков и углов. Биссектриса угла. Смежные и вертикальные углы. Перпендикулярность прямых.	
Треугольники	Треугольник. Прямоугольные, остроугольные и тупоугольные треугольники. Перпендикуляр к прямой. Высота, медиана, биссектриса треугольника. Равнобедренные и равносторонние треугольники. Свойства равнобедренного треугольника. Три признака равенства треугольников, окружность и круг, центр, радиус, диаметр, дуга, хорда. Основные задачи на построение с помощью циркуля и линейки: деление отрезка пополам, построение перпендикуляра к прямой, построение биссектрисы угла.	18
Параллельные прямые	Параллельные и пересекающиеся прямые. Признаки параллельности прямых. Свойства параллельных прямых (Свойства углов, образованных при пересечении двух параллельных прямых секущей). Теоремы о параллельных и перпендикулярности прямых. Аксиома параллельных.	11
Соотношения между сторонами и углами треугольника	Сумма углов треугольника. Внешние углы треугольника. Зависимость между величинами сторон и углов треугольника. Неравенство треугольника. Признак равнобедренного треугольника. Прямоугольный треугольник, его свойства. Признаки равенства прямоугольных треугольников. Перпендикуляр и наклонная. Расстояние от точки до прямой. Расстояние между параллельными прямыми. Построение с помощью циркуля и линейки: построение треугольника по трем сторонам	21
Дополнительные темы (Содержание раздела вводится по мере изучения других тем)	<i>Включает разделы: начальные геометрические сведения , треугольники, параллельные прямые, соотношение между сторонами и углами треугольника, логика и множества.</i> *Теорема, обратная данной. Доказательство теорем методом от противного. Понятие о равносильности высказываний. *Решение задач методом «ключевого треугольника». *Новые признаки равенства треугольников. *Взаимное расположение окружностей и прямых на плоскости. *Задачи на построение (построение треугольника по трем составляющим элементам, построение параллельных прямых, построение только циркулем, только линейкой, только угольником). Введение понятия геометрическое место точек. Определение геометрических мест точек, построение. *Теорема Морлея. *Принцип Дирихле.	
Повторение		10

Математика в историческом развитии (Содержание раздела вводится по мере изучения других тем)	От землемерии к геометрии. Пифагор и его школа. Фалес. Архимед. Трисекция угла.	
Алгебра 8 класс		
Рациональные дроби	Рациональная дробь. Основное свойство дроби, сокращение дробей. Сложение, вычитание, умножение и деление дробей. Преобразование рациональных выражений. Функция $y = k / x$ и её график.	30
Квадратные корни	Понятие об иррациональном числе. Общие сведения о действительных числах. Квадратный корень, приближённое значение квадратного корня. Свойства квадратных корней, преобразования выражений, содержащих квадратные корни. Функция $y = \sqrt{x}$, $y = kx^2$ и её график.	25
Квадратные уравнения	Квадратное уравнение. Формулы корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Решение рациональных уравнений. Решение задач, приводящих к квадратным и рациональным уравнениям.	30
Неравенства Элементы статистики и теории вероятностей Множества. Логика	Числовые неравенства и их свойства. Почленное сложение и умножение числовых неравенств. Применение свойств неравенств к оценке значения выражения. Линейное неравенство с одной переменной. Система линейных неравенств с одной переменной. Сбор и группировка статистических данных. Наглядное представление статистической информации. 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. Пересечение и объединение множеств. Дополнение множеств. Решение логических задач.	24
Степень с целым показателем	Степень с целым показателем и её свойства. Стандартный вид числа. Запись приближенных значений. Действия над приближенными значениями.	13
Математика в историческом развитии (Содержание раздела вводится по мере изучения других тем)	История возникновения рациональных чисел. Потребность в иррациональных числах. История. История вопроса о нахождении формул корней алгебраических уравнений степеней, больших четырёх. Н. Тарталья, Дж. Кардано, Н.Х. Абель, Э.Галуа.	
Повторение		18

Геометрия 8 класс		
Четырехугольники	Многоугольник, выпуклый многоугольник, четырехугольник. Параллелограмм, его свойства и признаки. Трапеция. Прямоугольник, ромб, квадрат, их свойства. Осевая и центральная симметрии. <i>* Равносоставленные многоугольники. Свойство диагоналей выпуклого четырехугольника.</i> <i>Характеристические свойства фигур. Характеристические свойства прямоугольника, ромба и квадрата.</i>	14
Площадь	Понятие площади многоугольника. Площади прямоугольника, параллелограмма, треугольника, трапеции. Теорема Пифагора. Теорема обратная теореме Пифагора.	14
Подобные треугольники	Подобные треугольники. Признаки подобия треугольников. Применение подобия к доказательству теорем и решению задач. Синус, косинус, тангенс острого угла прямоугольного треугольника.	20
Окружность	Взаимное расположение прямой и окружности. Касательная к окружности, ее свойство и признак. Центральные и вписанные углы. Четыре замечательные точки треугольника. Вписанная и описанная окружности. <i>*Теорема Чевы, *Свойства замечательных точек треугольника, *Взаимное расположение двух окружностей,</i> <i>*Общие касательные к двум окружностям, *Углы между хордами и секущими , *Угол между касательной и хордой</i> <i>*Теорема о квадрате касательной, *Два характеристических свойства окружности *Формула Эйлера,</i> <i>*Теорема Птолемея ,</i> <i>*Характеристическое свойство вписанного и описанного четырехугольника</i>	18
Математика в историческом развитии (Содержание раздела вводится по мере изучения других тем)	Построение правильных многоугольников. Квadrатура круга. Удвоение куба. История числа Пи.	
Повторение		4
9 класс алгебра		
Квадратичная функция	Функция. Свойства функций. Квадратный трехчлен. Разложение квадратного трехчлена на множители. Функция $y = ax^2 + bx + c$, её свойства и график. Степенная функция.	22

Уравнения и неравенства с одной переменной	Целые уравнения. Дробные рациональные уравнения. Неравенства второй степени с одной переменной. Метод интервалов.	14
Уравнения и неравенства с двумя переменными.	Уравнение с двумя переменными и его график. Системы уравнений второй степени. Решение задач с помощью систем уравнений второй степени. Неравенства с двумя переменными и их системы.	17
Арифметическая и геометрическая прогрессии	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы n-го члена и суммы первых n членов прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.	15
Элементы комбинаторики и теории вероятностей	Комбинаторное правило умножения. Перестановки, размещения, сочетания. Относительная частота и вероятность случайного события.	12
Математика в историческом развитии (Содержание раздела вводится по мере изучения других тем)	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. Роль российских учёных 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	
Повторение		22
Геометрия 9 класс		
Векторы Метод координат	Понятие вектора. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Уравнения окружности и прямой. Применение векторов и координат при решении задач. <i>*Осевая и центральная симметрия в координатах</i>	19
Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов	Скалярное произведение векторов. Синус, косинус и тангенс угла. Теоремы синусов и косинусов. Решение треугольников. Скалярное произведение векторов и его применение в геометрических задачах. <i>*Теорема Стюарта. Треугольники с двумя соответственно равными сторонами. Теоремы о площадях треугольника.</i> <i>*Четыре леммы. Применение скалярного произведения векторов при решении задач о треугольниках. Применение скалярного произведения векторов к доказательству теорем.</i> <i>*Соотношения между сторонами и углами четырехугольника (Теорема косинусов для четырехугольника. Теорема Эйлера. Характеристические свойства четырехугольников. Теоремы о площадях четырехугольников. Площади четырехугольников, вписанных в окружность и описанных около окружности)</i>	12
Длина окружности и площадь круга	Правильные многоугольники. Окружности, описанная около правильного многоугольника и вписанная в него. Построение правильных многоугольников. Длина окружности. Площадь круга. <i>*Правильные многоугольники (Теорема о вписанном в окружность многоугольнике.), Полуправильные</i>	12

	<i>многоугольники. Любой ли правильный многоугольник можно построить циркулем и линейкой</i>	
Преобразования. Движения	<p>Отображение плоскости на себя. Понятие движения. Осевая и центральная симметрии. Параллельный перенос. Поворот. Наложения и движения.</p> <p><i>*Центральное подобие (Свойство центрального подобия. Использование центрального подобия при решении задач и доказательстве теорем. Окружность Эйлера. Примеры использования задачи Эйлера).</i></p>	10
Начальные сведения из стереометрии		8
Об аксиомах планиметрии		2
Математика в историческом развитии (Содержание раздела вводится по мере изучения других тем)	<p>Геометрия и искусство. Геометрические закономерности окружающего мира.</p> <p>Астрономия и геометрия. Что и как узнали Анаксагор, Эратосфен и Аристарх о размерах Луны, Земли и Солнца.</p> <p>Расстояния от Земли до Луны и Солнца. Измерение расстояния от Земли до Марса.</p>	
Повторение		5

3. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОГРАММЫ

Класс	Наименование разделов и тем	Основные виды учебной деятельности
5	Натуральные числа и шкалы	<ul style="list-style-type: none"> • Описывать свойства натурального ряда. • Правильно использовать в речи термины: цифра, число; называть классы и разряды в записи натурального числа. • Читать и записывать натуральные числа, определять однозначные и многозначные числа, сравнивать и упорядочивать их, грамматически правильно читать встречающиеся математические выражения. • Распознавать на чертежах, рисунках, в окружающем мире геометрические фигуры: точка, отрезок, прямая, луч, плоскость, многоугольник. Приводить примеры аналогов геометрических фигур в окружающем мире. • Изображать геометрические фигуры и их конфигурации от руки и с использованием чертежных инструментов. Изображать геометрические фигуры на клетчатой бумаге. • Измерять с помощью инструментов и сравнивать длины отрезков. Строить отрезки заданной длины с помощью линейки и циркуля. • Выражать одни единицы измерения длины через другие. • Пользоваться различными шкалами. Определять координату точки на луче и отмечать точку по ее координате. • Выражать одни единицы измерения массы через другие. • Решать текстовые задачи арифметическими способами. • Анализировать и осмысливать текст задачи, переформулировать условие, извлекать необходимую информацию, моделировать условие с помощью схем, рисунков реальных предметов; строить логическую цепочку рассуждений; критически оценивать полученный ответ, осуществлять самоконтроль, проверяя ответ на соответствие условию. • Записывать числа с помощью римских цифр. • познакомиться с позиционными системами счисления с основаниями, отличными от 10; • углубить и развить представления о натуральных числах; • Исследовать простейшие числовые закономерности, проводить числовые эксперименты.

5	Сложение и вычитание натуральных чисел	<ul style="list-style-type: none"> • Выполнять сложение и вычитание натуральных чисел. • Правильно использовать в речи термины: сумма, слагаемое, разность уменьшаемое, вычитаемое, числовое выражение, значение числового выражения, уравнение, корень уравнения, периметр многоугольника. • Устанавливать взаимосвязи между компонентами и результатом при сложении и вычитании, использовать их для нахождения неизвестных компонентов действий с числовыми и буквенными выражениями. • Формулировать переместительное и сочетательное свойства сложения натуральных чисел, свойства нуля при сложении. • Формулировать свойства вычитания натуральных чисел. • Записывать свойства сложения и вычитания натуральных чисел с помощью букв, преобразовывать на их основе числовые выражения и использовать их для рационализации письменных и устных вычислений. • Грамматически правильно читать числовые и буквенные выражения, содержащие действия сложения и вычитания. • Записывать буквенные выражения, составлять буквенные выражения по условиям задач • Вычислять числовое значение буквенного выражения при заданных значениях букв. • Вычислять периметры многоугольников. • Составлять простейшие уравнения по условиям задач. Решать простейшие уравнения на основе зависимостей между компонентами арифметических действий. • Анализировать и осмысливать текст задачи, переформулировать условие, извлекать необходимую информацию, моделировать условие с помощью схем, рисунков, реальных предметов; строить логическую цепочку рассуждений; критически оценивать полученный ответ, осуществлять самоконтроль, проверяя ответ на соответствие условию. Распознавать на чертежах и рисунках углы, многоугольники, в частности треугольники, прямоугольники. • Распознавать в окружающем мире модели этих фигур. С помощью транспортира измерять градусные меры углов, строить углы заданной градусной меры, строить биссектрису данного угла. Классифицировать углы. • Классифицировать треугольники по количеству равных сторон и по видам их углов. Описывать свойства прямоугольника. • Находить с помощью формул периметры прямоугольника и квадрата. Решать задачи на нахождение периметров прямоугольника и квадрата, градусной меры углов. • Строить логическую цепочку рассуждений, сопоставлять полученный результат с условием задачи. • Распознавать фигуры, имеющие ось симметрии
---	--	--

5	Умножение и деление натуральных чисел	<ul style="list-style-type: none"> • Выполнять умножение и деление натуральных чисел, деление с остатком, вычислять значения степеней. • Правильно использовать в речи термины: произведение, множитель, частное, делимое, делитель, степень, основание и показатель степени, квадрат и куб числа. • Устанавливать взаимосвязи между компонентами и результатом при умножении и делении, использовать их для нахождения неизвестных компонентов действий с числовыми и буквенными выражениями. • Формулировать переместительное, сочетательное и распределительное свойства умножения натуральных чисел, свойства нуля и единицы при умножении и делении • Формулировать свойства деления натуральных чисел. • Записывать свойства умножения и деления натуральных чисел с помощью букв, преобразовывать на их основе числовые и буквенные выражения и использовать их для рационализации письменных и устных вычислений, для упрощения буквенных выражений. • Грамматически правильно читать числовые и буквенные выражения, содержащие действия умножение и деление, а также степени. • Читать и записывать буквенные выражения, составлять буквенные выражения по условиям задач. Вычислять числовое значение буквенного выражения при заданных значениях букв. • Составлять уравнения по условиям задач. Решать простейшие уравнения на основе зависимостей между компонентами арифметических действий. • Анализировать и осмысливать текст задачи, переформулировать условие, извлекать необходимую информацию, моделировать условие с помощью схем, рисунков, реальных предметов; строить логическую цепочку рассуждений; критически оценивать полученный ответ, осуществлять самоконтроль, проверяя ответ на соответствие условию. • Распознавать на чертежах и рисунках прямоугольный параллелепипед, пирамиду. Распознавать в окружающем мире модели этих фигур. • Изображать развёртки прямоугольного параллелепипеда и пирамиды. • Находить объёмы прямоугольного параллелепипеда и куба с помощью формул. Выражать одни единицы объёма через другие. • Решать комбинаторные задачи с помощью перебора вариантов • Распознавать на чертежах, рисунках, в окружающем мире геометрические фигуры, имеющие форму прямоугольного параллелепипеда. Приводить примеры аналогов куба, прямоугольного параллелепипеда в окружающем мире. • Изображать прямоугольный параллелепипед от руки и с использованием чертежных инструментов. Изображать его на клетчатой бумаге. • Правильно использовать в речи термины: формула, площадь, объём, равные фигуры, прямоугольный параллелепипед, куб, грани, ребра и вершины прямоугольного параллелепипеда.
---	---------------------------------------	--

		<ul style="list-style-type: none"> • Моделировать несложные зависимости с помощью формул; выполнять вычисления по формулам. Грамматически правильно читать используемые формулы. • Вычислять площади квадратов, прямоугольников и треугольников (в простейших случаях), используя формулы площади квадрата и прямоугольника. Выражать одни единицы измерения площади через другие. • Вычислять объемы куба и прямоугольного параллелепипеда, используя формулы объема куба и прямоугольного параллелепипеда. Выражать одни единицы измерения объема через другие. • Моделировать изучаемые геометрические объекты, используя бумагу, пластилин, проволоку и др. Использовать знания о зависимостях между величинами скорость, время, путь при решении текстовых задач. • Анализировать и осмысливать текст задачи, переформулировать условие, извлекать необходимую информацию, моделировать условие с помощью схем, рисунков, реальных предметов; строить логическую цепочку рассуждений; критически оценивать полученный ответ, осуществлять самоконтроль, проверяя ответ на соответствие условию. Выполнять прикидку и оценку в ходе вычислений.
5	Обыкновенные дроби	<ul style="list-style-type: none"> • Распознавать на чертежах, рисунках, в окружающем мире геометрические фигуры, имеющие форму окружности, круга. Приводить примеры аналогов окружности, круга в окружающем мире. • Изображать окружность с использованием циркуля, шаблона. • Моделировать изучаемые геометрические объекты, используя бумагу, проволоку и др. • Правильно использовать в речи термины: окружность, круг, их радиус и диаметр, дуга окружности. • Моделировать в графической, предметной форме понятия и свойства, связанные с понятием доли, обыкновенной дроби. • Правильно использовать в речи термины: доля, обыкновенная дробь, числитель и знаменатель дроби, правильная и неправильная дроби, смешанное число. Грамматически правильно читать записи дробей и выражений, содержащих обыкновенные дроби. • Выполнять сложение и вычитание обыкновенных дробей с одинаковыми знаменателями, преобразовывать неправильную дробь в смешанное число и смешанное число — в неправильную дробь. • Использовать свойство деления суммы на число для рационализации вычислений. • Решать текстовые задачи арифметическими способами. • Анализировать и осмысливать текст задачи, переформулировать условие, извлекать необходимую информацию, моделировать условие с помощью схем, рисунков, реальных предметов; строить логическую цепочку рассуждений; критически

		оценивать полученный ответ, осуществлять самоконтроль, проверяя ответ на соответствие условию. Выполнять прикидку и оценку в ходе вычислений
5	Десятичные дроби. Сложение и вычитание десятичных дробей	<ul style="list-style-type: none"> Записывать и читать десятичные дроби. Представлять обыкновенные дроби в виде десятичных дробей и десятичные дроби в виде обыкновенных дробей. Находить десятичные приближения обыкновенных дробей. Сравнивать и упорядочивать десятичные дроби. Выполнять сложение, вычитание и округление десятичных дробей. Выполнять прикидку и оценку в ходе вычислений. Использовать эквивалентные представления дробных чисел при их сравнении, при вычислениях. Правильно использовать в речи термины: десятичная дробь, разряды десятичной дроби, разложение десятичной дроби по разрядам, приближенное значение числа с недостатком (с избытком), округление числа до заданного разряда. Грамматически правильно читать записи выражений, содержащих десятичные дроби. Решать текстовые задачи арифметическими способами. Анализировать и осмысливать текст задачи, переформулировать условие, извлекать необходимую информацию, моделировать условие с помощью схем, рисунков, реальных предметов; строить логическую цепочку рассуждений; критически оценивать полученный ответ, осуществлять самоконтроль, проверяя ответ на соответствие условию.
5	Умножение и деление десятичных дробей	<ul style="list-style-type: none"> Выполнять умножение и деление десятичных дробей. Выполнять прикидку и оценку в ходе вычислений. Представлять обыкновенные дроби в виде десятичных дробей с помощью деления числителя обыкновенной дроби на ее знаменатель. Использовать эквивалентные представления дробных чисел при их сравнении, при вычислениях. Решать задачи на дроби (в том числе задачи из реальной практики), использовать понятия среднего арифметического, средней скорости и др. при решении задач. Анализировать и осмысливать текст задачи, переформулировать условие,

		<p>извлекать необходимую информацию, моделировать условие с помощью схем, рисунков, реальных предметов; строить логическую цепочку рассуждений; критически оценивать полученный ответ, осуществлять самоконтроль, проверяя ответ на соответствие условию. Выполнять прикидку и оценку в ходе вычислений</p> <ul style="list-style-type: none"> • Читать и записывать числа в двоичной системе счисления.
5	Инструменты для вычислений и измерений	<ul style="list-style-type: none"> • Объяснять, что такое процент. Представлять проценты в дробях и дроби в процентах. • Осуществлять поиск информации (в СМИ), содержащей данные, выраженные в процентах, интерпретировать их. • Решать задачи на проценты и дроби (в том числе задачи из реальной практики, используя при необходимости калькулятор). • Проводить несложные исследования, связанные со свойствами дробных чисел, опираясь на числовые эксперименты (в том числе с использованием калькулятора, компьютера). Выполнять прикидку и оценку в ходе вычислений. • Распознавать на чертежах, рисунках, в окружающем мире разные виды углов. Приводить примеры аналогов этих геометрических фигур в окружающем мире. • Изображать углы от руки и с использованием чертежных инструментов. Изображать углы на клетчатой бумаге. Моделировать различные виды углов. • Правильно использовать в речи термины: угол, стороны угла, вершина угла, биссектриса угла; прямой угол, острый, тупой, развернутый углы; чертежный треугольник, транспортир. • Измерять с помощью инструментов и сравнивать величины углов. Строить углы заданной величины с помощью транспортира.
6	Делимость натуральных Чисел	<p>Формулировать определения понятий: делитель, кратное, простое число, составное число, общий делитель, наибольший общий делитель, взаимно простые числа, общее кратное, наименьшее общее кратное и признаки делимости на 2, на 3, на 5, на 9, на 10.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Описывать правила нахождения наибольшего общего делителя (НОД), наименьшего общего кратного (НОК) нескольких чисел, разложения натурального числа на • простые множители

6	Обыкновенные дроби	<ul style="list-style-type: none"> • Формулировать определения понятий: несократимая дробь, общий знаменатель двух дробей, взаимно обратные числа. Применять основное свойство дроби для сокращения дробей. • Приводить дроби к новому знаменателю. • Сравнивать обыкновенные дроби. Выполнять арифметические действия над обыкновенными дробями. • Находить дробь от числа и число по заданному значению его дроби. • Преобразовывать обыкновенные дроби в десятичные. Находить десятичное приближение обыкновенной
6	Отношения и пропорции	<ul style="list-style-type: none"> • Формулировать определения понятий: отношение, пропорция, процентное отношение двух чисел, прямо пропорциональные и обратно пропорциональные величины. • Применять основное свойство отношения и основное свойство пропорции. Приводить примеры и описывать свойства величин, находящихся в прямой и обратной пропорциональных зависимостях. • Находить процентное отношение двух чисел. • Делить число на пропорциональные части. • Записывать с помощью букв основные свойства дроби, отношения, пропорции. • Анализировать информацию, представленную в виде столбчатых и круговых диаграмм. Представлять информацию в виде столбчатых и круговых диаграмм. • Приводить примеры случайных событий. Находить вероятность случайного события в опытах с равновозможными исходами. • Распознавать на чертежах и рисунках окружность, круг, цилиндр, конус, сферу, шар и их элементы. Распознавать в окружающем мире модели этих фигур. • Строить с помощью циркуля окружность заданного радиуса. Изображать развёртки цилиндра и конуса. Называть приближённое значение числа π. Находить с помощью формул длину окружности, площадь круга

6	Рациональные числа и действия над ними	<ul style="list-style-type: none"> • Приводить примеры использования положительных и отрицательных чисел. Формулировать определение координатной прямой. • Строить на координатной прямой точку с заданной координатой, определять координату точки. • Характеризовать множество целых чисел. Объяснять понятие множества рациональных чисел. • Формулировать определение модуля числа. Находить модуль числа. • Сравнивать рациональные числа. Выполнять арифметические действия над рациональными числами. • Записывать свойства арифметических действий над рациональными числами в виде формул. Называть коэффициент буквенного выражения. • Применять свойства при решении уравнений. Решать текстовые задачи с помощью уравнений. • Распознавать на чертежах и рисунках перпендикулярные и параллельные прямые, фигуры, имеющие ось симметрии, центр симметрии • . Указывать в окружающем мире модели этих фигур. • Формулировать определение перпендикулярных прямых и параллельных прямых. • Строить с помощью угольника перпендикулярные прямые и параллельные прямые. • Объяснять и иллюстрировать понятие координатной плоскости. • Строить на координатной плоскости точки с заданными координатами, определять координаты точек на плоскости. • Строить отдельные графики зависимостей между величинами по точкам. Анализировать графики • зависимостей между величинами (расстояние, время, температура и т. п.)
---	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> • . Указывать в окружающем мире модели этих фигур. • Формулировать определение перпендикулярных прямых и параллельных прямых. • Строить с помощью угольника перпендикулярные прямые и параллельные прямые. • Объяснять и иллюстрировать понятие координатной плоскости. • Строить на координатной плоскости точки с заданными координатами, определять координаты точек на плоскости. • Строить отдельные графики зависимостей между величинами по точкам. Анализировать графики • зависимостей между величинами (расстояние, время, температура и т. п.)
7	Повторение. Выражения. Тождества. Уравнения.	<ul style="list-style-type: none"> • Формулировать понятия числового выражения и выражения с переменными; тождества; уравнения • Выполнять задания на нахождение значений числовых и буквенных выражений • Знать и уметь применять свойства действий с рациональными числами • Использовать алгоритм решения уравнения и понятие равносильности уравнений • Продолжить формирование умения использовать аппарат уравнений как средство для решения текстовых задач • Овладеть простейшими статистическими характеристиками: средним арифметическим, модой, медианой, размахом.

7	Функции	<ul style="list-style-type: none"> • Формулировать важнейшие функциональные понятия: функция, аргумент, область определения функции, множество значений функции; график функции • Получить представление о способах задания функции • Формировать умение находить по формуле значение функции по известному значению аргумента • Выполнять нахождение значения функции по известному значению аргумента по графику и решать по графику обратную задачу • Овладеть понятиями: линейная функция и её частным видом- прямая пропорциональность. • Уметь строить и читать графики функций • Понимать, как влияет знак коэффициента на расположение в координатной плоскости графика линейной функции • Решать задачи по теме, в том числе задачи на рассмотрение реальных зависимостей между величинами
7	Степень с натуральным показателем	<ul style="list-style-type: none"> • Формулировать определение степени с натуральным показателем • Знать и уметь применять свойства степеней с натуральными показателями • Выполнять нахождение значений выражений, содержащих степени • Строить и читать графики функций $y=x^2$, $y=x^3$ • Решать задачи (в том числе задачи практической направленности) на выполнение действий со степенями с натуральным показателем

7	Многочлены	<ul style="list-style-type: none"> • Формулировать понятие многочлена стандартного вида, степени многочлена • Овладеть алгоритмами действий с многочленами - сложение, вычитание и умножение • Понимать, что сумму, разность, произведение многочленов всегда можно представить в виде многочлена • Выполнять преобразование целых выражений на основе алгоритмов действий над многочленами • Знать методы разложения многочлена на множители (вынесение общего множителя за скобки и способ группировки) и применять их для разложения многочлена на множители • Продолжить формировать умение решать уравнения и задачи методом составления уравнений • Выполнять несложные задания на доказательство тождеств
7	Формулы сокращённого умножения	<ul style="list-style-type: none"> • Знать формулы сокращённого умножения и соответствующие словесные формулировки • Уметь применять формулы сокращённого умножения как «слева направо», так и «справа налево» • Использовать формулы сокращённого умножения для преобразования целых выражений в многочлены и при разложении многочленов на множители
7	Системы линейных уравнений	<ul style="list-style-type: none"> • Освоить понятие уравнения с двумя переменными • Формировать умение строить график линейного уравнения с двумя переменными. Освоить способы решения систем двух линейных уравнений (способ подстановки и способ сложения) • Овладеть умением использовать алгоритмы решения систем двух линейных уравнений с двумя переменными способом группировки и способом сложения • Решать текстовые задачи с помощью систем уравнений

7	Начальные геометрические сведения.	<ul style="list-style-type: none"> • Объяснять, что такое отрезок, луч, угол, какие фигуры называются равными, как сравниваются и измеряются отрезки и углы, что такое градус и градусная мера угла, какой угол называется прямым, тупым, острым, развёрнутым, что такое середина отрезка и биссектриса угла, какие углы называются смежными и какие вертикальными; • формулировать и обосновывать утверждения о свойствах смежных и вертикальных углов; объяснять, какие прямые называются перпендикулярными; • формулировать и обосновывать утверждение о свойстве двух прямых, перпендикулярных к третьей; • изображать и распознавать указанные простейшие фигуры на чертежах; решать задачи, связанные с этими простейшими фигурами
7	Треугольники	<ul style="list-style-type: none"> • Объяснять, какая фигура называется треугольником, что такое вершины, стороны, углы и периметр треугольника, какой треугольник называется равнобедренным и какой равносторонним, какие треугольники называются равными; • изображать и распознавать на чертежах треугольники и их элементы; формулировать и доказывать теоремы о признаках равенства треугольников; • объяснять, что называется перпендикуляром, проведённым из данной точки к данной прямой; • формулировать и доказывать теорему о перпендикуляре к прямой; объяснять, какие отрезки называются медианой, биссектрисой и высотой треугольника; • формулировать и доказывать теоремы о свойствах равнобедренного треугольника; решать задачи, связанные с признаками равенства треугольников и свойствами равнобедренного треугольника; • формулировать определение окружности; объяснять, что такое центр, радиус, хорда и диаметр окружности; • решать простейшие задачи на построение (построение угла, равного данному, построение биссектрисы угла, построение перпендикулярных прямых, построение середины отрезка) и более сложные задачи, использующие указанные простейшие; сопоставлять полученный результат с условием задачи; анализировать возможные случаи

7	Параллельные прямые	<ul style="list-style-type: none"> • Формулировать определение параллельных прямых; объяснять с помощью рисунка, какие углы, образованные при пересечении двух прямых секущей, называются накрест лежащими, какие односторонними и какие со- ответственными; • формулировать и доказывать теоремы, выражающие признаки параллельности двух прямых; объяснять, что такое аксиомы геометрии и какие аксиомы уже использовались ранее; • формулировать аксиому параллельных прямых и выводить следствия из неё; формулировать и доказывать теоремы о свойствах параллельных прямых, обратные теоремам о признаках параллельности, связанных с накрест лежащими, соответственными и односторонними углами, в связи с этим объяснять, что такое условие и заключение теоремы, какая теорема называется обратной по отношению к данной теореме; • объяснять, в чём заключается метод доказательства от противного: формулировать и доказывать теоремы об углах с соответственно параллельными и перпендикулярными сторонами; приводить примеры использования этого метода; • решать задачи на вычисление, доказательство и построение, связанные с параллельными прямыми
7	Соотношение между сторонами и углами треугольника	<ul style="list-style-type: none"> • Формулировать и доказывать теорему о сумме углов треугольника и её следствие о внешнем угле треугольника, проводить классификацию треугольников по углам; • формулировать и доказывать теорему о соотношениях между сторонами и углами треугольника (прямое и обратное утверждения) и следствия из неё, теорему о неравенстве треугольника; • формулировать и доказывать теоремы о свойствах прямоугольных треугольников (прямоугольный треугольник с углом 30°, признаки равенства прямоугольных треугольников); формулировать определения расстояния от точки до прямой, расстояния между параллельными прямыми; • решать задачи на вычисления, доказательство и построение, связанные с соотношениями между сторонами и углами треугольника и расстоянием между параллельными прямыми, при необходимости проводить по ходу решения дополнительные построения, сопоставлять полученный результат с условием задачи, в задачах на построение исследовать возможные случаи.
7	Дополнительные темы Включает разделы: начальные геометрические сведения , треугольники, параллельные прямые,	<p>Воспроизводить формулировки определений; конструировать несложные определения самостоятельно. Воспроизводить формулировки и доказательства изученных теорем, проводить несложные доказательства самостоятельно, ссылаться в ходе обоснований на определения, теоремы, аксиомы. Иллюстрировать математические понятия и утверждения примерами. Использовать примеры и контрпримеры в аргументации. Конструировать математические</p>

<p>соотношение между сторонами и углами треугольника, логика и множества.</p> <p>1. *Теорема, обратная данной. Пример и контрпример. Доказательство теорем методом от противного. Понятие о равносильности высказываний. Истинность и ложность высказывания.</p> <p>2. *Решение задач методом «ключевого треугольника».</p> <p>3. *Новые признаки равенства треугольников.</p> <p>4. *Взаимное расположение окружностей и прямых на плоскости.</p> <p>5. *Задачи на построение (построение треугольника по трем составляющим элементам, построение параллельных прямых, построение только циркулем, только линейкой, только угольником). Введение понятия геометрическое место точек. Определение геометрических мест точек, построение.</p> <p>6. *Теорема Морлея.</p> <p>7. *Принцип Дирихле.</p>	<p>предложения с помощью связок если то в том и только том случае, логических связок и, или.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Исследовать взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей; формулировать определение касательной к окружности; • выдвигать гипотезы (другие признаки равенства треугольников: по стороне и прилежащему и противолежащему углу, по двум сторонам и биссектрисе проведенной из общей вершины, по стороне прилежащему углу и высоте проведенной к этой стороне) и доказывать или опровергать утверждения; • строить треугольник по трем составляющим элементам; решать задачи методом «ключевого треугольника»; ознакомиться с Теоремой Морлея; • изучить принципа Дирихле. приводить примеры использования этого метода; решать задачи на вычисление, доказательство и построение, связанные с параллельными прямыми; • формулировать понятие геометрическое место точек; строить геометрическое место точек.
--	--

8	Рациональные дроби	<ul style="list-style-type: none"> • Формулировать основное свойство рациональной дроби и применять его для преобразования дробей. Выполнять все действия с рациональными дробями, а также возводить дробь в степень. • Выполнять различные преобразования рациональных выражений, доказывать тождества. • Знать свойства функции $y = k/x$, $k \neq 0$, уметь строить её график. • Использовать компьютер для исследования положения графика в координатной плоскости в зависимости от k.
8	Квадратные корни	<ul style="list-style-type: none"> • Приводить примеры рациональных и иррациональных чисел. Находить значения арифметических квадратных корней, используя при необходимости калькулятор. • Доказывать теоремы о корне из произведения и дроби, тождество $a^2 = a$, применять их в преобразованиях выражений. • Освобождаться от иррациональности в знаменателях дробей основных типов. • Выносить множитель за знак корня и вносить множитель под знак корня. • Использовать квадратные корни для выражения переменных из геометрических и физических формул. • Строить график функции $y = x^2$ и иллюстрировать на графике её свойства
8	Квадратные уравнения	<ul style="list-style-type: none"> • Решать квадратные уравнения через дискриминант. • Находить подбором корни квадратного уравнения, используя теорему Виета. • Исследовать квадратное уравнение по дискриминанту и коэффициентам. • Решать дробные рациональные уравнения, сводя решение таких уравнений к решению линейных и квадратных уравнений с последующим исключением посторонних корней. • Решать текстовые задачи, используя в качестве алгебраической модели квадратные и дробные рациональные уравнения.

8	Логика и множества	<ul style="list-style-type: none"> • Формулировать понятиями множество, характеристическое свойство множества, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество подмножество. Отношение принадлежности, включения, равенства. Перечислять элементы множества, задавать множества различными способами, распознавать подмножеств и элементов подмножеств с использованием кругов Эйлера. Находить пересечение и объединение множеств.
8	Неравенства	<ul style="list-style-type: none"> • Формулировать и доказывать свойства числовых неравенств. • Использовать аппарат неравенств для оценки погрешности и точности приближения. • Находить пересечение и объединение множеств, в частности числовых промежутков.
		<ul style="list-style-type: none"> • Решать линейные неравенства. • Решать системы линейных неравенств, в том числе таких, которые записаны в виде двойных неравенств.

8	<p>Степень с целым показателем. Элементы статистики.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Знать определение и свойства степени с целым показателем. • Применять свойства степени с целым показателем при выполнении вычислений и преобразовании выражений. • Использовать запись чисел в стандартном виде для выражения и сопоставления размеров объектов, длительности процессов в окружающем мире. • Приводить примеры репрезентативной и нерепрезентативной выборки. • Использовать простейшие статистические характеристики (среднее арифметическое, размах, мода, медиана) для анализа ряда данных в несложных ситуациях. • Извлекать информацию из таблиц частот, организовывать информацию в виде таблиц частот, строить интервальный ряд. • Использовать наглядное представление статистической информации в виде столбчатых и круговых диаграмм, полигонов, гистограмм.
8	<p>Четырехугольники. *Равносоставленные многоугольники Свойство диагоналей выпуклого четырехугольника Характеристические свойства фигур Характеристические свойства прямоугольника, ромба и квадрата</p>	<p>Объясняют, какая фигура называется многоугольником, называют его элементы; знакомятся с понятиями периметра многоугольника, выпуклого многоугольника; выводят формулу суммы углов выпуклого многоугольника, находят углы многоугольников, их периметры.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Знакомятся с равносоставленными многоугольниками, свойством диагоналей выпуклого четырехугольника, характеристическими свойствами фигур. Характеристические свойства прямоугольника, ромба и квадрата Решают задачи. • Знакомятся с определениями параллелограмма и трапеции, видами трапеций, формулировками свойств и признаков параллелограмма и равнобедренной трапеции, учатся их доказывать и применять при решении задач. Выполняют деление отрезка на n равных частей с помощью циркуля и линейки; используя свойства параллелограмма и равнобедренной трапеции Решают задачи на построение четырехугольников • Знакомятся с частными видами параллелограмма: прямоугольником, ромбом и квадратом, с формулировками их свойств и признаков. Доказывают изученные теоремы и применяют их при решении задач.

		<ul style="list-style-type: none"> • Усваивают определения симметричных точек и фигур относительно прямой и точки. • Строят симметричные точки и распознают фигуры, обладающие осевой симметрией и центральной симметрией.
8	<p>Площадь. *Теорема обратная теореме Пифагора.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Усваивают основные свойства площадей и формулу для вычисления площади прямоугольника. • Выводят формулу для вычисления площади прямоугольника и используют ее при решении задач . Заучивают формулы для вычисления площадей параллелограмма, треугольника и трапеции; доказывают их, а также учат теорему об отношении площадей треугольников, имеющих по равному углу. • Применяют все изученные формулы при решении задач. • В устной форме доказывают теоремы и излагают необходимый теоретический материал. • Усваивают теорему Пифагора и обратную ей теорему, область применения, пифагоровы тройки. • Доказывают теоремы и применяют их при решении задач (находят неизвестную величину в прямоугольном треугольнике).

8	Подобные треугольники.	<ul style="list-style-type: none"> • Знакомятся с определениями пропорциональных отрезков и подобных треугольников, теоремой об отношении подобных треугольников и свойством биссектрисы треугольника • Определяют подобные треугольники, находят неизвестные величины из пропорциональных отношений, применяют теорию при решении задач. • Формируют признаки подобия треугольников, определение пропорциональных отрезков. Доказывают признаки подобия и применяют их при решении задач. Применяют все изученные теоремы при решении задач. • Формулируют теоремы о средней линии треугольника, точке пересечения медиан треугольника и пропорциональных отрезках в прямоугольном треугольнике. • Доказывают эти теоремы и применяют при решении задач. • С помощью циркуля и линейки делят отрезок в данном отношении и решают задачи на построение . • Доказывают основное тригонометрическое тождество, решают задачи. • Формулируют определения синуса, косинуса и тангенса острого угла прямоугольного треугольника, значения синуса, косинуса и тангенса для углов 30, 45, 60 градусов. • Применяют все изученные формулы, значения синуса, косинуса, тангенса, метрические отношения при решении задач
8	<p>Окружность.</p> <p>*Теорема Чевы, Свойства замечательных точек треугольника (точек пересечения высот, медиан, серединных перпендикуляров, биссектрис), Взаимное расположение двух окружностей, Общие касательные к двум</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Знакомятся с возможными случаями взаимного расположения прямой и окружности, с определением касательной, свойством и признаком касательной. Доказывают их и применяют при решении. выполнять задачи на построение • Распознают, какой угол называется центральным и какой вписанным, как определяется градусная мера дуги окружности. Формулируют теорему о вписанном угле, следствия из нее и теорему о произведении отрезков пересекающихся хорд. Доказывают эти теоремы и применяют при решении задач. • Определяют, какая окружность является вписанной в многоугольник и какая описанной

	<p>окружностям, Углы между хордами и секущими , Угол между касательной и хордой, Теорема о квадрате касательной, Два характеристических свойства окружности, Формула Эйлера, Теорема Птолемея , Характеристическое свойство вписанного и описанного четырехугольника</p>	<p>около многоугольника, формулируют теоремы об окружности, вписанной в треугольник, и об окружности, описанной около треугольника, свойства вписанного и описанного четырехугольников. Доказывают эти теоремы и применяют их при решении задач.</p> <ul style="list-style-type: none"> *Знакомятся с новыми понятиями, доказывают теоремы, выводят формулы и применяют к решению задач
--	--	--

9	Квадратичная функция и степенная функции	<ul style="list-style-type: none"> Вычислять значения функции, заданной формулой, а также двумя и тремя формулами. Описывать свойства функций на основе их графического представления. Интерпретировать графики реальных зависимостей. Строить на координатной плоскости графики функций $y=ax^2$, $y=ax^2+n$, $y=a(x-m)^2$. Строить график функции $y=ax^2+bx+c$, уметь указывать координаты вершины параболы, ее ось симметрии, направление ветвей параболы. Уметь схематически изображать график функции $y=x^n$ с четным и нечетным n. Понимать смысл записей вида $\sqrt[n]{a}$, где a-некоторое число, n- натуральное число. Иметь представление о нахождении корней n-ой степени с помощью калькулятора
9	Уравнения и неравенства с одной переменной и с двумя переменными	<ul style="list-style-type: none"> Решать уравнения третьей и четвертой степени с помощью разложения на множители и введение вспомогательных переменных, в частности решать биквадратные уравнения.

		<ul style="list-style-type: none"> • Решать дробные рациональные уравнения, сводя их к целым уравнениям с последующей проверкой корней. • Решать неравенства второй степени, используя графические представления. Использовать метод интервалов для решения несложных рациональных биквадратных уравнения. • Решать дробные рациональные уравнения, сводя их к целым уравнениям с последующей проверкой корней. • Решать неравенства второй степени, используя графические представления. Использовать метод интервалов для решения несложных рациональных
		<p>неравенств.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Строить графики уравнений с двумя переменными в простейших случаях, когда графиком является прямая, парабола, гипербола, окружность. • Использовать их для графического решения систем уравнений с двумя переменными. • Решать способом подстановки системы двух уравнений с двумя переменными, в которых одно уравнение первой степени, а другое- второй степени. • Решать текстовые задачи, используя в качестве алгебраической модели систему уравнений второй степени с двумя переменными. • Решать составленную систему, интерпретировать результат.
9	Арифметическая и геометрическая прогрессии	<ul style="list-style-type: none"> • Применять индексные обозначения для членов последовательностей. • Приводить примеры задания последовательностей формулой n-го члена и рекуррентной формулой. • Выводить формулы n-го члена арифметической и геометрической прогрессии, суммы первых n-членов арифметической и геометрической прогрессий, решать задачи с использованием этих формул. • Доказывать характеристическое свойство арифметической и геометрической прогрессий. • Решать задачи на сложные проценты, используя при необходимости калькулятор
9	Элементы комбинаторики и теории вероятностей	<ul style="list-style-type: none"> • Выполнять перебор всех возможных вариантов для пересчета объектов и комбинаций. • Применять правило комбинаторного умножения. • Распознавать задачи на вычисление числа перестановок, размещений сочетаний и применять соответствующие формулы.

		<ul style="list-style-type: none"> • Вычислять частоту случайного события. • Оценивать частоту случайного события с помощью частоты, установленной опытным путем. • Находить вероятность случайного события на основе классического определения вероятности. • Приводить примеры достоверных и невозможных событий.
9	<p>Векторы. Методы координат</p> <p>*Осевая и центральная симметрия в координатах</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Формулировать определения и иллюстрировать понятия вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов. • Выполнять построение вектора, равного сумме и разности двух векторов, используя при этом правила треугольника и параллелограмма. • Применять правило многоугольника при нахождении суммы нескольких векторов. • Выполнять построение вектора, равного произведению вектора на число. • Применять векторы и действия над ними при решении геометрических задач. • *Знакомятся с новыми понятиями, доказывают теоремы, выводят формулы и применяют к решению задач

9	<p>Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов.</p> <p>*Теорема Стюарта.</p> <p>Треугольники с двумя соответственно равными сторонами. Теоремы о площадях треугольника.</p> <p>* Четыре леммы.</p> <p>Применение скалярного произведения векторов при решении задач о треугольниках. Применение скалярного произведения векторов к доказательству теорем.</p> <p>*Соотношения между сторонами и углами четырехугольника (Теорема косинусов для четырехугольника. Теорема Эйлера. Характеристические свойства четырехугольников. Теоремы о площадях четырехугольников. Площади четырехугольников, вписанных в окружность и описанных около окружности)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Объяснять и иллюстрировать понятия прямоугольной системы координат, координат точки и координат вектора. • Выводить и использовать при решении задач формулы координат середины отрезка, длины вектора, расстояния между двумя точками, уравнения окружности и прямой. • *Знакомятся с новыми понятиями, доказывают теоремы, выводят формулы и применяют к решению задач
9	<p>Длина окружности и площадь круга</p> <p>*Правильные многоугольники</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Формулировать и иллюстрировать определения синуса, косинуса и тангенса углов от 0 до 180^0.

	<p>(Теорема о вписанном в окружность многоугольнике.), Полуправильные многоугольники. Любой ли правильный многоугольник можно построить циркулем и линейкой</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Выводить основное тригонометрическое тождество и формулы приведения. • Формулировать и доказывать теоремы синусов и косинусов, применять их при решении треугольников. • Объяснять как используются тригонометрические формулы в измерительных работах на местности. • Формулировать определения угла между векторами и скалярного произведения векторов. • Выводить формулу скалярного произведения векторов через координаты векторов. • Формулировать и обосновывать утверждение о свойствах скалярного произведения. Использовать скалярное произведение при решении задач. • Формулировать определение правильного многоугольника. Формулировать и доказывать теоремы об окружностях, описанной около правильного многоугольника и вписанной в него. • Выводить и использовать формулы для вычисления площади правильного многоугольника, радиуса вписанной и описанной окружностей. • Решать задачи на построение правильных многоугольников. • Объяснять понятия длины окружности и площади круга. • Выводить формулы для вычисления длины окружности и длины дуги окружности, площади круга и площади круговых сектора и сегмента. • Применять эти формулы при решении задач. • *Знакомятся с новыми понятиями, доказывают теоремы, выводят формулы и применяют к решению задач
--	---	---

9	<p>Движение *Центральное подобие) Свойство центрального подобия. Использование центрального подобия при решении задач и доказательстве теорем. Окружность Эйлера. Примеры использования задачи Эйлера).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Объяснять, что такое отображение плоскости на себя, и в каком случае оно называется движением плоскости. • Объяснять, что такое осевая симметрия, центральная симметрия, параллельный перенос и поворот. • Обосновывать, что эти отображения плоскости на себя являются движениями. Объяснять, какова связь между движениями и наложениями. • Иллюстрировать основные виды движений, в том числе с помощью компьютерных программ. • *Знакомятся с новыми понятиями, доказывают теоремы, выводят формулы и применяют к решению задач
9	<p>Начальные сведения из стереометрии. Об аксиомах планиметрии.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Объяснять, что такое многогранник, его грани, ребра, вершины, диагонали, какой многогранник называется выпуклый, что такое n- угольная призма, ее основания, боковые грани и боковые ребра, какая призма называется прямой, и какая наклонной, что такое высота призмы, какая призма называется параллелепипедом и какой параллелепипед называется прямоугольным. • Формулировать и обосновывать утверждения о свойстве диагоналей параллелепипеда и квадрате диагонали прямоугольного параллелепипеда. • Объяснять, что такое объем многогранника. • Выводить(с помощью принципа Кавальери) формулу объема прямоугольного параллелепипеда. • Объяснять, какой многогранник называется пирамидой, что такое основание, вершина, боковые грани, боковые ребра, и высота пирамиды. Какая пирамида называется правильной, что такое апофема правильной пирамиды. Знать формулу объема пирамиды. • Объяснять, какое тело называется цилиндром. Знать, что такое его ось, высота, основания, радиус, боковая поверхность, образующие, развертка боковой поверхности. Какими формулами выражается объем и площадь боковой поверхности цилиндра. • Объяснять, какое тело называется конусом. Знать, что такое его ось, высота, основание, радиус, боковая поверхность, образующие, развертка боковой поверхности. Какими формулами

		<p>выражается объем и площадь боковой поверхности конуса. Объяснить, какая поверхность называется сферой и какое тело называется шаром. Что такое радиус и диаметр сферы(шара). Какими формулами выражаются объем шара и площадь сферы.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Изображать и распознавать на рисунках призму, параллелепипед, пирамиду, цилиндр, конус, шар.
--	--	--