

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Министерство образования и науки Хабаровского края

МБОУ СОШ сельского поселения «Село Новый Мир»

РАССМОТРЕНО  
Педагогическим советом

Протокол №1

от "29" 08 2022 г.

СОГЛАСОВАНО  
Заместитель директора по УМР

 Воронина Г.С.

от "30" 08 2022 г.

УТВЕРЖДЕНО  
Директор МБОУ СОШ  
"Село Новый Мир"

 Звер

Приказ № 215-п

от "31" 08 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПО МАТЕМАТИКЕ  
5-9 классы**

Учитель математики, информатики и ИКТ  
Скрипкина Т.А.

## 1. Пояснительная записка

### **Рабочая программа составлена на основе следующих нормативно-правовых документов**

Федерального закона №273-ФЗ (от 29.12.12) с изменениями и дополнениями;

Федеральных образовательных стандартов начального общего образования (или основного общего образования или среднего общего образования);

Основной образовательной программа ООО МБОУ СОШ сп «Село Новый Мир»;

Письмо МИНОБРНАУКИ России «О рабочих программах учебных предметов» от 28.10.2015г. № 08-1786

Приказ МИНОБРНАУКИ России № 1577 от 31.12.2015 «О внесении изменений в ФГОС ООО, утвержденный приказом МОиН РФ от 17.12.2010г. № 1897»

Программы курса: Математика. Арифметика. Геометрия. ФГОС. 5-9 класс Г.В. Дорофеев, С.Б. Суворова. М: Просвещение, 2019.

### **Место предмета в учебном плане**

Математика в основной школе изучается с 5 по 9 классы. Общее число учебных часов за пять лет обучения — 850, из них по 170 ч (5 ч в неделю); по 102 ч на алгебру (3 ч в неделю) и 68 ч. на геометрию (2 ч в неделю) в 7-9 классах.

В соответствии с учебным планом количество часов на год по программе – 170, количество часов в неделю – 5.

Данная рабочая программа ориентирована на использование учебников по математике и учебно-методических пособий под руководством Бунимович Е.А.

В соответствии с учебным планом основного общего образования в курсе математики выделяются два этапа — 5-6 классы и 7-9 классы, у каждого из которых свои самостоятельные функции. В 5 классе изучается интегрированный предмет «Математика», в 7-9 классах — два предмета «Алгебра» и «Геометрия». Курс 5 класса, с одной стороны, является непосредственным продолжением курса математики начальной школы, систематизирует, обобщает и развивает полученные там знания, с другой стороны, позволяет учащимся адаптироваться к новому уровню изучения предмета, создает необходимую основу, на которой будут базироваться систематические курсы 7-9 классов.

### **1. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика» 7-9 класса**

**Личностными результатами** изучения предмета «Математика» 7–9 класс – («Алгебра» и «Геометрия») являются следующие качества: независимость и критичность мышления; воля и настойчивость в достижении цели.

Средством достижения этих результатов является: система заданий учебников; представленная в учебниках в явном виде организация материала по принципу минимакса; использование совокупности технологий, ориентированных на развитие самостоятельности и критичности мышления: технология проблемного диалога, технология продуктивного чтения, технология оценивания.

**Метапредметными результатами** изучения курса «Математика» являются

- 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;

Класс	Регулятивные УУД	Познавательные УУД	Коммуникативные УУД
7 класс	<p><b>Обучающийся сможет:</b> самостоятельно ставить новые учебные цели и задачи, обнаруживать и формулировать проблему; самостоятельно анализировать условия достижения цели на основе выделенных учителем ориентиров действий в новом материале; самостоятельно составлять план достижения целей, в котором учитываются условия и средства достижения; работать по предложенному или самостоятельно составленному плану, использовать наряду с основными и дополнительные средства (справочная литература, сложные приборы, компьютер и др.), прогнозировать альтернативные решения; свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся критериев, различая результат и способы действий; самостоятельно находить причины своего успеха и неуспеха, находить способы выхода из ситуации неуспеха, осуществлять рефлексию действий, вносить коррективы в выполнение действий; прилагать волевые усилия и преодолевать трудности и препятствия на пути достижения целей.</p>	<p><b>Обучающийся сможет:</b> строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки; самостоятельно указывать информацию, нуждающуюся в проверке; создавать вербальные, вещественные и информационные модели с выделением существенных характеристик объекта для определения способа решения задачи в соответствии с ситуацией; самостоятельно создавать алгоритм для решения учебной задачи; находить в тексте требуемую информацию; определять тему, цель, назначение текста, обнаруживает соответствие между частью текста и его общей идеей; сопоставлять разные точки зрения и разные источники информации по заданной теме; понимает тексты различных жанров, соблюдая нормы построения текста (соответствие теме, жанру, стилю речи и др.); давать определения понятиям по разработанному алгоритму; перерабатывать информацию, преобразовывать ее с выделением существенных признаков явлений и факто; выполняет самостоятельно учебный проект и исследование под руководством учителя; использовать адекватные методы получения знаний (опрос, эксперимент, сравнение); выдвигать гипотезу по решению проблемы, формулировать задачи и представлять результаты проектной работы или</p>	<p><b>Обучающийся сможет:</b> устранять в рамках диалога разрывы в коммуникации, обусловленные непониманием/неприятием со стороны собеседника задачи, формы или содержания диалога; делать оценочный вывод о достижении цели коммуникации непосредственно после завершения коммуникативного контакта и обосновывать его; создавать письменные «клишированные» и оригинальные тексты с использованием необходимых речевых средств; выделять информационный аспект задачи, оперировать данными, использовать модель решения задачи; использовать информацию с учетом этических и правовых норм.</p>

		исследования; ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, используя языковые средства, адекватные обсуждаемой проблеме.	
<b>8 класс</b>	<b>Обучающийся сможет:</b> самостоятельно ставить новые учебные цели и задачи, устанавливать целевые приоритеты, обнаруживать и формулировать проблему. самостоятельно анализировать условия достижения цели на основе выделенных учителем ориентиров действий в новом материале; заявлять целевые ориентиры, ставить адекватные им задачи и предлагать действия, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов; систематизировать критерии планируемых результатов и оценки своей деятельности; отбирать инструменты для оценивания своей деятельности, осуществлять самоконтроль своей деятельности в рамках предложенных условий и требований; устанавливать связь между полученными характеристиками продукта и характеристиками процесса деятельности, по завершении деятельности предлагать изменение характеристик процесса для получения улучшенных характеристик продукта; может прогнозировать альтернативные решения; самостоятельно может находить причины своего успеха и	<b>Обучающийся сможет:</b> вербализовать эмоциональное впечатление, оказанное на него источником; объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности (приводить объяснение с изменением формы представления; объяснять, детализируя или обобщая; объяснять с заданной точки зрения); преобразовывать модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область; переводить сложную по составу информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое, и наоборот; выбирать наиболее эффективные способы решения задач в зависимости от конкретных условий и индивидуальных особенностей познавательного стиля; строить схему, алгоритм действия, исправлять или восстанавливать неизвестный ранее алгоритм на основе имеющегося знания об объекте, к которому применяется алгоритм; строить доказательство: прямое, косвенное, от противного; анализировать/рефлексировать опыт разработки и реализации учебного проекта, исследования на основе предложенной проблемной ситуации, поставленной цели и/или заданных критериев оценки продукта/результата; ориентироваться и	<b>Обучающийся сможет:</b> предвидеть (прогнозировать) последствия коллективных решений. взглянуть на ситуацию с позиции другого, не идти на конфликт при решении вопросов, способствовать продуктивной кооперации; понимает позицию другого, различает в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты, гипотезы, теории; обсуждать различные точки зрения и вырабатывать общую позицию; использовать адекватные и разнообразные языковые средства; в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен); использовать компьютерные технологии для решения информационных и коммуникационных учебных задач, в том числе: вычисление, написание писем, сочинений, докладов, рефератов, создание презентаций и др;

	<p>неуспеха, находить способы выхода из ситуации неуспеха, осуществлять познавательную рефлексию действий, вносить коррективы в выполнение действий; осуществлять контроль по результату и способу действий; проявлять целеустремленность и настойчивость в преодолении трудностей; самостоятельно находить способы разрешения трудностей; прилагать волевые усилия; демонстрировать приемы регуляции эмоциональных состояний.</p>	<p>воспринимать тексты художественного, научного, публицистического и официально-делового стилей; ориентироваться в содержании текста, понимать целостный смысл текста, структурировать текст; резюмировать главную идею текста; сопоставлять основные текстовые и вне текстовые компоненты; сопоставляет разные точки зрения и разные источники информации по заданной теме; делать выводы и заключения о намерениях автора или главной мысли текста, делать взаимосвязь информации текста с личным жизненным опытом; осуществлять сравнение, сериацию и классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций. Осуществлять логические операции (установление родовидовых отношений, переход количество-качество и др.)</p>	
<p><b>9 класс</b></p>	<p><b>Обучающийся сможет:</b> анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты; идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему; выдвигать версии решения проблемы, формулировать гипотезы, предвосхищать конечный результат; ставить цель деятельности на основе определенной проблемы и существующих возможностей; формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели</p>	<p><b>Обучающийся сможет:</b> подбирать слова, соподчиненные ключевому слову, определяющие его признаки и свойства; выстраивать логическую цепь ключевого слова и соподчиненных ему слов; выделять признак двух или нескольких предметов или явлений и объяснять их сходство; объединять предметы и явления в группы по определенным признакам, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления; выделять явление из общего ряда других явлений; определять обстоятельства, которые предшествовали возникновению связи между явлениями, из этих</p>	<p><b>Обучающийся сможет:</b> определять возможные роли в совместной деятельности; играть определенную роль в совместной деятельности; принимать позицию собеседника, понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории; определять свои действия и действия партнера, которые способствовали или препятствовали продуктивной коммуникации; строить позитивные отношения в процессе учебной и познавательной деятельности;</p>

<p>деятельности; обосновывать целевые ориентиры и приоритеты ссылками на ценности, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов. определять действие(я) в соответствии с учебной и познавательной задачей, составлять алгоритм действий в соответствии с учебной и познавательной задачей; обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач; определять/находить, в том числе из предложенных вариантов, условия для выполнения учебной и познавательной задачи; выстраивать жизненные планы на краткосрочное будущее (заявлять целевые ориентиры, ставить адекватные им задачи и предлагать действия, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов); выбирать из предложенных и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели; составлять план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследования); определять потенциальные затруднения при решении учебной и познавательной задачи и находить средства для их устранения; описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде технологии решения практических задач определенного класса; планировать и</p>	<p>обстоятельств выделять определяющие, способные быть причиной данного явления, выявлять причины и следствия явлений; строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям; строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки; излагать полученную информацию, интерпретируя ее в контексте решаемой задачи; самостоятельно указывать на информацию, нуждающуюся в проверке, предлагать и применять способ проверки достоверности информации; вербализовать эмоциональное впечатление, оказанное на него источником; объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности (приводить объяснение с изменением формы представления; объяснять, детализируя или обобщая; объяснять с заданной точки зрения); выявлять и называть причины события, явления, в том числе возможные причины/наиболее вероятные причины, возможные последствия заданной причины, самостоятельно осуществляя причинно-следственный анализ; делать вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными. обозначать символом и знаком предмет и/или явление; определять логические связи между предметами и/или явлениями, обозначать</p>	<p>корректно и аргументированно отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен); критически относиться к своему мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его; предлагать альтернативное решение в конфликтной ситуации; выделять общую точку зрения в дискуссии; договариваться о правилах и вопросах для обсуждения в соответствии с поставленной перед группой задачей; организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т. д.); устранять в рамках диалога разрывы в коммуникации, обусловленные непониманием/неприятием со стороны собеседника задачи, формы или содержания диалога. определять задачу коммуникации и в соответствии с ней отбирать речевые средства; отбирать и использовать речевые средства в процессе коммуникации с другими людьми (диалог в паре, в малой группе и т. д.); представлять в устной или письменной форме развернутый план собственной деятельности; соблюдать нормы публичной речи и регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей; высказывать и обосновывать мнение (суждение) и запрашивать мнение партнера в рамках</p>
--	--	---

<p>корректировать свою индивидуальную образовательную траекторию. определять совместно с педагогом и сверстниками критерии планируемых результатов и критерии оценки своей учебной деятельности; систематизировать (в том числе выбирать приоритетные) критерии планируемых результатов и оценки своей деятельности; отбирать инструменты для оценивания своей деятельности, осуществлять самоконтроль своей деятельности в рамках предложенных условий и требований; оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата; находить достаточные средства для выполнения учебных действий в изменяющейся ситуации и/или при отсутствии планируемого результата; работая по своему плану, вносить коррективы в текущую деятельность на основе анализа изменений ситуации для получения запланированных характеристик продукта/результата; устанавливать связь между полученными характеристиками продукта и характеристиками процесса деятельности, по завершении деятельности предлагать изменение характеристик процесса для получения улучшенных характеристик продукта; сверять свои действия с целью и, при</p>	<p>данные логические связи с помощью знаков в схеме; создавать абстрактный или реальный образ предмета и/или явления; строить модель/схему на основе условий задачи и/или способа решения задачи; создавать вербальные, вещественные и информационные модели с выделением существенных характеристик объекта для определения способа решения задачи в соответствии с ситуацией; преобразовывать модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область; переводить сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое, и наоборот; строить схему, алгоритм действия, исправлять или восстанавливать неизвестный ранее алгоритм на основе имеющегося знания об объекте, к которому применяется алгоритм; строить доказательство: прямое, косвенное, от противного; анализировать/рефлексировать опыт разработки и реализации учебного проекта, исследования (теоретического, эмпирического) на основе предложенной проблемной ситуации, поставленной цели и/или заданных критериев оценки продукта/результата. находить в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятельности); ориентироваться в содержании текста, понимать целостный смысл текста, структурировать текст; устанавливать взаимосвязь описанных в тексте событий,</p>	<p>диалога; принимать решение в ходе диалога и согласовывать его с собеседником; создавать письменные «клишированные» и оригинальные тексты с использованием необходимых речевых средств; использовать вербальные средства (средства логической связи) для выделения смысловых блоков своего выступления; использовать невербальные средства или наглядные материалы, подготовленные/отобранные под руководством учителя; делать оценочный вывод о достижении цели коммуникации непосредственно после завершения коммуникативного контакта и обосновывать его. целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ; выбирать, строить и использовать адекватную информационную модель для передачи своих мыслей средствами естественных и формальных языков в соответствии с условиями коммуникации; выделять информационный аспект задачи, оперировать данными, использовать модель решения задачи; использовать компьютерные технологии (включая выбор адекватных задаче инструментальных программно-аппаратных средств и сервисов) для решения информационных и коммуникационных учебных задач, в том числе: вычисление, написание писем,</p>
--	--	---



<p>необходимости, исправлять ошибки самостоятельно. определять критерии правильности (корректности) выполнения учебной задачи; анализировать и обосновывать применение соответствующего инструментария для выполнения учебной задачи; свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся критериев, различая результат и способы действий; оценивать продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определенным критериям в соответствии с целью деятельности; обосновывать достижимость цели выбранным способом на основе оценки своих внутренних ресурсов и доступных внешних ресурсов; фиксировать и анализировать динамику собственных образовательных результатов. наблюдать и анализировать свою учебную и познавательную деятельность и деятельность других обучающихся в процессе взаимопроверки; соотносить реальные и планируемые результаты индивидуальной образовательной деятельности и делать выводы; принимать решение в учебной ситуации и нести за него ответственность; самостоятельно определять причины своего успеха или</p>	<p>явлений, процессов; резюмировать главную идею текста; преобразовывать текст, «переводя» его в другую модальность, интерпретировать текст (художественный и нехудожественный); критически оценивать содержание и форму текста.</p>	<p>сочинений, докладов, рефератов, создание презентаций и др.; использовать информацию с учетом этических и правовых норм; создавать информационные ресурсы разного типа и для разных аудиторий, соблюдать информационную гигиену и правила информационной безопасности.</p>
---	--	--

	<p>неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха; ретроспективно определять, какие действия по решению учебной задачи или параметры этих действий привели к получению имеющегося продукта учебной деятельности; демонстрировать приемы регуляции психофизиологических/эмоциональных состояний для достижения эффекта успокоения (устранения эмоциональной напряженности), эффекта восстановления (ослабления проявлений утомления), эффекта активизации (повышения психофизиологической реактивности).</p>		
--	--	--	--

**Предметные результаты  
7 класс алгебра**

<b>Тема</b>	<b>Обучающийся научится</b>	<b>Обучающийся получит возможность научиться</b>
<p><i>Глава 1. Дроби и проценты (16 часов).</i></p>	<p>Определять две формы записи чисел в виде дробей, какую обыкновенную дробь можно перевести в десятичную, а какую нет; определять степени с натуральным показателем; правило возведения в степень отрицательных чисел; использовать алгоритм решения двух основных задач на проценты; определение среднего арифметического, моды, размаха. Переводить десятичные дроби в обыкновенные и наоборот находить значение несложных выражений, содержащих возведение в степень; переводить дроби в проценты и наоборот ;решать задачи на проценты; находить среднее арифметическое, моду, размах; записывать числа с помощью степеней числа10.</p>	<p>Применять различные приёмы решения задач на проценты. Находить значения более сложных выражений, содержащих степень; использовать калькулятор там, где это разумно и целесообразно.</p>

<p><b>Глава 2.</b> <b>Прямая и обратная пропорциональности</b> <b>(10 часов).</b></p>	<p>Что такое отношение; что значит разделить величину в данном отношении; что такое пропорциональная система; определение пропорции; основное свойство пропорции; какие величины называются прямо пропорциональными, обратно пропорциональными; алгоритм решения задач на прямую и обратную зависимость.</p> <p>Находить отношение двух величин; решать задачи на нахождение процентного отношения двух чисел, на деление величины в данном отношении, на пропорциональное увеличение (уменьшение) величин; решать задачи, включающие прямо пропорциональные величины;</p>	<p>Использовать свойства пропорции; как из данной пропорции составить другие.</p> <p>Решать более сложные задачи на прямую и обратную пропорциональность; выражать нужную величину из данной формулы.</p>
<p><b>Глава 3.</b> <b>Введение в алгебру</b> <b>(11 часов).</b></p>	<p>Что такое буквенное выражение; правила записи буквенных выражений; что такое подстановка; что такое значение переменной и значение выражения; что такое допустимые значения переменных; свойства действий над числами; что такое алгебраическая сумма; правила раскрытия скобок и приведения подобных слагаемых;</p> <p>Выполнять числовые подстановки в буквенные выражения и находить соответствующие числовые значения; осуществлять перевод задачи на язык формул; упрощать несложные произведения; раскрывать скобки; приводить подобные слагаемые.</p>	<p>Использовать основные законы алгебры; определение разности и частного.</p> <p>Находить значения более сложных выражений; применять рациональные приёмы счёта;</p> <p>решать уравнения с применением правил раскрытия скобок и приведения подобных слагаемых;</p> <p>применять законы алгебры для преобразования выражений.</p>
<p><b>Глава 4.</b> <b>Уравнения</b> <b>(13 часов).</b></p>	<p>Применять правило решения задач алгебраическим способом; знать что такое уравнение, корень уравнения; что значит решить уравнение; правила решения уравнений; определение линейного уравнения</p> <p>Составлять уравнения по условию задачи; решать несложные линейные уравнения; решать несложные текстовые задачи с помощью составления уравнения</p>	<p>Узнавать что такое алгоритм.</p> <p>Решать уравнения неалгоритмическими приёмами; решать более сложные линейные уравнения и текстовые задачи.</p>

<p><b>Глава5.</b> <b>Координаты и графики</b> <b>(14 часов.)</b></p>	<p>Что график – это геометрическое изображение соотношений, связывающих координаты точек на плоскости; как используются графики в различных областях человеческой деятельности; что такое луч, открытый луч, интервал, отрезок, полуинтервал; как изображаются и записываются промежутки; что такое абсцисса, ордината. Переходить от алгебраического описания точек к геометрическому и наоборот; строить графики соотношений <math>y = x</math>, <math>y = -x</math>, <math>y = x^2</math>, <math>y = x^3</math>; изображать эти графики схематически;</p>	<p>Использовать алгоритм построения кусочно заданных зависимостей и зависимостей, содержащих модуль.  Строить графики кусочно заданных зависимостей и зависимости <math>y =  x </math>; строить множество точек, удовлетворяющих нескольким условиям;</p>
<p><b>Глава 6.</b> <b>Свойства степени с натуральным показателем</b> <b>(12 часов).</b></p>	<p>Применять свойства степени с натуральным показателем; формулу для вычисления числа перестановок; что такое перестановки; что такое факториал. Использовать свойства степени с натуральным показателем для преобразования выражений; сокращать дроби, числители и знаменатели которых – произведения, содержащие степени.</p>	<p>Как решается задача на «перестановки по кругу». Преобразовывать более сложные выражения, содержащие степени; решать простейшие уравнения, содержащие переменную в показателе степени.</p>
<p><b>Глава 7.</b> <b>Многочлены</b> <b>(20 часов).</b></p>	<p>Применять формулы, формулы <math>(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2</math>; что такое одночлен и многочлен; что такое стандартный вид многочлена, коэффициент многочлена; алгоритм действий над многочленами: сложения, вычитания, умножения. Выполнять действия с многочленами; применять формулы квадрата суммы и квадрата разности; приводить многочлен к стандартному виду; решать задачи составлением уравнения.</p>	<p>Применять формулы куба суммы и куба разности; какие выражения являются противоположными; как разбить натуральные числа на классы. Применять формулы сокращённого умножения к преобразованию более сложных выражений; выделять квадрат двучлена из данного выражения;</p>
<p><b>Глава8.</b> <b>Разложение многочленов на множители</b> <b>(21 часов).</b></p>	<p>Применять формулы разности квадратов, разности и суммы кубов; для разложения на множители приём «прибавить – вычтеть»; условие равенства произведения нулю; способы разложения на множители и алгоритм их применения. Выполнять разложение многочлена на множители разными способами; решать уравнения на основе условия равенства произведения нулю;</p>	<p>Использовать приём разложения на множители «прибавить – вычтеть». Использовать способы разложения на множители для рациональных выражений;</p>

<b>Глава9. Частота и вероятность (10 часов).</b>	Как провести тот или иной эксперимент и оформить результаты; как произвести количественную оценку вероятности случайного события. Оценивать вероятность случайного события по его частоте; иллюстрировать с помощью графиков процесс стабилизации частоты;	Использовать правило сложения вероятностей; какие события называются несовместимыми. Определять совместимость событий;
<b>Повторение. (9 часов)</b>		

### 8 класс алгебра

<b>Тема</b>	<b>Обучающийся научится</b>	<b>Обучающийся получит возможность научиться</b>
<b>Глава 1. Алгебраические дроби. (27ч).</b>	Применять алгоритм действий с алгебраическими дробями; допустимые значения переменных, входящих в алгебраические выражения; определение степени с целым показателем; стандартный вид числа; линейные уравнения; целые уравнения. Распознавать алгебраическую дробь среди других буквенных выражений; вычислять значение алгебраической дроби при указанных значениях переменных; находить множество допустимых значений переменных; решать уравнения; применять алгебраический метод для решения текстовых задач	Использовать рациональные приемы выполнения заданий, складывать и вычитать более 2-х дробей; решать более сложные примеры на упрощение выражений, применяя правила сложения, вычитания, умножения и деления алгебраических дробей.
<b>Глава2. Квадратные корни. (22ч).</b>	Применять теорему Пифагора; число решений уравнения $x^2=a$ ; теорему о корне из произведения и частного; определение квадратного корня и корня n-ой степени; формулировки свойств. Извлекать квадратные корни; оценивать не извлекающиеся корни; находить приближенные значения корней; записывать свойства в символической форме; применять свойства арифметических квадратных корней для вычисления значений и преобразований числовых выражений, содержащих квадратные корни.	Использовать рациональные приемы решения; выражать какие-либо переменные через другие с использованием радикалов
<b>Глава3. Квадратные уравнения (24 ч).</b>	Применять понятия квадратного уравнения и приведенного квадратного уравнения; знать, что первый коэффициент не должен быть равным нулю; понятие дискриминанта и формулы корней квадратного уравнения; термин неполное	Использовать биквадратное уравнение, алгоритм решения таких уравнений; решать кв.ур. путем выделения квадрата двучлена, доказывать тождества, решать задачи на проценты, преобразовывать и находить значение сложных

	<p>квадратное уравнение и приемы их решения.</p> <p>Записывать квадратное уравнение в общем виде решать его по формулам 1 и 11, решать уравнения высших степеней заменой переменных; составлять уравнения по условию задачи и соотнести найденные корни с условием задачи; распознавать и решать неполные квадратные уравнения; применять теорему Виета.</p>	<p>выражений, решать уравнения в которых требуется упрощать выражения, решать уравнения высших степеней с помощью разложения на множители и с использованием замены переменных, решать биквадратные уравнения.</p>
<p><b>Глава 4.</b> <b>Системы уравнений (24ч).</b></p>	<p>Применять уравнение прямой; алгоритм построения прямой; понимать если графики имеют общие точки, то система имеет решение, если общих точек нет, то не имеет; алгоритм решения систем уравнений; условие параллельности прямых; геометрический смысл коэффициентов. Выразить из линейного уравнения одну переменную через другую; находить пары чисел, являющиеся решением уравнения; строить график заданного линейного уравнения; решать системы различными способами.</p>	<p>Составлять уравнения с заданным условием или по условию задачи, решать задачи с помощью графиков, решать задачи-исследования, не выполняя построения определять расположение графиков, число решений системы, решать систему более чем из двух уравнений, вводить необходимое число переменных и решить задачу. Строить прямую симметричную оси ординат, оси абсцисс и начала координат</p>
<p><b>Глава 5.</b> <b>Функции (19 ч).</b></p>	<p>Применять термины функция, аргумент, область определения и область значения функции; свойства функций; функциональную символику. Находить с помощью графика значения одной величины по значению другой; строить график зависимости, если одна задана таблицей; находить по формуле значение функции, соответствующее данному аргументу; строить график линейной функции; определять возрастающая или убывающая функция; находить с помощью графика промежутки знакопостоянства.</p>	<p>Решать задачи графически; находить значение функции, записанной в виде системы; находить область определения функции, содержащей корни или модуль; составлять таблицу значений и строить графики содержащие <math>x^3</math>; по графику указать его формулу; строить график функции, заданный системой; находить нули функции с показателями степеней <math>x &gt; 2</math> (3,4,5 и т.д.); строить график функции, состоящий из трех линейных уравнений; находить значение <math>k</math>, если известны координаты точки; строить графики функций, содержащие модули относительно оси ординат. Задайте формулой функцию, графиком которой является эта прямая.</p>
<p><b>Глава 6.</b> <b>Вероятность и</b></p>	<p>Применять определение вероятности, размаха, среднего арифметического, моды, медианы ряда. Составлять и анализировать таблицу частот; находить медиану;</p>	<p>Проводить сложные эксперименты, решать более сложные задачи на нахождение вероятности, размаха, среднего арифметического, моды, медианы ряда.</p>

<b>статистика</b> (11 часов).	распознавать равновероятные события; решать задачи на прямое применение определения; вычислять вероятности случайного события с помощью классической формулы вероятности и из геометрических соображений.	
<b>Повторение.</b> (9 часов)		

### 9 класс алгебра

Тема Кол-во часов	Обучающийся научится	Обучающийся получит возможность научиться
<b>Глава 1.</b> <b>Неравенства</b> (18 часов).	<p>Определять какие числа называются натуральными, целыми, рациональными, иррациональными, действительными ;  - действительное число можно представить в виде десятичной дроби и наоборот;  - общие свойства числовых неравенств;  - что значит решить неравенство;  - какие неравенства являются равносильными;  - что означают слова «с точностью до...»;  - определять вид числа;  - округлять десятичные дроби;  - сравнивать числа в различной форме записи;  - решать простейшие неравенства и системы неравенств;  - доказывать несложные неравенств.</p>	<p><b>Знать и уметь:</b> какое множество называется замкнутым и определять является ли множество замкнутым;  -решать более сложные неравенства и системы неравенств,</p>
<b>Глава 2.</b> <b>Квадратичная функция</b> (19 часов).	<p>Применять определение квадратичной функции;  - вид графика и свойства квадратичной функции;  - правила сдвига функции <math>y=ax^2</math> по осям координат;  - схему построения графика;  - строить график квадратичной функции, используя сдвиги по осям координат, общую схему построения;  - решать квадратное неравенство;  - определять свойства квадратичной функции.</p>	<p>Как составить квадратичную зависимость по условию практической задачи;  - как находить неизвестный коэффициент в уравнении параболы, по различным условиям;  - знать область допустимых значений переменной, в выражении квадратного корня и в знаменателе дроби;  - составлять квадратичную зависимость по условию практической задачи;  - решать системы неравенств.</p>
<b>Глава 3.</b> <b>Уравнения и системы уравнений</b> (26 часов).	<p>Применять определение рационального выражения,  - определение области определения выражения,  - определение тождественно равных выражений и тождества,  - находить область определения выражения,  - доказывать тождество,  - решать задачи с помощью</p>	<p>Находить области определения основных математических выражений;  - способы решения систем уравнений;  - алгоритм решения уравнений выше второй степени;  - находить область определения более сложных выражений;  - решать: а) более сложные</p>

	уравнений и систем уравнений, -решать графически систему уравнений.	задачи, б) уравнения выше второй степени.
<b>Глава 4. Арифметическая и геометрическая прогрессии (18 часов).</b>	Использовать определение арифметической прогрессии (а.п.), формулу $n$ -члена а.п., формулу суммы первых $n$ -членов а.п.; -определение геометрической прогрессии (г.п.), определение знаменателя г.п., формулу $n$ -члена г.п., формулу суммы первых $n$ членов г.п.; -объяснить, что такое числовая последовательность, приводить примеры; -находить разность а.п. и знаменатель г.п., члены прогрессий, сумму $n$ -членов прогрессий; -определять, какая прогрессия описана; -решать задачи на использование прогрессий.	Как найти $n$ -член г.п., если известны некоторые из них. -находить члены а.п., г.п. -сумму прогрессий с более сложным условием, - решать сложные задачи на использование прогрессий.
<b>Глава 5. Статистические исследования (9 часов).</b>	Применять виды статистического исследования, понятия: выборочное исследование, репрезентативная выборка, генеральная совокупность гистограммы, среднее квадратичное отклонение. - строить таблицы, диаграммы	Уметь решать задачи на доказательство, делать выводы.
<b>Повторение. (9 часов)</b>		



**Геометрия 7 класс**

<b>Тема Количество часов</b>	<b>Обучающийся научится</b>	<b>Обучающийся получит возможность научиться</b>
<p><b>Глава 1.</b> <b>Начальные геометрические сведения</b>  (10 часов)</p>	<p>Как обозначается прямая, отрезок. Применять определение отрезка, луча, определение равных фигур, определение середины отрезка и биссектрисы угла. Использовать формулировки свойств измерения отрезков и углов, определение смежных и вертикальных углов, определение перпендикулярных прямых, формулировки и доказательство теоремы о сумме смежных углов, теоремы о равенстве вертикальных углов, формулировку теоремы о двух прямых, перпендикулярных к третьей. Изображать прямую, луч, отрезок, угол. Строить середину отрезка, биссектрису угла строить смежные углы, вертикальные углы. Решать задачи с применением свойств вертикальных и смежных углов.</p>	<p>Применять знания в усложненных ситуациях Решать задачи, при решении которых требуется творческое применение знаний Анализировать сложные нестандартные геометрические ситуации, самостоятельно открывать новые факты, устанавливать отношения между ними.</p>
<p><b>Глава 2.</b> <b>Треугольники</b>  (17 часов)</p>	<p>Определять треугольник и его элементы. Использовать формулировки и доказательство 1, 2, 3 признаков равенства треугольников. Использовать определение перпендикуляра к прямой, определение медианы, биссектрисы и высоты треугольника, свойства равнобедренного треугольника, определение окружности, центра окружности. Применять алгоритм решения задач на построение. В равных треугольниках выделять пары равных элементов,- применять признаки равенства треугольника к решению задач, применять при решении задач свойства равнобедренного треугольника, определение биссектрисы, медианы и высоты треугольника, решать основные задачи на построение</p>	<p>Применять знания в усложненных ситуациях, решать задачи, при решении которых требуется творческое применение знаний, анализировать сложные нестандартные геометрические ситуации, самостоятельно открывать новые факты, устанавливать отношения между ними</p>

<p><b>Глава 3.</b> <b>Параллельные прямые</b>  (13 часов)</p>	<p>Применять определение параллельных прямых, признаки параллельности прямых, аксиому параллельных прямых, следствие из аксиомы, формулировку теоремы о свойствах углов, образованных при пересечении параллельных прямых секущей. Изображать и распознавать углы, образованные при пересечении двух прямых секущей. Применять признаки параллельности прямых при решении задач. Применять принцип метода доказательства от противного, выделять в теоремах и задачах условие и заключение, применять аксиому параллельных прямых, следствие из нее, свойства углов, образованных при пересечении параллельных прямых секущей при решении задач</p>	<p>Применять знания в усложненных ситуациях. решать задачи, при решении которых требуется творческое применение знаний, анализировать сложные нестандартные геометрические ситуации, самостоятельно открывать новые факты, устанавливать отношения между ними</p>
<p><b>Глава 4.</b> <b>Соотношения между сторонами и углами треугольника</b>  (18 часов)</p>	<p>Использовать определение внешнего угла треугольника, понятия «прямоугольный треугольник», «катет», «гипотенуза», формулировки теорем о сумме углов треугольника и о внешнем угле треугольника, формулировку и доказательство теоремы о соотношениях между сторонами и углами треугольника. Применять признаки равнобедренного треугольника, неравенство треугольника, признаки равенств прямоугольных треугольников, свойство катета, лежащего против угла в 30 градусов. Строить и распознавать на рисунке внешний угол треугольника, применять понятия «прямоугольный треугольник», «катет», «гипотенуза», теорему о сумме углов треугольника и внешнем угле треугольника при решении задач, строить треугольник по трем элементам</p>	<p>Применять знания в усложненных ситуациях, решать задачи, при решении которых требуется творческое применение знаний. Анализировать сложные нестандартные геометрические ситуации, самостоятельно открывать новые факты, устанавливать отношения между ними</p>
<p><b>Повторение.</b> (10 часов)</p>		

**Геометрия 8 класс**

<p><b>Тема</b> <b>Кол-во часов</b></p>	<p><b>Обучающийся научится</b></p>	<p><b>Обучающийся получит возможность научиться</b></p>
--	------------------------------------	---

<b>Повторение курса геометрии 7 класса (2 часа)</b>		
<b>Глава 5. Четырехугольники (14 часов)</b>	Применять понятие многоугольника, выпуклого многоугольника; формулу суммы углов выпуклого многоугольника; определение параллелограмма, его свойства и признаки; понятие ромба, прямоугольника, квадрата и их свойств, определение трапеции; понятие осевой и центральной симметрии. Доказывать теоремы и решать задачи из данного раздела, используя признаки равенства треугольников в совокупности с новыми теоретическими фактами; представлять и строить фигуры симметричные относительно точки или прямой.	Использовать формулировку теоремы Фалеса, как разделить данный отрезок на $n$ - равных частей. Строить фигуры симметричные относительно прямой и точки; решать задачи на доказательство ряда теоретических положений, используемых при решении других задач
<b>Глава 6. Площадь (14 часов)</b>	Применять понятие площади многоугольника, площадь прямоугольника, параллелограмма, треугольника, трапеции; формулировку теоремы Пифагора. Вычислять площади фигур, применяя изученные свойства и формулы, доказывать и применять теорему Пифагора.	Использовать теорему об отношении площадей треугольников, имеющих по равному углу; теорему обратную теореме Пифагора, применять сформулированные теоремы к решению задач
<b>Глава 7. Подобные треугольники (20 часов)</b>	Применять определение подобных треугольников, признаки подобия треугольников; соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника; понятия синуса, косинуса, тангенса острого угла прямоугольного треугольника; теорему о средней линии треугольника. Применять подобия к доказательствам теорем и решению задач; решать задачи на нахождение элементов прямоугольного треугольника с помощью синуса, косинуса, тангенса острого угла прямоугольного треугольника	Использовать утверждения о пропорциональных отрезках прямоугольных треугольниках. Решать задачи на построение методом подобия

<b>Глава 8. Окружность (16часов)</b>	<p>Применять определение касательной к окружности и её свойства; понятия вписанных и центральных углов; вписанная и описанная окружности.</p> <p>Применять систематизированные сведения об окружности и её свойства к решению задач, находить центральные и вписанные углы.</p>	<p>Использовать четыре замечательные точки треугольника, свойства биссектрисы угла.</p> <p>Решать задачи на построение вписанной и описанной окружностей с помощью циркуля, применять свойства биссектрисы к решению задач.</p>
<b>Повторение. (2часа)</b>	Повторение. Решение задач	

### Геометрия 9 класс

<b>Тема Кол-во часов</b>	<b>Обучающийся научится</b>	<b>Обучающийся получит возможность научиться</b>
<b>Повторение курса геометрии 8 класса (2 часа)</b>		
<b>Глава 9. Векторы. (12часов).</b>	<p>Применять определения вектора и равных векторов; законы сложения векторов, определение разности двух векторов; какой вектор называется противоположный данному; какой вектор называется произведением вектора на число; какой отрезок называется средней линией трапеции.</p> <p>Изображать и обозначать векторы, откладывать от данной точки вектор, равный данному; решать задачи; объяснить, как определяется сумма двух и более векторов; строить сумму двух и более векторов, пользуясь правилами треугольника, параллелограмма, многоугольника, строить разность двух векторов двумя способами; формулировать свойства умножения вектора на число; формулировать и доказывать теорему о средней линии трапеции</p>	Решать более сложные задачи. Рациональные приемы решения задач.

<p><b>Глава 10.</b> <b>Метод координат.</b> <b>(10 часов).</b></p>	<p>Применять формулировки и доказательства леммы о коллинеарных векторах и теоремы о разложении вектора по двум неколлинеарным векторам, правила действий над векторами с заданными координатами; формулы координат вектора через координаты его конца и начала, координат середины отрезка длины вектора и расстояния между двумя точками; уравнения окружности и прямой. Выводить формулы координат вектора через координаты его конца и начала, координат середины отрезка длины вектора и расстояния между двумя точками; уравнения окружности и прямой; решать задачи; строить окружности и прямые, заданные уравнениями.</p>	<p>Решать более сложные задачи, применять метод координат при нахождении элементов известных фигур( медиан треугольника, диагоналей параллелограмма) рациональные приемы решения задач.</p>
<p><b>Глава 11.</b> <b>Соотношения между сторонами и углами треугольника . Скалярное произведение векторов.</b> <b>(14 часов).</b></p>	<p>Как вводятся синус, косинус и тангенс для углов от <math>0^0</math> до <math>180^0</math>; формулы для вычисления координат точки; теорему о площади треугольника, теоремы синусов и косинусов; определение скалярного произведения векторов, условие перпендикулярности ненулевых векторов, выражение скалярного произведения в координатах и его свойства. Доказывать основное тригонометрическое тождество; доказывать теорему о площади треугольника, теоремы синусов и косинусов; объяснять, что такое угол между векторами; решать задачи.</p>	<p>Решать более сложные задачи, находить площадь параллелограмма, находить элементы ( стороны) треугольника, рациональные приемы решения задач</p>

<p><b>Глава 12.</b> <b>Длина окружности и площадь круга.</b> <b>(12 часов).</b></p>	<p>Использовать определение правильного многоугольника; теоремы об окружности, описанной около правильного многоугольника, теоремы об окружности, вписанной в правильный многоугольник; формулы для вычисления угла, площади и стороны правильного многоугольника и радиуса вписанной в него окружности; формулы длины и дуги окружности, площади круга и кругового сектора.</p> <p>Доказывать теоремы об окружности, описанной около правильного многоугольника, теоремы об окружности, вписанной в правильный многоугольник и применять их при решении задач; применять формулы длины и дуги окружности, площади круга и кругового сектора при решении задач.</p>	<p>Решать более сложные задачи рациональными приемами.</p>
<p><b>Глава 13.</b> <b>Движения.</b> <b>(10 часов).</b></p>	<p>Использовать определение движения плоскости. Объяснить, что такое отображение плоскости на себя; доказывать, что осевая и центральная симметрии являются движениями и что при движении отрезок отображается на отрезок, а треугольник – на равный ему треугольник; объяснить, что такое параллельный перенос и поворот; доказывать, что параллельный перенос и поворот являются движениями плоскости; решать задачи.</p>	<p>Решать более сложные задачи рациональными приемами</p>
<p><b>Глава 14.</b> <b>Начальные сведения из стереометрии</b> <b>(8 часов).</b></p>	<p>Узнавать простейшие многогранники (призма, параллелепипед, пирамида), а также тела и поверхности вращения (цилиндр, конус, сфера, шар); формулы для вычисления объемов указанных тел; формулы для вычисления площадей боковых поверхностей цилиндра и конуса; формулы поверхности сферы.</p> <p>Различать и строить простейшие многогранники (призму, параллелепипед, пирамиду), а также тела и поверхности вращения (цилиндр, конус, сферу, шар); и применять формулы при решении задач.</p>	<p>Строить на нелинованной бумаге многогранники (призма, параллелепипед, пирамида), а также тела и поверхности вращения (цилиндр, конус, сфера, шар).</p>

Предметными результатами изучения предмета «Математика» являются следующие умения:

**Выпускник научится в 7-9 классах**

<p><b>Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом уровне</b></p>	<p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов</b></p>
<p><b>Элементы теории множеств и математической логики</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать на базовом уровне <sup>1</sup> понятиями: множество, элемент множества, подмножество, принадлежность;</li> <li>• задавать множества перечислением их элементов;</li> <li>• находить пересечение, объединение, подмножество в простейших ситуациях;</li> <li>• оперировать на базовом уровне понятиями: определение, аксиома, теорема, доказательство;</li> <li>• приводить примеры и контрпримеры для подтверждения своих высказываний.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать графическое представление множеств для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.</li> </ul>
<p><b>Числа</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать на базовом уровне понятиями: натуральное число, целое число, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанная дробь, рациональное число, арифметический квадратный корень;</li> <li>• использовать свойства чисел и правила действий при выполнении вычислений;</li> <li>• использовать признаки делимости на 2, 5, 3, 9, 10 при выполнении вычислений и решении несложных задач;</li> <li>• выполнять округление рациональных чисел в соответствии с правилами;</li> <li>• оценивать значение квадратного корня из положительного целого числа;</li> <li>• распознавать рациональные и иррациональные числа;</li> <li>• сравнивать числа.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• оценивать результаты вычислений при решении практических задач;</li> <li>• выполнять сравнение чисел в реальных ситуациях;</li> <li>• составлять числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.</li> </ul>
<p><b>Тождественные преобразования</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполнять несложные преобразования для вычисления значений числовых выражений, содержащих степени с натуральным показателем, степени с целым отрицательным показателем;</li> <li>• выполнять несложные преобразования целых выражений: раскрывать скобки, приводить подобные слагаемые;</li> <li>• использовать формулы сокращенного</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• понимать смысл записи числа в стандартном виде;</li> <li>• оперировать на базовом уровне понятием «стандартная запись числа».</li> </ul>

<sup>1</sup>Здесь и далее – распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия.

<p>умножения (квадрат суммы, квадрат разности, разность квадратов) для упрощения вычислений значений выражений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнять несложные преобразования дробно-линейных выражений и выражений с квадратными корнями.</li> </ul>	
<p><b>Уравнения и неравенства</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать на базовом уровне понятиями: равенство, числовое равенство, уравнение, корень уравнения, решение уравнения, числовое неравенство, неравенство, решение неравенства;</li> <li>• проверять справедливость числовых равенств и неравенств;</li> <li>• решать линейные неравенства и несложные неравенства, сводящиеся к линейным;</li> <li>• решать системы несложных линейных уравнений, неравенств;</li> <li>• проверять, является ли данное число решением уравнения (неравенства);</li> <li>• решать квадратные уравнения по формуле корней квадратного уравнения;</li> <li>• изображать решения неравенств и их систем на числовой прямой.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• составлять и решать линейные уравнения при решении задач, возникающих в других учебных предметах.</li> </ul>
<p><b>Функции</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Находить значение функции по заданному значению аргумента;</li> <li>• находить значение аргумента по заданному значению функции в несложных ситуациях;</li> <li>• определять положение точки по её координатам, координаты точки по её положению на координатной плоскости;</li> <li>• по графику находить область определения, множество значений, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения функции;</li> <li>• строить график линейной функции;</li> <li>• проверять, является ли данный график графиком заданной функции (линейной, квадратичной, обратной пропорциональности);</li> <li>• определять приближённые значения координат точки пересечения графиков функций;</li> <li>• оперировать на базовом уровне понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия;</li> <li>• решать задачи на прогрессии, в которых</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.);</li> <li>• использовать свойства линейной функции и ее график при решении задач из других учебных предметов.</li> </ul>



<p>ответ может быть получен непосредственным подсчётом без применения формул.</p>	
<p><b>Статистика и теория вероятностей</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Иметь представление о статистических характеристиках, вероятности случайного события, комбинаторных задачах;</li> <li>• решать простейшие комбинаторные задачи методом прямого и организованного перебора;</li> <li>• представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков;</li> <li>• читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы, графика;</li> <li>• определять основные статистические характеристики числовых наборов;</li> <li>• оценивать вероятность события в простейших случаях;</li> <li>• иметь представление о роли закона больших чисел в массовых явлениях.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• оценивать количество возможных вариантов методом перебора;</li> <li>• иметь представление о роли практически достоверных и маловероятных событий;</li> <li>• сравнивать основные статистические характеристики, полученные в процессе решения прикладной задачи, изучения реального явления;</li> <li>• оценивать вероятность реальных событий и явлений в несложных ситуациях.</li> </ul>
<p><b>Текстовые задачи</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Решать несложные сюжетные задачи разных типов на все арифметические действия;</li> <li>• 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;</li> <li>• осуществлять способ поиска решения задачи, в котором рассуждение строится от условия к требованию или от требования к условию;</li> <li>• составлять план решения задачи;</li> <li>• выделять этапы решения задачи;</li> <li>• интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;</li> <li>• знать различие скоростей объекта в стоячей воде, против течения и по течению реки;</li> <li>• решать задачи на нахождение части числа и числа по его части;</li> <li>• решать задачи разных типов (на работу, на покупки, на движение), связывающих три величины, выделять эти величины и отношения между ними;</li> <li>• находить процент от числа, число по проценту от него, находить процентное снижение или процентное повышение величины;</li> <li>• решать несложные логические задачи методом рассуждений.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• выдвигать гипотезы о возможных предельных значениях искомых в задаче величин (делать прикидку).</li> </ul>

<b>Геометрические фигуры</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать на базовом уровне понятиями геометрических фигур;</li> <li>• извлекать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах в явном виде;</li> <li>• применять для решения задач геометрические факты, если условия их применения заданы в явной форме;</li> <li>• решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать свойства геометрических фигур для решения типовых задач, возникающих в ситуациях повседневной жизни, задач практического содержания.</li> </ul>
<b>Отношения</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать на базовом уровне понятиями: равенство фигур, равные фигуры, равенство треугольников, параллельность прямых, перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать отношения для решения простейших задач, возникающих в реальной жизни.</li> </ul>
<b>Измерения и вычисления</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполнять измерение длин, расстояний, величин углов, с помощью инструментов для измерений длин и углов;</li> <li>• применять формулы периметра, площади и объёма, площади поверхности отдельных многогранников при вычислениях, когда все данные имеются в условии;</li> <li>• применять теорему Пифагора, базовые тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей в простейших случаях.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• вычислять расстояния на местности в стандартных ситуациях, площади в простейших случаях, применять формулы в простейших ситуациях в повседневной жизни.</li> </ul>
<b>Геометрические построения</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Изображать типовые плоские фигуры и фигуры в пространстве от руки и с помощью инструментов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнять простейшие построения на местности, необходимые в реальной жизни.</li> </ul>
<b>Геометрические преобразования</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Строить фигуру, симметричную данной фигуре относительно оси и точки.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• распознавать движение объектов в окружающем мире;</li> <li>• распознавать симметричные фигуры в окружающем мире.</li> </ul>
<b>Векторы и координаты на плоскости</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать на базовом уровне понятиями вектор, сумма векторов, произведение вектора на число, координаты на плоскости;</li> <li>• определять приближённо координаты точки по её изображению на координатной плоскости.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать векторы для решения простейших задач на определение скорости относительного движения.</li> </ul>
<b>История математики</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• знать примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной историей;</li> <li>• понимать роль математики в развитии России.</li> </ul>	
<b>Методы математики</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выбирать подходящий изученный метод для решения изученных типов математических задач;</li> <li>• Приводить примеры математических закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства.</li> </ul>	

### Выпускник получит возможность научиться в 7-9 классах

Для обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом и углублённом уровнях	В повседневной жизни и при изучении других предметов
<b>Элементы теории множеств и математической логики</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать<sup>2</sup> понятиями: определение, теорема, аксиома, множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств;</li> <li>• изображать множества и отношение множеств с помощью кругов Эйлера;</li> <li>• определять принадлежность элемента множеству, объединению и пересечению множеств;</li> <li>• задавать множество с помощью перечисления элементов, словесного описания;</li> <li>• оперировать понятиями: высказывание, истинность и ложность высказывания, отрицание высказываний, операции над высказываниями: и, или, не, условные высказывания (импликация);</li> <li>• строить высказывания, отрицания высказываний.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• строить цепочки умозаключений на основе использования правил логики;</li> <li>• использовать множества, операции с множествами, их графическое представление для описания реальных процессов и явлений.</li> </ul>
<b>Числа</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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;</li> <li>• понимать и объяснять смысл</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• применять правила приближенных вычислений при решении практических задач и решении задач других учебных предметов;</li> <li>• выполнять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений;</li> </ul>

<sup>2</sup> Здесь и далее – знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

<p>позиционной записи натурального числа;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнять вычисления, в том числе с использованием приёмов рациональных вычислений;</li> <li>• выполнять округление рациональных чисел с заданной точностью;</li> <li>• сравнивать рациональные и иррациональные числа;</li> <li>• представлять рациональное число в виде десятичной дроби</li> <li>• упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби; находить НОД и НОК чисел и использовать их при решении задач</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• составлять и оценивать числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов;</li> <li>• записывать и округлять числовые значения реальных величин с использованием разных систем измерения</li> </ul>
<b>Тождественные преобразования</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать понятиями степени с натуральным показателем, степени с целым отрицательным показателем;</li> <li>• выполнять преобразования целых выражений: действия с одночленами (сложение, вычитание, умножение), действия с многочленами (сложение, вычитание, умножение);</li> <li>• выполнять разложение многочленов на множители одним из способов: вынесение за скобку, группировка, использование формул сокращенного умножения;</li> <li>• выделять квадрат суммы и разности одночленов;</li> <li>• раскладывать на множители квадратный трёхчлен;</li> <li>• выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целыми отрицательными показателями, переходить от записи в виде степени с целым отрицательным показателем к записи в виде дроби;</li> <li>• 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;</li> <li>• выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни;</li> <li>• выделять квадрат суммы или разности двучлена в выражениях, содержащих квадратные корни;</li> <li>• выполнять преобразования выражений, содержащих модуль.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнять преобразования и действия с числами, записанными в стандартном виде;</li> <li>• выполнять преобразования алгебраических выражений при решении задач других учебных предметов.</li> </ul>
<b>Уравнения и неравенства</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать понятиями: уравнение, неравенство, корень уравнения, решение</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• составлять и решать линейные и квадратные уравнения,</li> </ul>

<p>неравенства, равносильные уравнения, область определения уравнения (неравенства, системы уравнений или неравенств);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>решать линейные уравнения и уравнения, сводимые к линейным с помощью тождественных преобразований;</li> <li>решать квадратные уравнения и уравнения, сводимые к квадратным с помощью тождественных преобразований;</li> <li>решать дробно-линейные уравнения;</li> <li>решать простейшие иррациональные уравнения вида <math>\sqrt{f(x)} = a</math>, <math>\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}</math>;</li> <li>решать уравнения вида <math>x^n = a</math>;</li> <li>решать уравнения способом разложения на множители и замены переменной;</li> <li>использовать метод интервалов для решения целых и дробно-рациональных неравенств;</li> <li>решать линейные уравнения и неравенства с параметрами;</li> <li>решать несложные квадратные уравнения с параметром;</li> <li>решать несложные системы линейных уравнений с параметрами;</li> <li>решать несложные уравнения в целых числах.</li> </ul>	<p>уравнения, к ним сводящиеся, системы линейных уравнений, неравенств при решении задач других учебных предметов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении линейных и квадратных уравнений и систем линейных уравнений и неравенств при решении задач других учебных предметов;</li> <li>выбирать соответствующие уравнения, неравенства или их системы для составления математической модели заданной реальной ситуации или прикладной задачи;</li> <li>уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.</li> </ul>
<b>Функции</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>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;</li> <li>строить графики линейной, квадратичной функций, обратной пропорциональности, функции вида: <math>y = a + \frac{k}{x+b}</math>, <math>y = \sqrt{x}</math>, <math>y = \sqrt[3]{x}</math>, <math>y =  x </math>;</li> <li>на примере квадратичной функции, использовать преобразования графика функции <math>y=f(x)</math> для построения графиков функций <math>y = af(kx+b) + c</math>;</li> <li>составлять уравнения прямой по заданным условиям: проходящей через две точки с заданными координатами, проходящей</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>иллюстрировать с помощью графика реальную зависимость или процесс по их характеристикам;</li> <li>использовать свойства и график квадратичной функции при решении задач из других учебных предметов.</li> </ul>

<p>через данную точку и параллельной данной прямой;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• исследовать функцию по её графику;</li> <li>• находить множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, монотонности квадратичной функции;</li> <li>• оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия;</li> <li>• решать задачи на арифметическую и геометрическую прогрессию.</li> </ul>	
<p><b>Текстовые задачи</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Решать простые и сложные задачи разных типов, а также задачи повышенной трудности;</li> <li>• использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач для построения поисковой схемы и решения задач;</li> <li>• различать модель текста и модель решения задачи, конструировать к одной модели решения несложной задачи разные модели текста задачи;</li> <li>• знать и применять оба способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию);</li> <li>• моделировать рассуждения при поиске решения задач с помощью граф-схемы;</li> <li>• выделять этапы решения задачи и содержание каждого этапа;</li> <li>• уметь выбирать оптимальный метод решения задачи и осознавать выбор метода, рассматривать различные методы, находить разные решения задачи, если возможно;</li> <li>• анализировать затруднения при решении задач;</li> <li>• выполнять различные преобразования предложенной задачи, конструировать новые задачи из данной, в том числе обратные;</li> <li>• интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;</li> <li>• 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;</li> <li>• исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчёта;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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;</li> <li>• решать и конструировать задачи на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат;</li> <li>• решать задачи на движение по реке, рассматривая разные системы отсчёта.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• решать разнообразные задачи «на части»,</li> <li>• решать и обосновывать свое решение задач (выделять математическую основу) нахождение части числа и числа по его части на основе конкретного смысла дроби;</li> <li>• осознавать и объяснять идентичность задач разных типов, связывающих три величины (на работу, на покупки, на движение). выделять эти величины и отношения между ними, применять их при решении задач, конструировать собственные задач указанных типов;</li> <li>• владеть основными методами решения задач на смеси, сплавы, концентрации;</li> <li>• решать задачи на проценты, в том числе, сложные проценты с обоснованием, используя разные способы;</li> <li>• решать логические задачи разными способами, в том числе, с двумя блоками и с тремя блоками данных с помощью таблиц;</li> <li>• решать задачи по комбинаторике и теории вероятностей на основе использования изученных методов и обосновывать решение;</li> <li>• решать несложные задачи по математической статистике;</li> <li>• овладеть основными методами решения сюжетных задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов, геометрический, графический, применять их в новых по сравнению с изученными ситуациях.</li> </ul>	
<b>Статистика и теория вероятностей</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения выборки, размах выборки, дисперсия и стандартное отклонение, случайная изменчивость;</li> <li>• извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках;</li> <li>• составлять таблицы, строить диаграммы и графики на основе данных;</li> <li>• оперировать понятиями: факториал числа, перестановки и сочетания, треугольник Паскаля;</li> <li>• применять правило произведения при решении комбинаторных задач;</li> <li>• оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход),</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений;</li> <li>• определять статистические характеристики выборок по таблицам, диаграммам, графикам, выполнять сравнение в зависимости от цели решения задачи;</li> <li>• оценивать вероятность реальных событий и явлений.</li> </ul>

<p>классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• представлять информацию с помощью кругов Эйлера;</li> <li>• решать задачи на вычисление вероятности с подсчетом количества вариантов с помощью комбинаторики.</li> </ul>	
<b>Геометрические фигуры</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать понятиями геометрических фигур;</li> <li>• извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;</li> <li>• применять геометрические факты для решения задач, в том числе, предполагающих несколько шагов решения;</li> <li>• формулировать в простейших случаях свойства и признаки фигур;</li> <li>• доказывать геометрические утверждения;</li> <li>• владеть стандартной классификацией плоских фигур (треугольников и четырёхугольников).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин.</li> </ul>
<b>Отношения</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать понятиями: равенство фигур, равные фигуры, равенство треугольников, параллельность прямых, перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция, подобие фигур, подобные фигуры, подобные треугольники;</li> <li>• применять теорему Фалеса и теорему о пропорциональных отрезках при решении задач;</li> <li>• характеризовать взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать отношения для решения задач, возникающих в реальной жизни.</li> </ul>
<b>Измерения и вычисления</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать представлениями о длине, площади, объёме как величинами. Применять теорему Пифагора, формулы площади, объёма при решении многошаговых задач, в которых не все данные представлены явно, а требуют вычислений, оперировать более широким количеством формул длины, площади, объёма, вычислять характеристики комбинаций фигур (окружностей и многоугольников) вычислять расстояния между фигурами, применять тригонометрические формулы для вычислений</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• проводить вычисления на местности;</li> <li>• применять формулы при вычислениях в смежных учебных предметах, в окружающей действительности.</li> </ul>



<p>в более сложных случаях, проводить вычисления на основе равновеликости и равносоставленности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проводить простые вычисления на объёмных телах;</li> <li>• формулировать задачи на вычисление длин, площадей и объёмов и решать их.</li> </ul>	
<p><b>Геометрические построения</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Изображать геометрические фигуры по текстовому и символьному описанию;</li> <li>• свободно оперировать чертёжными инструментами в несложных случаях,</li> <li>• выполнять построения треугольников, применять отдельные методы построений циркулем и линейкой и проводить простейшие исследования числа решений;</li> <li>• изображать типовые плоские фигуры и объёмные тела с помощью простейших компьютерных инструментов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнять простейшие построения на местности, необходимые в реальной жизни;</li> <li>• оценивать размеры реальных объектов окружающего мира.</li> </ul>
<p><b>Построения</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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;</li> <li>• строить фигуру, подобную данной, пользоваться свойствами подобия для обоснования свойств фигур;</li> <li>• применять свойства движений для проведения простейших обоснований свойств фигур.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• применять свойства движений и применять подобие для построений и вычислений.</li> </ul>
<p><b>Векторы и координаты на плоскости</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать понятиями вектор, сумма, разность векторов, произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение векторов, координаты на плоскости, координаты вектора;</li> <li>• 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;</li> <li>• применять векторы и координаты для решения геометрических задач на вычисление длин, углов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать понятия векторов и координат для решения задач по физике, географии и другим учебным предметам.</li> </ul>

<b>История математики</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Характеризовать вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;</li> <li>• понимать роль математики в развитии России.</li> </ul>	
<b>Методы математики</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Используя изученные методы, проводить доказательство, выполнять опровержение;</li> <li>• выбирать изученные методы и их комбинации для решения математических задач;</li> <li>• использовать математические знания для описания закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства;</li> <li>• применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.</li> </ul>	
<b>Выпускник получит возможность научиться в 7-9 классах</b>	
<b>Для успешного продолжения образования на углублённом уровне</b>	<b>В повседневной жизни и при изучении других предметов</b>
<b>Элементы теории множеств и математической логики</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Свободно оперировать<sup>3</sup> понятиями: множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств, способы задания множества;</li> <li>• задавать множества разными способами;</li> <li>• проверять выполнение характеристического свойства множества;</li> <li>• свободно оперировать понятиями: высказывание, истинность и ложность высказывания, сложные и простые высказывания, отрицание высказываний; истинность и ложность утверждения и его отрицания, операции над высказываниями: и, или, не; условные высказывания (импликации);</li> <li>• строить высказывания с использованием законов алгебры</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• строить цепочки умозаключений на основе использования правил логики;</li> <li>• строить рассуждения на основе использования правил логики;</li> <li>• использовать множества, операции с множествами, их графическое представление для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.</li> </ul>

<sup>3</sup> Здесь и далее – знать определение понятия, знать и уметь доказывать свойства (признаки, если они есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями, представляя одно понятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

высказываний.	
<b>Числа</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени <math>n</math>, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;</li> <li>• понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;</li> <li>• переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;</li> <li>• доказывать и использовать признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 3, 6, 9, 10, 11 суммы и произведения чисел при выполнении вычислений и решении задач;</li> <li>• выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;</li> <li>• сравнивать действительные числа разными способами;</li> <li>• упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;</li> <li>• находить НОД и НОК чисел разными способами и использовать их при решении задач;</li> <li>• выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнять и объяснять результаты сравнения результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;</li> <li>• записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;</li> <li>• составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.</li> </ul>
<b>Тождественные преобразования</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Свободно оперировать понятиями степени с целым и дробным показателем;</li> <li>• выполнять доказательство свойств степени с целыми и дробными показателями;</li> <li>• оперировать понятиями «одночлен», «многочлен», «многочлен с одной переменной», «многочлен с несколькими переменными», коэффициенты многочлена, «стандартная запись многочлена», степень одночлена и многочлена;</li> <li>• свободно владеть приемами</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнять преобразования и действия с буквенными выражениями, числовые коэффициенты которых записаны в стандартном виде;</li> <li>• выполнять преобразования рациональных выражений при решении задач других учебных предметов;</li> <li>• выполнять проверку правдоподобия физических и химических формул на основе сравнения размерностей и валентностей.</li> </ul>

<p>преобразования целых и дробно-рациональных выражений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнять разложение многочленов на множители разными способами, с использованием комбинаций различных приёмов;</li> <li>• использовать теорему Виета и теорему, обратную теореме Виета, для поиска корней квадратного трёхчлена и для решения задач, в том числе задач с параметрами на основе квадратного трёхчлена;</li> <li>• выполнять деление многочлена на многочлен с остатком;</li> <li>• доказывать свойства квадратных корней и корней степени <math>n</math>;</li> <li>• выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни, корни степени <math>n</math>;</li> <li>• свободно оперировать понятиями «тождество», «тождество на множестве», «тождественное преобразование»;</li> <li>• выполнять различные преобразования выражений, содержащих модули. <math>(\sqrt{x^k})^2 = x^k</math>.</li> </ul>	
<b>Уравнения и неравенства</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;</li> <li>• решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3 и 4 степеней, дробно-рациональные и иррациональные;</li> <li>• знать теорему Виета для уравнений степени выше второй;</li> <li>• понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;</li> <li>• владеть разными методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;</li> <li>• использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;</li> <li>• решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;</li> <li>• выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;</li> <li>• составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;</li> <li>• составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• владеть разными методами доказательства неравенств;</li> <li>• решать уравнения в целых числах;</li> <li>• изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами.</li> </ul>	
<b>Функции</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Свободно оперировать понятиями: зависимость, функциональная зависимость, зависимая и независимая переменные, функция, способы задания функции, аргумент и значение функции, область определения и множество значения функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность функции, наибольшее и наименьшее значения, чётность/нечётность функции, периодичность функции, график функции, вертикальная, горизонтальная, наклонная асимптоты; график зависимости, не являющейся функцией,</li> <li>• строить графики функций: линейной, квадратичной, дробно-линейной, степенной при разных значениях показателя степени, <math>y =  x </math>;</li> <li>• использовать преобразования графика функции <math>y = f(x)</math> для построения графиков функций <math>y = af(kx + b) + c</math>;</li> <li>• анализировать свойства функций и вид графика в зависимости от параметров;</li> <li>• свободно оперировать понятиями: последовательность, ограниченная последовательность, монотонно возрастающая (убывающая) последовательность, предел последовательности, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, характеристическое свойство арифметической (геометрической) прогрессии;</li> <li>• использовать метод математической индукции для вывода формул, доказательства равенств и неравенств, решения задач на делимость;</li> <li>• исследовать последовательности, заданные рекуррентно;</li> <li>• решать комбинированные задачи на арифметическую и геометрическую прогрессии.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• конструировать и исследовать функции, соответствующие реальным процессам и явлениям, интерпретировать полученные результаты в соответствии со спецификой исследуемого процесса или явления;</li> <li>• использовать графики зависимостей для исследования реальных процессов и явлений;</li> <li>• конструировать и исследовать функции при решении задач других учебных предметов, интерпретировать полученные результаты в соответствии со спецификой учебного предмета.</li> </ul>
<b>Текстовые задачи</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Решать простые и сложные задачи, а также задачи повышенной трудности и выделять их</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• конструировать новые для данной задачи задачные ситуации с</li> </ul>

математическую основу;

- распознавать разные виды и типы задач;
- использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач и задач повышенной сложности для построения поисковой схемы и решения задач, выбирать оптимальную для рассматриваемой в задаче ситуации модель текста задачи;
- различать модель текста и модель решения задачи, конструировать к одной модели решения сложных задач разные модели текста задачи;
- знать и применять три способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию, комбинированный);
- моделировать рассуждения при поиске решения задач с помощью граф-схемы;
- выделять этапы решения задачи и содержание каждого этапа;
- уметь выбирать оптимальный метод решения задачи и осознавать выбор метода, рассматривать различные методы, находить разные решения задачи, если возможно;
- анализировать затруднения при решении задач;
- выполнять различные преобразования предложенной задачи, конструировать новые задачи из данной, в том числе обратные;
- интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;
- изменять условие задач (количественные или качественные данные), исследовать измененное преобразованное;
- анализировать всевозможные ситуации взаимного расположения двух объектов и изменение их характеристик при совместном движении (скорость, время, расстояние). при решении задач на движение двух объектов как в одном, так и в противоположных направлениях, конструировать новые ситуации на основе изменения условий задачи при движении по реке;
- исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы 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;
- объяснять идентичность задач разных типов, связывающих три величины (на

учётом реальных характеристик, в частности, при решении задач на концентрации, учитывать плотность вещества; решать и конструировать задачи на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат;

- решать задачи на движение по реке, рассматривая разные системы отсчёта;
- конструировать задачные ситуации, приближенные к реальной действительности.

<p>работу, на покупки, на движение). выделять эти величины и отношения между ними, применять их при решении задач, конструировать собственные задачи указанных типов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• владеть основными методами решения задач на смеси, сплавы, концентрации, использовать их в новых ситуациях по отношению к изученным в процессе обучения;</li> <li>• решать задачи на проценты, в том числе, сложные проценты с обоснованием, используя разные способы;</li> <li>• решать логические задачи разными способами, в том числе, с двумя блоками и с тремя блоками данных с помощью таблиц;</li> <li>• решать задачи по комбинаторике и теории вероятностей на основе использования изученных методов и обосновывать решение;</li> <li>• решать несложные задачи по математической статистике;</li> <li>• овладеть основными методами решения сюжетных задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов, геометрический, графический, применять их в новых по сравнению с изученными ситуациях.</li> </ul>	
<p><b>Статистика и теория вероятностей</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Свободно оперировать геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;</li> <li>• самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новые классы фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;</li> <li>• исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;</li> <li>• решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат.</li> </ul>

<p>применения теорем и формул для решения задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• формулировать и доказывать геометрические утверждения.</li> </ul>	
<b>Отношения</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Владеть понятием отношения как метапредметным;</li> <li>• свободно оперировать понятиями: равенство фигур, равные фигуры, равенство треугольников, параллельность прямых, перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция, подобие фигур, подобные фигуры, подобные треугольники;</li> <li>• использовать свойства подобия и равенства фигур при решении задач.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать отношения для построения и исследования математических моделей объектов реальной жизни.</li> </ul>
<b>Измерения и вычисления</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Свободно оперировать понятиями длина, площадь, объём, величина угла как величинами, использовать равновеликость и равносоставленность при решении задач на вычисление, самостоятельно получать и использовать формулы для вычислений площадей и объёмов фигур, свободно оперировать широким набором формул на вычисление при решении сложных задач, в том числе и задач на вычисление в комбинациях окружности и треугольника, окружности и четырёхугольника, а также с применением тригонометрии;</li> <li>• самостоятельно формулировать гипотезы и проверять их достоверность.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• свободно оперировать формулами при решении задач в других учебных предметах и при проведении необходимых вычислений в реальной жизни.</li> </ul>
<b>Геометрические построения</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать понятием набора элементов, определяющих геометрическую фигуру,</li> <li>• владеть набором методов построений циркулем и линейкой;</li> <li>• проводить анализ и реализовывать этапы решения задач на построение.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнять построения на местности;</li> <li>• оценивать размеры реальных объектов окружающего мира.</li> </ul>
<b>Преобразования</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать движениями и преобразованиями как метапредметными понятиями;</li> <li>• оперировать понятием движения и преобразования подобия для обоснований, свободно владеть приемами построения фигур с помощью движений и преобразования подобия, а также комбинациями движений, движений и преобразований;</li> <li>• использовать свойства движений и преобразований для проведения обоснования</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• применять свойства движений и применять подобие для построений и вычислений.</li> </ul>



<p>и доказательства утверждений в геометрии и других учебных предметах;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• пользоваться свойствами движений и преобразований при решении задач.</li> </ul>	
<b>Векторы и координаты на плоскости</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Свободно оперировать понятиями вектор, сумма, разность векторов, произведение вектора на число, скалярное произведение векторов, координаты на плоскости, координаты вектора;</li> <li>• владеть векторным и координатным методом на плоскости для решения задач на вычисление и доказательства;</li> <li>• выполнять с помощью векторов и координат доказательство известных ему геометрических фактов (свойства средних линий, теорем о замечательных точках и т.п.) и получать новые свойства известных фигур;</li> <li>• использовать уравнения фигур для решения задач и самостоятельно составлять уравнения отдельных плоских фигур.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать понятия векторов и координат для решения задач по физике, географии и другим учебным предметам.</li> </ul>
<b>История математики</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Понимать математику как строго организованную систему научных знаний, в частности владеть представлениями об аксиоматическом построении геометрии и первичными представлениями о неевклидовых геометриях;</li> <li>• рассматривать математику в контексте истории развития цивилизации и истории развития науки, понимать роль математики в развитии России.</li> </ul>	
<b>Методы математики</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Владеть знаниями о различных методах обоснования и опровержения математических утверждений и самостоятельно применять их;</li> <li>• владеть навыками анализа условия задачи и определения подходящих для решения задач изученных методов или их комбинаций;</li> <li>• характеризовать произведения искусства с учётом математических закономерностей в природе, использовать математические закономерности в самостоятельном творчестве.</li> </ul>	

## 2. Содержание учебного предмета «Математика»

### АЛГЕБРА 7 класс (136 часа)

### **Дроби и проценты (16 часов).**

Обыкновенные и десятичные дроби, представление обыкновенных дробей десятичными. Решение задач на проценты. Степень с натуральным показателем. Статистические характеристики: среднее арифметическое, мода, размах

Основная цель – систематизировать и обобщить сведения об обыкновенных и десятичных дробях, научить учащихся пользоваться эквивалентными представлениями чисел в ходе решения задач, обеспечить на этой основе дальнейшее развитие вычислительных навыков и умений решать задачи на проценты, сформировать первоначальные умения статистического анализа массивов числовых данных

В результате изучения данной главы учащиеся должны:

знать: приёмы выполнения действий с числами; определение степени с натуральным показателем; правила, с помощью которых десятичная дробь выражается в процентах и, наоборот, проценты записываются в виде десятичной дроби.

уметь: свободно переходить от десятичных дробей к обыкновенным; находить десятичные эквиваленты, десятичные приближения обыкновенных дробей; применять калькулятор; пользоваться определением степени с натуральным показателем для записи выражений более компактно; свободно переходить от дроби к процентам и наоборот; пользоваться статистической терминологией; находить среднее арифметическое, моду, размах.

### **Прямая и обратная пропорциональности (10 часов).**

Отношения. Пропорции. Основное свойство пропорций. Прямая и обратная пропорциональность величин.

Основная цель – ввести понятия отношения и пропорции, сформировать представление о прямой и обратной пропорциональностях величин.

В результате изучения данной главы учащиеся должны:

знать: часто используемые формулы; определения прямой и обратной пропорциональности; определение пропорции.

уметь: определять вид зависимости; находить коэффициент пропорциональности; записывать формулой указанную зависимость; применять основное свойство пропорции

### **Введение в алгебру (11 часов).**

Буквенные выражения. Числовые подстановки в буквенные выражения. Преобразования буквенных выражений: раскрытие скобок, приведение подобных слагаемых

Основная цель – сформировать у учащихся первоначальные представления о языке алгебры, о буквенном исчислении; научить выполнять простейшие преобразования буквенных выражений.

В результате изучения данной главы учащиеся должны:

знать: законы алгебры, правило раскрытия скобок, распределительное свойство

уметь: составлять формулу; вычислять по формулам; работать с буквенными выражениями; выполнять числовые подстановки и находить их соответствующие числовые значения; упрощать выражения; раскрывать скобки, выполнять подстановку; приводить подобные слагаемые.

### **Уравнения (13 часов).**

Уравнения. Корни уравнения. Линейное уравнение. Решение текстовых задач методом составления уравнений.

Основная цель – познакомить учащихся с понятиями уравнения и корня уравнения, с некоторыми свойствами уравнений; начать обучение решению текстовых задач алгебраическим способом, сформировать умение решать несложные линейные уравнения.

В результате изучения данной главы учащиеся должны:

знать: определение уравнения, свойства уравнений, определение корня уравнения, общий вид линейных уравнений.

уметь: перевести условие задачи на алгебраический язык; составлять различные уравнения по одному и тому же условию; решать уравнения, применяя общие свойства уравнений; составлять уравнения по условию задачи.

### **Координаты и графики (14 часов).**

Числовые промежутки. Множества точек на координатной плоскости. Графики зависимостей  $y = x$ ,  $y = -x$ ,  $y = x^2$ ,  $y = x^3$ ,  $y = 1/x$ . Графики реальных зависимостей.

Основная цель – развить умения, связанные с работой на координатной плоскости, познакомить с графиками зависимостей  $y = x$ ,  $y = -x$ ,  $y = x^2$ ,  $y = x^3$ ,  $y = 1/x$ , сформировать первоначальные навыки интерпретации графиков реальных зависимостей.

В результате изучения данной главы учащиеся должны:

знать: уравнения осей координат, координаты, понятия открытого луча, замкнутого луча, отрезка, интервала, абсциссы, ординаты, параболы, ветвей параболы, кубической параболы.

уметь: свободно переходить от алгебраической записи числовых промежутков к их геометрическому изображению и наоборот; строить точки по их координатам; изображать прямые  $x=c$ ,  $y=c$ ,  $y=x$ ,  $y=-x$ ,  $y=x^2$ ,  $y=x^3$ ,  $y=1/x$ , изображать схематически графики данных зависимостей.

### **Свойства степени с натуральным показателем (12 часов).**

Произведение и частное степеней с натуральным показателем. Степень степени, произведения и дроби. Формула перестановок.

Основная цель – выработать умение выполнять действия над степенями с натуральными показателями.

В результате изучения данной главы учащиеся должны:

знать: определение степени с натуральным показателем, свойства степени. Знать, что при возведении отрицательного числа в нечетную степень получается отрицательное число. Правило умножения при решении комбинаторных задач, формулу для вычисления числа перестановок.

уметь: определять порядок действий при вычислении значений выражений, содержащих степени; возводить в степень положительное и отрицательное число, обыкновенную и десятичную дробь; возводить степень в степень, возводить в степень произведение и дробь. Решать несложные задачи по комбинаторике; отвечать на вопрос «Сколько существует способов?», используя правило умножения.

### **Многочлены (20 часов).**

Одночлены и многочлены. Сложение, вычитание и умножение многочленов. Формулы квадрата суммы и квадрата разности.

Основная цель – выработать умение выполнять действия с многочленами, применять формулы  $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$  и  $(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$  преобразования квадрата двучлена в многочлен.

В результате изучения данной главы учащиеся должны:

знать: понятия многочлена стандартного вида и его коэффициентов, членов многочлена, свободного члена; сумму и разность многочленов; распределительное свойство умножения; произведение одного многочлена на другой и произведение двух многочленов; формулу квадрата суммы и разности;

уметь: находить сумму и разность многочленов, значение многочлена; упрощать многочлен и выполнять числовые подстановки; приводить подобные слагаемые, раскрывать скобки; умножать одночлен на многочлен; представлять многочлен в стандартном виде; умножать многочлен на многочлен; применять формулы квадрата суммы и разности; выделять квадрат двучлена; упрощать выражения.

### **Разложение многочленов на множители (21 час).**

Вынесение общего множителя за скобки. Способ группировки. Формула разности квадратов. Формула разности и суммы кубов. Решение уравнений с помощью разложения на множители.

Основная цель – выработать умение выполнять разложение многочлена на множители с помощью вынесения общего множителя за скобки и способом группировки, а также с применением формул сокращенного умножения.

В результате изучения данной главы учащиеся должны:

знать: приемы разложения на множители; формулы сокращенного умножения; метод группировки; условие равенства нулю произведения.

уметь: выполнять разложение многочлена на множители с помощью вынесения общего множителя за скобки; распознавать и применять формулы сокращенного умножения; выбирать рациональный прием разложения на множители; решать уравнения с помощью разложения на множители, применяя различные приемы; выполнять преобразования.

**Частота и вероятность (10 часов).**

Частота случайного события. Оценка вероятности случайного события по частоте. Вероятностная шкала.

Основная цель – показать возможность оценивания вероятности случайного события по его частоте.

В результате изучения данной главы учащиеся должны:

знать: понятия относительная частота, эксперимент со случайными исходами, вероятность, вероятностная шкала.

уметь: находить частоту события, используя собственные наблюдения и готовые статистические данные.

**Повторение (9 часов).** Повторить ЗУНы, приобретенные при изучении курса алгебры 7 класса, повторить вычислительные навыки

## **ГЕОМЕТРИЯ 7 класс (68 часов)**

**Начальные геометрические сведения (10 часов)**

Простейшие геометрические фигуры: прямая, точка, отрезок, луч, угол. Понятие равенства геометрических фигур. Сравнение отрезков и углов. Измерение отрезков, длина отрезка. Измерение углов, градусная мера угла. Смежные и вертикальные углы, их свойства. Перпендикулярные прямые.

Основная цель — систематизировать знания учащихся о простейших геометрических фигурах и их свойствах; ввести понятие равенства фигур.

В данной теме вводятся основные геометрические понятия и свойства простейших геометрических фигур на основе наглядных представлений учащихся путем обобщения очевидных или известных из курса математики 1—6 классов геометрических фактов. Понятие аксиомы на начальном этапе обучения не вводится, и сами аксиомы не формулируются в явном виде. Необходимые исходные положения, на основе которых изучаются свойства геометрических фигур, приводятся в описательной форме. Принципиальным моментом данной темы является введение понятия равенства геометрических фигур на основе наглядного понятия наложения. Определенное внимание должно уделяться практическим приложениям геометрических понятий.

**Треугольники (17 часов)**

Треугольник. Признаки равенства треугольников. Перпендикуляр к прямой. Медианы, биссектрисы и высоты треугольника. Равнобедренный треугольник и его свойства. Задачи на построение с помощью циркуля и линейки.

Основная цель — ввести понятие теоремы; выработать умение доказывать равенство треугольников с помощью изученных признаков; ввести новый класс задач — на построение с помощью циркуля и линейки.

Признаки равенства треугольников являются основным рабочим аппаратом всего курса геометрии. Доказательство большей части теорем курса и также решение многих задач проводится по следующей схеме: поиск равных треугольников — обоснование их равенства с помощью какого-то признака — следствия, вытекающие из равенства треугольников. Применение признаков равенства треугольников при решении задач дает возможность постепенно накапливать опыт проведения доказательных рассуждений. На

начальном этапе изучения и применения признаков равенства треугольников целесообразно использовать задачи с готовыми чертежами.

### **Параллельные прямые (12 часов)**

Признаки параллельности прямых. Аксиома параллельных прямых. Свойства параллельных прямых.

*Основная цель* — ввести одно из важнейших понятий — понятие параллельных прямых; дать первое представление об аксиомах и аксиоматическом методе в геометрии; ввести аксиому параллельных прямых.

Признаки и свойства параллельных прямых, связанные с углами, образованными при пересечении двух прямых секущей (накрест лежащими, односторонними, соответственными), широко используются в дальнейшем при изучении четырехугольников, подобных треугольников, при решении задач, а также в курсе стереометрии.

### **Соотношения между сторонами и углами треугольника(18 часов)**

Сумма углов треугольника. Соотношение между сторонами и углами треугольника. Неравенство треугольника. Прямоугольные треугольники, их свойства и признаки равенства. Расстояние от точки до прямой. Расстояние между параллельными прямыми. Построение треугольника по трем элементам.

*Основная цель* — рассмотреть новые интересные и важные свойства треугольников.

В данной теме доказываются одна из важнейших теорем геометрии — теорема о сумме углов треугольника. Она позволяет дать классификацию треугольников по углам (остроугольный, прямоугольный, тупоугольный), а также установить некоторые свойства и признаки равенства прямоугольных треугольников.

Понятие расстояния между параллельными прямыми вводится на основе доказанной предварительно теоремы о том, что все точки каждой из двух параллельных прямых равноудалены от другой прямой. Это понятие играет важную роль, в частности используется в задачах на построение.

При решении задач на построение в 7 классе следует ограничиться только выполнением и описанием построения искомой фигуры. В отдельных случаях можно провести устно анализ и доказательство, а элементы исследования должны присутствовать лишь тогда, когда это оговорено условием задачи.

### **Повторение. Решение задач (10 часов)**

*Основная цель.* Повторить, закрепить и обобщить основные ЗУН, полученные в 7 классе.

## **АЛГЕБРА 8 класс (136 часа)**

### **Алгебраические дроби (27 часов)**

Алгебраические дроби. Основное свойство алгебраической дроби. Сокращение дробей. Сложение, вычитание, умножение и деление алгебраических дробей. Степень с целым показателем и её свойства. Запись чисел в стандартном виде.

*Основная цель* – научить действиям с алгебраическими дробями и со степенями с целыми показателями.

В результате изучения данной главы учащиеся должны: *знать:* алгоритм действий с алгебраическими дробями; допустимые значения переменных, входящих в алгебраические выражения; определение степени с целым показателем; стандартный вид числа; линейные уравнения; целые уравнения. *уметь:* распознавать алгебраическую дробь среди других буквенных выражений; вычислять значение алгебраической дроби при указанных значениях переменных; находить множество допустимых значений переменных; решать уравнения; применять алгебраический метод для решения текстовых задач.

### **Глава 2. Квадратные корни (22 часов).**

Понятие об иррациональном числе. Квадратный корень. Десятичные приближения квадратного корня. Свойства арифметического квадратного корня и их применение к преобразованию выражений. Кубический корень.

Основная цель – научить преобразованиям выражений, содержащих квадратные корни; на примере квадратного и кубического корня сформировать начальные представления о корне  $n$ -ой степени.

В результате изучения данной главы учащиеся должны:

знать: теорему Пифагора; число решений уравнения  $x^2=a$ ; теорему о корне из произведения и частного; определение квадратного корня и корня  $n$ -ой степени; формулировки свойств.

уметь: извлекать квадратные корни; оценивать не извлекающиеся корни; находить приближенные значения корней; записывать свойства в символической форме; применять свойства арифметических квадратных корней для вычисления значений и преобразований числовых выражений, содержащих квадратные корни.

### **Глава 3. Квадратные уравнения (24 часов).**

Квадратное уравнение. Коэффициенты. Формулы корней квадратного уравнения. Решение текстовых задач составлением квадратных уравнений. Теорема Виета. Разложение на множители квадратного трехчлена.

Основная цель – научить решать квадратные уравнения и использовать их при решении текстовых задач.

В результате изучения данной главы учащиеся должны:

знать: понятия квадратного уравнения и приведенного квадратного уравнения; знать, что первый коэффициент не должен быть равным нулю; понятие дискриминанта и формулы корней квадратного уравнения; термин неполное квадратное уравнение и приемы их решения.

уметь: записывать квадратное уравнение в общем виде решать его по формулам 1 и 11, решать уравнения высших степеней заменой переменных; составлять уравнения по условию задачи и соотнести найденные корни с условием задачи; распознавать и решать неполные квадратные уравнения; применять теорему Виета.

### **Глава 4. Системы уравнений (24 часов).**

Линейное уравнение с двумя переменными и его график. Уравнение с двумя переменными. Система уравнений. Решение систем двух линейных уравнений с двумя переменными, графическая интерпретация. Решение текстовых задач, составлением систем уравнений.

Основная цель – познакомить учащихся со способами решения систем уравнений, научить решать их и использовать составление систем при решении текстовых задач.

В результате изучения данной главы учащиеся должны:

знать: уравнение прямой; алгоритм построения прямой; понимать если графики имеют общие точки, то система имеет решение, если общих точек нет, то не имеет; алгоритм решения систем уравнений; условие параллельности прямых; геометрический смысл коэффициентов.

уметь: выражать из линейного уравнения одну переменную через другую; находить пары чисел, являющиеся решением уравнения; строить график заданного линейного уравнения; решать системы различными способами.

### **Глава 5. Функции (19 часов).**

Функция. Область определения и область значения функции. График функции. Возрастание и убывание функции; сохранение знака на промежутке; нули функции. Функции  $y=kx$ ,  $y=kx+l$ ,  $y=k/x$  и их графики. Графики реальных зависимостей.

Основная цель – ввести функциональную терминологию, познакомить учащихся с общими свойствами функций, рассмотреть свойства и графики линейной функции, прямой и обратной пропорциональностей.

В результате изучения данной главы учащиеся должны:

знать: термины функция, аргумент, область определения и область значения функции; свойства функций; функциональную символику.

уметь: находить с помощью графика значения одной величины по значению другой; строить график зависимости, если одна задана таблицей; находить по формуле значение функции, соответствующее данному аргументу; строить график линейной

функции; определять возрастающая или убывающая функция; находить с помощью графика промежутки знакопостоянства.

### **Глава 6. Вероятность и статистика (11 часов).**

Статистические характеристики ряда данных: мода, медиана, среднее арифметическое, размах. Таблица частот. Вероятность равновероятных событий. Классическая формула вычисления вероятности события и условия ее применения. Геометрические вероятности.

*Основная цель* — сформировать представления о возможностях описания и обработки данных с помощью различных средних, познакомить учащихся с вычислениями вероятности случайного события с помощью классической формулы вероятности и из геометрических соображений.

В результате изучения данной главы учащиеся должны:

*знать:* определение вероятности, размаха, среднего арифметического, моды, медианы ряда.

*уметь:* составлять и анализировать таблицу частот; находить медиану; распознавать равновероятные события; решать задачи на прямое применение определение.

**Повторение (9 часов)** Повторить ЗУНы, приобретенные при изучении курса алгебры 8 класса, повторить вычислительные навыки.

## **ГЕОМЕТРИЯ 8 класс (68 часов)**

### **Четырехугольники (14 часов)**

Многоугольник, выпуклый многоугольник, четырехугольник. Параллелограмм, его свойства и признаки. Трапеция. Прямоугольник, ромб, квадрат, их свойства. Осевая и центральная симметрии.

*Основная цель* — изучить наиболее важные виды четырехугольников — параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапецию; дать представление о фигурах, обладающих осевой или центральной симметрией.

Доказательства большинства теорем данной темы и решения многих задач проводятся с помощью признаков равенства треугольников, поэтому полезно их повторить в начале изучения темы.

Осевая и центральная симметрии вводятся не как преобразование плоскости, а как свойства геометрических фигур, в частности четырехугольников. Рассмотрение этих понятий как движений плоскости состоится в 9 классе.

### **Площадь (14 часов)**

Понятие площади многоугольника. Площади прямоугольника, параллелограмма, треугольника, трапеции. Теорема Пифагора.

*Основная цель* — расширить и углубить полученные в 5—6 классах представления учащихся об измерении и вычислении площадей; вывести формулы площадей прямоугольника, параллелограмма, треугольника, трапеции; доказать одну из главных теорем геометрии — теорему Пифагора.

Вывод формул для вычисления площадей прямоугольника, параллелограмма, треугольника, трапеции основывается на двух основных свойствах площадей, которые принимаются исходя из наглядных представлений, а также на формуле площади квадрата, обоснование которой не является обязательным для учащихся.

Нетрадиционной для школьного курса является теорема об отношении площадей треугольников, имеющих по равному углу. Она позволяет в дальнейшем дать простое доказательство признаков подобия треугольников. В этом состоит одно из преимуществ, обусловленных ранним введением понятия площади.

Доказательство теоремы Пифагора основывается на свойствах площадей и формулах для площадей квадрата и прямоугольника. Доказывается также теорема, обратная теореме Пифагора.

### **Подобные треугольники (20 часов)**

Подобные треугольники. Признаки подобия треугольников. Применение подобия к доказательству теорем и решению задач. Синус, косинус и тангенс острого угла прямоугольного треугольника.

*Основная цель* — ввести понятие подобных треугольников; рассмотреть признаки подобия треугольников и их применения; сделать первый шаг в освоении учащимися тригонометрического аппарата геометрии.

Определение подобных треугольников дается не на основе преобразования подобия, а через равенство углов и пропорциональность сходственных сторон.

Признаки подобия треугольников доказываются с помощью теоремы об отношении площадей треугольников, имеющих по равному углу.

На основе признаков подобия доказывается теорема о средней линии треугольника, утверждение о точке пересечения медиан треугольника, а также два утверждения о пропорциональных отрезках в прямоугольном треугольнике. Дается представление о методе подобия в задачах на построение.

В заключение темы вводятся элементы тригонометрии — синус, косинус и тангенс острого угла прямоугольного треугольника.

### **Окружность (16 часов)**

Взаимное расположение прямой и окружности. Касательная к окружности, ее свойство и признак. Центральные и вписанные углы. Четыре замечательные точки треугольника. Вписанная и описанная окружности.

*Основная цель* — расширить сведения об окружности, полученные учащимися в 7 классе; изучить новые факты, связанные с окружностью; познакомить учащихся с четырьмя замечательными точками треугольника.

В данной теме вводится много новых понятий и рассматривается много утверждений, связанных с окружностью. Для их усвоения следует уделить большое внимание решению задач.

Утверждения о точке пересечения биссектрис треугольника и точке пересечения серединных перпендикуляров к сторонам треугольника выводятся как следствия из теорем о свойствах биссектрисы угла и серединного перпендикуляра к отрезку. Теорема о точке пересечения высот треугольника (или их продолжений) доказывается с помощью утверждения о точке пересечения серединных перпендикуляров.

Наряду с теоремами об окружностях, вписанной в треугольник и описанной около него, рассматриваются свойство сторон описанного четырехугольника и свойство углов вписанного четырехугольника.

### **Повторение. Решение задач (2 часов)**

*Основная цель.* Повторить, закрепить и обобщить основные ЗУН, полученные в 8 классе.

## **АЛГЕБРА 9 класс (102 часа)**

### **Глава 1. Неравенства (18 часов).**

Действительные числа. Числовые неравенства и их свойства. Линейные неравенства с одной переменной и их системы. Точность приближения, относительная точность.

*Основная цель* – познакомить учащихся со свойствами числовых неравенств и их применением к решению задач; выработать умение решать линейные неравенства с одной переменной и их системы.

В результате изучения данной главы учащиеся должны:

*знать:* как потребности практики привели математическую науку к необходимости расширения понятия числа; понятия равносильности уравнений и неравенств.

*уметь:* применять свойства неравенств; оценивать суммы и произведения по заданным границам; решать линейные неравенства; изображать множество решений линейного неравенства; решать системы линейных неравенств; решать двойные неравенства; округлять целые и десятичные дроби; находить приближения чисел с недостатком и с избытком.

### **Глава 2. Квадратичная функция (19 часов).**



Функция  $y=ax^2+bx+c$  и ее график. Свойства квадратичной функции: возрастание и убывание, сохранение знака на промежутке, наибольшее (наименьшее) значение. Решение неравенств второй степени с одной переменной

Основная цель – познакомить с квадратичной функцией, как математической моделью, описывающей разнообразные зависимости между реальными величинами; научить строить график квадратичной функции, по графику читать ее свойства; выработать умение решать квадратные неравенства, опираясь на графические представления.

В результате изучения данной главы учащиеся должны:

знать: определение квадратичной функции; понятие области определения и области значения функции; свойства квадратичной функции; общие свойства функции; знать с помощью каких сдвигов вдоль координатных осей из графиков функции  $y=ax^2$  можно получить параболу, задаваемую уравнением  $y=ax^2+k$  или  $y=a(x+p)^2$ . Алгоритм построения графика квадратичной функции.

уметь: находить значение функции, заданной формулой, таблицей, графиком по ее аргументу; находить значение аргумента по значению функции, заданной графиком или таблицей; находить наибольшее или наименьшее значения квадратичной функции; находить нуль функции, вершину параболы; строить график квадратичной функции; описывать свойства изученных функций; решать квадратные неравенства с одной переменной с опорой на схематический график квадратичной функции.

### **Глава 3. Уравнения и системы уравнений (26 часов).**

Рациональные выражения. Область определения рационального выражения. Понятие тождества. Решение целых и дробных уравнений с одной переменной. Решение систем уравнений с двумя переменными, содержащих одно уравнение первой, другое – второй степени. Решение текстовых задач. Графическая интерпретация решения уравнений и систем уравнений.

Основная цель – систематизировать представления о рациональных выражениях и развить навыки их преобразований; выработать умение решать уравнения, содержащие переменную в знаменателе дроби; продолжить формирование умения решать системы уравнений с двумя переменными, а также умения решать текстовые задачи алгебраическим методом; познакомить с графической интерпретацией решения уравнений и систем уравнений.

В результате изучения данной главы учащиеся должны:

знать: терминологию, связанную с рациональными выражениями; классификацию выражений (рациональное, целое, дробное, иррациональное); приемы решения уравнений высших степеней; способы решения систем уравнений.

уметь: выполнять числовые подстановки в буквенные выражения и находить их значения; находить область определения целых и дробных выражений; решать квадратные и рациональные уравнения; решать уравнения высших степеней; решать текстовые задачи с помощью составления уравнений, интерпретируя результат с учетом ограничений условия задачи; решать системы уравнений различными способами; применять графические представления при решении уравнений, систем.

### **Глава 4. Арифметическая и геометрическая прогрессии (18 часов).**

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы  $n$ -го члена и суммы первых  $n$  членов арифметической и геометрической прогрессий. Простые и сложные проценты.

Основная цель – ввести терминологию и символику, связанные с понятием числовой последовательности; познакомить с арифметической и геометрической прогрессиями; развить умение решать задачи на проценты.

В результате изучения данной главы учащиеся должны:

знать: определение арифметической и геометрической прогрессии; рекуррентную формулу, формулы арифметической и геометрической прогрессий.

уметь: распознавать арифметическую прогрессию; находить разность прогрессии; выписывать последовательно члены прогрессии, двигаясь как в направлении возрастания

номеров, так и в обратном порядке; распознавать геометрическую прогрессию; находить знаменатель прогрессии, зная любые два соседних её члена; решать задачи с применением формулы общего члена и суммы нескольких первых членов; решать текстовые задачи с процентами; выполнять процентные расчёты.

#### **Глава 5. Статистические исследования (9 часов).**

Генеральная совокупность и выборка. Ранжирование данных. Полигон частот. Интервальный ряд. Гистограмма. Выборочная дисперсия, среднее квадратичное отклонение.

*Основная цель* – сформировать представление о статистических исследованиях, обработке данных и интерпретации результатов.

В результате изучения данной главы учащиеся должны:

*знать:* роль статистических исследований; методы обработки данных; словарь терминов: генеральная совокупность, выборочное обследование, репрезентативная выработка, ранжирование ряда, полигон частот.

*уметь:* извлекать информацию, представленную в таблицах, диаграммах, графиках; вычислять средние значения результатов измерений; использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков, таблиц.

#### **Повторение (12 часов).**

Повторить ЗУНы, приобретенные при изучении курса алгебры 9 класса, повторить вычислительные навыки.

### **ГЕОМЕТРИЯ 9 класс (68 часов)**

#### **Векторы. Метод координат (12 часов)**

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.

*Основная цель* — научить учащихся выполнять действия над векторами как направленными отрезками, что важно для применения векторов в физике; познакомить с использованием векторов и метода координат при решении геометрических задач.

Вектор определяется как направленный отрезок и действия над векторами вводятся так, как это принято в физике, т. е. как действия с направленными отрезками. Основное внимание должно быть уделено выработке умений выполнять операции над векторами (складывать векторы по правилам треугольника и параллелограмма, строить вектор, равный разности двух данных векторов, а также вектор, равный произведению данного вектора на данное число).

На примерах показывается, как векторы могут применяться к решению геометрических задач. Демонстрируется эффективность применения формул для координат середины отрезка, расстояния между двумя точками, уравнений окружности и прямой в конкретных геометрических задачах, тем самым дается представление об изучении геометрических фигур с помощью методов алгебры.

#### **Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов (10 часов)**

Синус, косинус и тангенс угла. Теоремы синусов и косинусов. Решение треугольников. Скалярное произведение векторов и его применение в геометрических задачах.

*Основная цель* — развить умение учащихся применять тригонометрический аппарат при решении геометрических задач.

Синус и косинус любого угла от  $0^\circ$  до  $180^\circ$  вводятся с помощью единичной полуокружности, доказываются теоремы синусов и косинусов и выводится еще одна формула площади треугольника (половина произведения двух сторон на синус угла между ними). Этот аппарат применяется к решению треугольников.

Скалярное произведение векторов вводится как в физике (произведение длин векторов на косинус угла между ними). Рассматриваются свойства скалярного произведения и его применение при решении геометрических задач.

Основное внимание следует уделить выработке прочных навыков в применении тригонометрического аппарата при решении геометрических задач.

### **Длина окружности и площадь круга (12 часов)**

Правильные многоугольники. Окружности, описанная около правильного многоугольника и вписанная в него. Построение правильных многоугольников. Длина окружности. Площадь круга.

*Основная цель* — расширить знание учащихся о многоугольниках; рассмотреть понятия длины окружности и площади круга и формулы для их вычисления.

В начале темы дается определение правильного многоугольника, и рассматриваются теоремы об окружностях, описание около правильного многоугольника и вписанной в него. С помощью описанной окружности решаются задачи о построении правильного шестиугольника и правильного  $2n$ -угольника, если дан правильный  $n$ -угольник.

Формулы, выражающие сторону правильного многоугольника и радиус вписанной в него окружности через радиус описанной окружности, используются при выводе формул длины окружности и площади круга. Вывод опирается на интуитивное представление о пределе: при неограниченном увеличении числа сторон правильного многоугольника, вписанного в окружность, его периметр стремится к длине этой окружности, а площадь — к площади круга, ограниченного окружностью.

### **Движения (10 часов)**

Отображение плоскости на себя. Понятие движения. Осевая и центральная симметрии. Параллельный перенос. Поворот. Наложения и движения.

*Основная цель* — познакомить учащихся с понятием: движения и его свойствами, с основными видами движений, с взаимоотношениями наложений и движений.

Движение плоскости вводится как отображение плоскости на себя, сохраняющее расстояние между точками. При рассмотрении видов движений основное внимание уделяется построению образов точек, прямых, отрезков, треугольников при осевой и центральной симметриях, параллельном переносе, повороте. На эффектных примерах показывается применение движений при решении геометрических задач.

Понятие наложения относится в данном курсе к числу основных понятий. Доказывается, что понятия наложения и движения являются эквивалентными: любое наложение является движением плоскости и обратно. Изучение доказательства не является обязательным, однако следует рассмотреть связь понятий наложения и движения.

### **Начальные сведения из стереометрии (8 часов)**

Предмет стереометрии. Геометрические тела и поверхности. Многогранники: призма, параллелепипед, пирамида, формулы для вычисления их объемов. Тела и поверхности вращения: цилиндр, конус, сфера, шар, формулы для вычисления их площадей поверхностей и объемов.

*Основная цель* — дать начальное представление о телах и поверхностях в пространстве; познакомить учащихся с основными новыми формулами для вычисления площадей поверхностей и объемов тел.

Рассмотрение простейших многогранников (призмы, параллелепипеда, пирамиды), а также тел и поверхностей вращений (цилиндра, конуса, сферы, шара) проводится на основе наглядных представлений, без привлечения аксиом стереометрии. Формулы для вычисления объемов указанных тел выводятся на основе принципа Кавальери, формулы для вычисления площади и боковых поверхностей цилиндра и конуса получаются с помощью разверток этих поверхностей, формула площади сферы приводится без обоснования.

### **Об аксиомах геометрии (2 часа)**

Беседа об аксиомах геометрии.

*Основная цель* — дать более глубокое представление о системе аксиом планиметрии и аксиоматическом методе.

В данной теме рассказывается о различных системах аксиом геометрии, в частности о различных способах введения понятия равенства фигур.

**Повторение. Решение задач (10 часов)**

*Основная цель.* Повторить, закрепить и обобщить основные ЗУН за основную школу

### 3. Тематическое планирование учебного предмета «Математика»

7 класс		
Название темы, раздела	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности обучающихся (на основе учебных действий)
<b>Алгебра</b>		
<b>Дроби и проценты</b>	<b>16</b>	Сравнивать и упорядочивать рациональные числа. Выполнять вычисления с рациональными числами, вычислять значения степеней с натуральными показателями. Выполнять прикидку и оценку в ходе вычислений. Использовать эквивалентные представления дробных чисел при их сравнении и в вычислениях. Проводить несложные исследования, связанные со свойствами дробных чисел, опираясь на числовые эксперименты (в том числе с использованием калькулятора, компьютера). Осуществлять поиск информации (в СМИ), содержащей данные, выраженные в процентах, интерпретировать эти данные. Решать задачи на проценты и дроби (в том числе задачи из реальной практики, используя при необходимости калькулятор). Приводить примеры числовых данных (цена, рост, время на дорогу), находить среднее арифметическое, моду и размах числовых наборов, в том числе извлекая необходимую информацию из таблиц и диаграмм. Приводить содержательные примеры использования среднего арифметического, моды и размаха для описания данных (демографические и социологические данные, спортивные показатели и др.)
<b>Прямая и обратная пропорциональность</b>	<b>10</b>	Моделировать несложные зависимости с помощью формул; выполнять вычисления по формулам, выражать из формулы одни величины через другие. Распознавать прямую и обратную пропорциональные зависимости. Использовать свойства прямой и обратной пропорциональности для выполнения практических расчётов. Решать текстовые задачи на прямую и обратную пропорциональные зависимости, на пропорциональное деление (в том числе с контекстом из смежных дисциплин, из реальной жизни). Анализировать и осмысливать текст задачи, моделировать условие с помощью схем, строить логическую цепочку рассуждений; критически оценивать полученный ответ, осуществлять самоконтроль, проверяя ответ на соответствие условию
<b>Введение в алгебру</b>	<b>11</b>	Применять язык алгебры при выполнении элементарных знаково-символических действий: использовать буквы для обозначения чисел, для записи общих утверждений; моделировать буквенными выражениями условия, описанные словесно, рисунком или чертежом; преобразовывать алгебраические суммы и произведения (выполнять приведение подобных слагаемых, раскрытие скобок, упрощение произведений). Выполнять числовые

		подстановки в буквенное выражение, вычислять числовое значение буквенного выражения
<b>Уравнения</b>	<b>13</b>	<p>Переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путём составления уравнения. Проводить доказательные рассуждения о корнях уравнения с опорой на определение корня.</p> <p>Объяснять и формулировать правила преобразования уравнений. Конструировать алгоритм решения линейных уравнений, распознавать линейные уравнения, решать линейные уравнения, а также уравнения, сводящиеся к ним, с помощью простейших преобразований.</p> <p>Решать текстовые задачи алгебраическим способом: составлять уравнение по условию задачи, решать составленное уравнение. Проводить рассуждения, основанные на интерпретации условия поставленной задачи, для поиска целых корней некоторых несложных нелинейных уравнений</p>
<b>Координаты и графики</b>	<b>14</b>	<p>Изображать числа точками координатной прямой, пары чисел точками координатной плоскости. Строить на координатной плоскости геометрические изображения множеств, заданных алгебраически, описывать множества точек координатной плоскости (области, ограниченные горизонтальными и вертикальными прямыми и пр.) алгебраическими соотношениями.</p> <p>Строить графики простейших зависимостей, заданных алгебраическими соотношениями, проводить несложные исследования особенностей этих графиков.</p> <p>Моделировать реальные зависимости графиками. Читать графики реальных зависимостей</p>
<b>Свойства степени с натуральным показателем</b>	<b>12</b>	<p>Формулировать, записывать в символической форме и обосновывать свойства степени с натуральным показателем, применять свойства степени для преобразования выражений и вычислений. Выполнять перебор всех возможных вариантов для пересчёта объектов или комбинаций. Применять правило комбинаторного умножения для решения задач на нахождение числа объектов или комбинаций (диагонали многоугольника, рукопожатия, число кодов, шифров, паролей и т. п.). Распознавать задачи на определение числа перестановок и выполнять соответствующие вычисления</p>
<b>Многочлены</b>	<b>20</b>	<p>Выполнять действия с многочленами. Доказывать формулы сокращённого умножения (для двучленов), применять их в преобразованиях выражений и вычислениях. Проводить исследование для конструирования и последующего доказательства новых формул сокращённого умножения. Решать уравнения, сводящиеся к линейным уравнениям. Решать текстовые задачи алгебраическим способом: моделировать условие задачи рисунком, чертежом; переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путём составления уравнения; решать составленное уравнение</p>
<b>Разложение</b>	<b>21</b>	Выполнять разложение многочленов на множители,

<b>многочленов на множители</b>		применяя различные способы; анализировать многочлен и распознавать возможность применения того или иного приёма разложения его на множители. Применять различные формы самоконтроля при выполнении преобразований. Применять разложение на множители к решению уравнений
<b>Частота и вероятность</b>	<b>10</b>	Проводить эксперименты со случайными исходами, в том числе с помощью компьютерного моделирования, интерпретировать их результаты. Вычислять частоту случайного события; оценивать вероятность с помощью частоты, полученной опытным путём; прогнозировать частоту наступления события по его вероятности. Приводить примеры случайных событий, в частности достоверных и невозможных событий, маловероятных событий. Приводить примеры равновероятных событий
<b>Повторение. Итоговая контрольная работа</b>	<b>9</b>	
<b>Геометрия</b>		
<b>Начальные геометрические сведения</b>	<b>10</b>	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
<b>Треугольники</b>	<b>17</b>	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
<b>Параллельные прямые</b>	<b>13</b>	Формулировать определение параллельных прямых; объяснять с помощью рисунка, какие углы, образованные при пересечении двух прямых секущей, называются накрест лежащими, какие - односторонними и какие - соответственными; 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
<b>Соотношения между сторонами и углами треугольника</b>	<b>18</b>	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 $30^\circ$ , 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
<b>Повторение. Решение задач</b>	<b>10</b>	
<b>8 класс</b>		
<b>Алгебра</b>		
<b>Алгебраические дроби</b>	<b>27</b>	Конструировать алгебраические выражения. Находить область определения алгебраической дроби; выполнять числовые подстановки и вычислять значение дроби, в



		<p>том числе с помощью калькулятора</p> <p>Формулировать основное свойство алгебраической дроби и применять его для преобразования дробей. Выполнять действия с алгебраическими дробями. Применять преобразования выражений для решения задач. Выражать переменные из формул (физических, геометрических, описывающих бытовые ситуации). Проводить исследования, выявлять закономерности. Формулировать определение степени с целым показателем. Формулировать, записывать в символической форме и иллюстрировать примерами свойства степени с целым показателем; применять свойства степени для преобразования выражений и вычислений. Использовать запись чисел в стандартном виде для выражения размеров объектов, длительности процессов в окружающем мире. Сравнить числа и величины, записанные с использованием степени 10. Выполнять вычисления с реальными данными. Выполнять прикидку и оценку результатов вычислений. Решать уравнения с дробными коэффициентами, решать текстовые задачи алгебраическим методом</p>
<b>Квадратные корни</b>	<b>22</b>	<p>Формулировать определения квадратного корня из числа. Применять график функции <math>y = x^2</math> для нахождения корней квадратных уравнений, используя при необходимости калькулятор; проводить оценку квадратных корней. Строить график функции <math>y = x^2</math>, исследовать по графику её свойства. Доказывать свойства арифметических квадратных корней; применять их к преобразованию выражений. Вычислять значения выражений, содержащих квадратные корни; выполнять знаково-символические действия с использованием обозначений квадратного и кубического корня. Исследовать уравнение <math>x^2 = a</math>, находить точные и приближённые корни при <math>a &gt; 0</math>. Формулировать определение корня третьей степени; находить значения кубических корней, при необходимости используя калькулятор</p>
<b>Квадратные уравнения</b>	<b>24</b>	<p>Распознавать квадратные уравнения, классифицировать их. Выводить формулу корней квадратного уравнения. Решать квадратные уравнения полные и неполные. Проводить простейшие исследования квадратных уравнений. Решать уравнения, сводящиеся к квадратным, путём преобразований, а также с помощью замены переменной. Наблюдать и анализировать связь между корнями и коэффициентами квадратного уравнения. Формулировать и доказывать теорему Виета, а также обратную теорему, применять эти теоремы для решения разнообразных задач. Решать текстовые задачи алгебраическим способом: переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путём составления уравнения; решать составленное уравнение; интерпретировать результат. Распознавать квадратный трёхчлен, выяснять возможность разложения на множители, представлять квадратный трёхчлен в виде произведения линейных множителей. Применять различные приёмы самоконтроля</p>

		при выполнении преобразований. Проводить исследования квадратных уравнений с буквенными коэффициентами, выявлять закономерности
<b>Системы уравнений</b>	<b>24</b>	<p>Определять, является ли пара чисел решением уравнения с двумя переменными; приводить примеры решений уравнений с двумя переменными. Решать задачи, алгебраической моделью которых является уравнение с двумя переменными; находить целые решения путём перебора. Распознавать линейные уравнения с двумя переменными; строить прямые-графики линейных уравнений; извлекать из уравнения вида <math>y = kx + l</math> информацию о положении прямой в координатной плоскости. Распознавать параллельные и пересекающиеся прямые по их уравнениям; конструировать уравнения прямых, параллельных данной прямой. Использовать приёмы самоконтроля при построении графиков линейных уравнений. Решать системы двух линейных уравнений с двумя переменными; использовать графические представления для исследования систем линейных уравнений; решать простейшие системы, в которых одно из уравнений не является линейным. Применять алгебраический аппарат для решения задач на координатной плоскости. Решать текстовые задачи алгебраическим способом: переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путём составления системы уравнений; решать составленную систему уравнений; интерпретировать результат</p>
<b>Функции</b>	<b>19</b>	<p>Вычислять значения функций, заданных формулами (при необходимости использовать калькулятор); составлять таблицы значений функций. Строить по точкам графики функций. Описывать свойства функции на основе её графического представления. Моделировать реальные зависимости формулами и графиками. Читать графики реальных зависимостей. Использовать функциональную символику для записи разнообразных фактов, связанных с рассматриваемыми функциями, обогащая опыт выполнения знаково-символических действий. Строить речевые конструкции с использованием функциональной терминологии. Использовать компьютерные программы для построения графиков функций, для исследования положения на координатной плоскости графиков функций в зависимости от значений коэффициентов, входящих в формулу. Распознавать виды изучаемых функций. Показывать схематически расположение на координатной плоскости графиков функций вида <math>y = kx</math>, <math>y = kx + b</math>, <math>y = k/x</math> в зависимости от значений коэффициентов, входящих в формулы. Строить графики изучаемых функций; описывать их свойства</p>
<b>Вероятность и статистика</b>	<b>11</b>	<p>Характеризовать числовые ряды с помощью различных средних. Находить вероятности событий при равновероятных исходах; решать задачи на вычисление вероятностей с применением комбинаторики. Находить геометрические вероятности</p>

<b>Повторение. Итоговая контрольная работа</b>	<b>9</b>	
<b>Геометрия</b>		
<b>Четырёхугольник и</b>	<b>14</b>	Объяснять, что такое ломаная, многоугольник, его вершины, смежные стороны, диагонали, изображать и распознавать многоугольники на чертежах; показывать элементы многоугольника, его внутреннюю и внешнюю области; формулировать определение выпуклого многоугольника; изображать и распознавать выпуклые и невыпуклые многоугольники; формулировать и доказывать утверждения о сумме углов выпуклого многоугольника и сумме его внешних углов; объяснять, какие стороны (вершины) четырёхугольника называются противоположными; формулировать определения параллелограмма, трапеции, равнобедренной и прямоугольной трапеций, прямоугольника, ромба, квадрата; изображать и распознавать эти четырёхугольники; формулировать и доказывать утверждения об их свойствах и признаках; решать задачи на вычисление, доказательство и построение, связанные с этими видами четырёхугольников; объяснять, какие две точки называются симметричными относительно прямой (точки), в каком случае фигура называется симметричной относительно прямой (точки) и что такое ось (центр) симметрии фигуры; приводить примеры фигур, обладающих осевой (центральной) симметрией, а также примеры осевой и центральной симметрий в окружающей нас обстановке
<b>Площадь</b>	<b>14</b>	Объяснять, как производится измерение площадей многоугольников, какие многоугольники называются равновеликими и какие — равносторонними; формулировать основные свойства площадей и выводить с их помощью формулы площадей прямоугольника, параллелограмма, треугольника, трапеции; формулировать и доказывать теорему об отношении площадей треугольников, имеющих по равному углу; формулировать и доказывать теорему Пифагора и обратную ей; выводить формулу Герона для площади треугольника; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с формулами площадей и теоремой Пифагора
<b>Подобные треугольники</b>	<b>19</b>	Объяснять понятие пропорциональности отрезков; формулировать определения подобных треугольников и коэффициента подобия; формулировать и доказывать теоремы: об отношении площадей подобных треугольников, о признаках подобия треугольников, о средней линии треугольника, о пересечении медиан треугольника, о пропорциональных отрезках в прямоугольном треугольнике; объяснять, что такое метод подобия в задачах на построение, и приводить примеры применения этого метода; объяснять, как можно использовать свойства подобных треугольников в измерительных работах на местности; объяснять, как ввести понятие подобия для

		произвольных фигур; формулировать определения и иллюстрировать понятия синуса, косинуса и тангенса острого угла прямоугольного треугольника; выводить основное тригонометрическое тождество и значения синуса, косинуса и тангенса для углов $30^\circ$ , $45^\circ$ , $60^\circ$ ; решать задачи, связанные с подобием треугольников, для вычисления значений тригонометрических функций использовать компьютерные программы
<b>Повторение. Решение задач</b>	<b>4</b>	
<b>9 класс</b>		
<b>Алгебра</b>		
<b>Неравенства</b>	<b>18</b>	Приводить примеры иррациональных чисел; распознавать рациональные и иррациональные числа; изображать числа точками координатной прямой. Находить десятичные приближения рациональных и иррациональных чисел; сравнивать и упорядочивать действительные числа. Описывать множество действительных чисел. Использовать в письменной математической речи обозначения и графические изображения числовых множеств, теоретико-множественную символику. Использовать разные формы записи приближённых значений; делать выводы о точности приближения по записи приближённого значения. Формулировать свойства числовых неравенств, иллюстрировать их на координатной прямой, доказывать алгебраически; применять свойства неравенств в ходе решения задач. Решать линейные неравенства, системы линейных неравенств с одной переменной. Доказывать неравенства, применяя приёмы, основанные на определении отношений «больше» и «меньше», свойствах неравенств, некоторых классических неравенствах
<b>Квадратичная функция</b>	<b>19</b>	Распознавать квадратичную функцию, приводить примеры квадратичных зависимостей из реальной жизни, физики, геометрии. Выявлять путём наблюдений и обобщать особенности графика квадратичной функции. Строить и изображать схематически графики квадратичных функций; выявлять свойства квадратичных функций по их графикам. Строить более сложные графики на основе графиков всех изученных функций. Проводить разнообразные исследования, связанные с квадратичной функцией и её графиком. Выполнять знаково-символические действия с использованием функциональной символики; строить речевые конструкции с использованием функциональной терминологии. Решать квадратные неравенства, а также неравенства, сводящиеся к ним, путём несложных преобразований; решать системы неравенств, в которых одно неравенство или оба являются квадратными. Применять аппарат неравенств при решении различных задач
<b>Уравнения и системы уравнений</b>	<b>26</b>	Распознавать рациональные и иррациональные выражения, классифицировать рациональные выражения. Находить область определения рационального выражения; выполнять числовые и буквенные подстановки. Преобразовывать

		целые и дробные выражения; доказывать тождества. Давать графическую интерпретацию функциональных свойств выражений с одной переменной. Распознавать целые и дробные уравнения. Решать целые и дробные выражения, применяя различные приёмы. Строить графики уравнений с двумя переменными. Конструировать эквивалентные речевые высказывания с использованием алгебраического и геометрического языков. Решать системы двух уравнений с двумя переменными, используя широкий набор приёмов. Решать текстовые задачи алгебраическим способом: переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путём составления уравнения или системы уравнений; решать составленное уравнение (систему уравнений); интерпретировать результат. Использовать функционально-графические представления для решения и исследования уравнений и систем
<b>Арифметическая и геометрическая прогрессии</b>	<b>18</b>	Применять индексные обозначения, строить речевые высказывания с использованием терминологии, связанной с понятием последовательности. Вычислять члены последовательностей, заданных формулой $n$ -го члена или рекуррентной формулой. Устанавливать закономерность в построении последовательности, если выписаны первые несколько её членов. Изображать члены последовательности точками на координатной плоскости. Распознавать арифметическую и геометрическую прогрессии при разных способах задания. Выводить на основе доказательных рассуждений формулы общего члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых $n$ членов арифметической и геометрической прогрессий; решать задачи с использованием этих формул. Рассматривать примеры из реальной жизни, иллюстрирующие изменение в арифметической прогрессии, в геометрической прогрессии; изображать соответствующие зависимости графически. Решать задачи на сложные проценты, в том числе задачи из реальной практики (с использованием калькулятора)
<b>Статистика и вероятность</b>	<b>9</b>	Осуществлять поиск статистической информации, рассматривать реальную статистическую информацию, организовывать и анализировать её (ранжировать данные, строить интервальные ряды, строить диаграммы, полигоны частот, гистограммы; вычислять различные средние, а также характеристики разброса). Прогнозировать частоту повторения события на основе имеющихся статистических данных
<b>Повторение. Итоговая контрольная работа</b>	<b>12</b>	
<b>Геометрия</b>		
Векторы	8	Формулировать определения и иллюстрировать понятия вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов; мотивировать введение понятий и действий, связанных с векторами, соответствующими примерами, относящимися к физическим векторным величинам; применять векторы и

		действия над ними при решении геометрических задач
Метод координат	10	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
<b>Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов</b>	<b>11</b>	Формулировать и иллюстрировать определения синуса, косинуса, тангенса и котангенса углов от 0 до 180°; 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 через координаты векторов; формулировать и обосновывать утверждение о свойствах скалярного произведения; использовать скалярное произведение векторов при решении задач
<b>Длина окружности и площадь круга</b>	<b>12</b>	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, его стороны и радиуса вписанной окружности; решать задачи на построение правильных многоугольников; объяснять понятия длины окружности и площади круга; выводить формулы для вычисления длины окружности и длины дуги, площади круга и площади кругового сектора; применять эти формулы при решении задач
<b>Движения</b>	<b>8</b>	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
<b>Начальные сведения из стереометрии</b>	<b>8</b>	Объяснять, что такое многогранник, его грани, рёбра, вершины, диагонали, какой многогранник называется выпуклым, что такое n-угольная призма, её основания, боковые грани и боковые рёбра, 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 о квадрате диагонали прямоугольного параллелепипеда; объяснять, что такое объём многогранника; выводить (с помощью принципа Кавальери) формулу объёма прямоугольного параллелепипеда; объяснять, какой многогранник называется пирамидой, что такое основание, вершина,



		<p>боковые грани, боковые рёбра и высота пирамиды, какая пирамида называется правильной, что такое апофема правильной пирамиды, приводить формулу объёма пирамиды; объяснять, какое тело называется цилиндром, что такое его ось, высота, основания, радиус, боковая поверхность, образующие, развёртка боковой поверхности, какими формулами выражаются объём и площадь боковой поверхности цилиндра; объяснять, какое тело называется конусом, что такое его ось, высота, основание, боковая поверхность, образующие, развёртка боковой поверхности, какими формулами выражаются объём конуса и площадь боковой поверхности; объяснять, какая поверхность называется сферой и какое тело называется шаром, что такое радиус и диаметр сферы (шара), какими формулами выражаются объём шара и площадь сферы; изображать и распознавать на рисунках призму, параллелепипед, пирамиду, цилиндр, конус, шар</p>
<b>Об аксиомах планиметрии</b>	<b>2</b>	
<b>Повторение. Решение задач</b>	<b>9</b>	