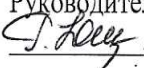




Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение—  
Большеметескинская средняя общеобразовательная школа имени Фатиха Хусни  
Тюлячинского муниципального района Республики Татарстан.

<b>Рассмотрено</b> на заседании методического объединения учителей ЕМЦ протокол № 1 от 26.08.2020 Руководитель МО  /Юнусова Р.Р./	<b>Согласовано</b> Заместитель директора по учебно-воспитательной работе  /А.Х.Фасхетдинов /	<b>Утверждаю</b> Директор  /М.М.Сунгатуллин / Приказ № 122 от 29.08.2020
---	--	--

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по математике  
(предмет)

на уровень основного общего образования ( 5 - 9 классы)

Разработчик(и): Юнусова Розалия Рафкатовна, учитель математики высшей  
квалификационной категории

Закирова Айсылу Габдулловна, учитель математики первой  
квалификационной категории

**Принято**  
на заседании  
педагогического совета  
№ 2 от 27.08.2020

## Планируемые результаты освоения учебного предмета

### Личностными результатами:

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

1. Российская гражданская идентичность (патриотизм, уважение к Отечеству, к прошлому и настоящему многонационального народа России, чувство ответственности и долга перед Родиной, идентификация себя в качестве гражданина России, субъективная значимость использования русского языка и языков народов России, осознание и ощущение личностной сопричастности судьбе российского народа). Осознание этнической принадлежности, знание истории, языка, культуры своего народа, своего края, основ культурного наследия народов России и человечества (идентичность человека с российской многонациональной культурой, сопричастность истории народов и государств, находившихся на территории современной России); интериоризация гуманистических, демократических и традиционных ценностей многонационального российского общества. Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к истории, культуре, религии, традициям, языкам, ценностям народов России и народов мира.

2. Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию; готовность и способность осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов.

3. Развитое моральное сознание и компетентность в решении моральных проблем на основе личностного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам (способность к нравственному самосовершенствованию; веротерпимость, уважительное отношение к религиозным чувствам, взглядам людей или их отсутствию; знание основных норм морали, нравственных, духовных идеалов, хранимых в культурных традициях народов России, готовность на их основе к сознательному самоограничению в поступках, поведении, расточительном потребительстве; сформированность представлений об основах светской этики, культуры традиционных религий, их роли в развитии культуры и истории России и человечества, в становлении гражданского общества и российской государственности; понимание значения нравственности, веры и религии в жизни человека, семьи и общества). Сформированность ответственного отношения к учению; уважительного отношения к труду, наличие опыта участия в социально значимом труде. Осознание значения семьи в жизни человека и общества, принятие ценности семейной жизни, уважительное и заботливое отношение к членам своей семьи.

4. Сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира.

5. Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции. Готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания (идентификация себя как полноправного субъекта общения, готовность к конструированию образа партнера по диалогу, готовность к конструированию образа допустимых способов диалога, готовность к конструированию процесса

диалога как конвенционирования интересов, процедур, готовность и способность к ведению переговоров).

6. Освоенность социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах. Участие в школьном самоуправлении и общественной жизни в пределах возрастных компетенций с учетом региональных, этнокультурных, социальных и экономических особенностей (формирование готовности к участию в процессе упорядочения социальных связей и отношений, в которые включены и которые формируют сами учащиеся; включенность в непосредственное гражданское участие, готовность участвовать в жизнедеятельности подросткового общественного объединения, продуктивно взаимодействующего с социальной средой и социальными институтами; идентификация себя в качестве субъекта социальных преобразований, освоение компетентностей в сфере организаторской деятельности; интериоризация ценностей созидательного отношения к окружающей действительности, ценностей социального творчества, ценности продуктивной организации совместной деятельности, самореализации в группе и организации, ценности «другого» как равноправного партнера, формирование компетенций анализа, проектирования, организации деятельности, рефлексии изменений, способов взаимовыгодного сотрудничества, способов реализации собственного лидерского потенциала).

7. Сформированность ценности здорового и безопасного образа жизни; интериоризация правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах.

8. Развитость эстетического сознания через освоение художественного наследия народов России и мира, творческой деятельности эстетического характера (способность понимать художественные произведения, отражающие разные этнокультурные традиции; сформированность основ художественной культуры обучающихся как части их общей духовной культуры, как особого способа познания жизни и средства организации общения; эстетическое, эмоционально-ценностное видение окружающего мира; способность к эмоционально-ценностному освоению мира, самовыражению и ориентации в художественном и нравственном пространстве культуры; уважение к истории культуры своего Отечества, выраженной в том числе в понимании красоты человека; потребность в общении с художественными произведениями, сформированность активного отношения к традициям художественной культуры как смысловой, эстетической и личностно-значимой ценности).

9. Сформированность основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, наличие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях (готовность к исследованию природы, к занятиям сельскохозяйственным трудом, к художественно-эстетическому отражению природы, к занятиям туризмом, в том числе экотуризмом, к осуществлению природоохранной деятельности).

#### **Метапредметные результаты:**

В соответствии ФГОС ООО выделяются три группы универсальных учебных действий: регулятивные, познавательные, коммуникативные.

#### **Регулятивные УУД**

1. Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности. Обучающийся сможет:

- 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 деятельности;
- обосновывать целевые ориентиры и приоритеты ссылками на ценности, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов.

2. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач. Обучающийся сможет:

- определять необходимые действие(я) в соответствии с учебной и познавательной задачей и составлять алгоритм их выполнения;
- 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 вариантов 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 корректировать свою индивидуальную образовательную траекторию.

3. Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией. Обучающийся сможет:

- 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 и по завершении деятельности предлагать изменение характеристик процесса для получения улучшенных характеристик продукта;
- сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно.

4. Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения. Обучающийся сможет:

- 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 средств, 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.

5. Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной. Обучающийся сможет:

- наблюдать и анализировать собственную 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 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).

### **Познавательные УУД**

6. Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы. Обучающийся сможет:

- подбирать слова, соподчиненные ключевому слову, определяющие его признаки и свойства;
- выстраивать логическую цепочку, состоящую из ключевого слова и соподчиненных ему слов;
- выделять общий 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 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 / 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.

7. Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач. Обучающийся сможет:

- обозначать символом и знаком предмет и/или явление;
- определять логические связи между предметами и/или явлениями, обозначать 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 ее решения;
- 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.

#### 8. Смысловое чтение. Обучающийся сможет:

- 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, явлений, процессов;
- резюмировать главную идею текста;
- преобразовывать текст, «переводя» его в другую модальность, интерпретировать текст (художественный и нехудожественный – учебный, научно-популярный, информационный, текст non-fiction);
- критически оценивать содержание и форму текста.

#### 9. Формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации. Обучающийся сможет:

- определять свое отношение к природной среде;
- анализировать влияние экологических факторов на среду обитания живых организмов;
- проводить причинный и вероятностный анализ экологических ситуаций;
- прогнозировать изменения ситуации при смене действия одного фактора на действие другого фактора;
- распространять экологические знания и участвовать в практических делах по защите окружающей среды;
- выражать свое отношение к природе через рисунки, сочинения, модели, проектные работы.

#### 10. Развитие мотивации к овладению культурой активного использования словарей и других поисковых систем. Обучающийся сможет:

- определять необходимые ключевые поисковые слова и запросы;
- осуществлять взаимодействие с электронными поисковыми системами, словарями;
- формировать множественную выборку из поисковых источников для объективизации результатов поиска;
- соотносить полученные результаты поиска со своей деятельностью.

### **Коммуникативные УУД**

#### 11. Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение. Обучающийся сможет:

- 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;
- корректно и аргументированно отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен);
- критически относиться к собственному 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.

12. Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью. Обучающийся сможет:

- 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, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей;
- высказывать и обосновывать мнение (суждение) и запрашивать мнение партнера в рамках 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.

13. Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ). Обучающийся сможет:

- 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, 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.

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

- Оперировать на базовом уровне<sup>1</sup> понятиями: множество, элемент множества, подмножество, принадлежность;

---

<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.

- задавать множества перечислением их элементов;
- находить пересечение, объединение, подмножество в простейших ситуациях.
- В повседневной жизни и при изучении других предметов:
- распознавать логически некорректные высказывания.

## **Числа**

- Оперировать на базовом уровне понятиями: натуральное число, целое число, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число;
- использовать свойства чисел и правила действий с рациональными числами при выполнении вычислений;
- использовать признаки делимости на 2, 5, 3, 9, 10 при выполнении вычислений и решении несложных задач;
- выполнять округление рациональных чисел в соответствии с правилами;
- сравнивать рациональные числа.

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

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

## **Статистика и теория вероятностей**

- Представлять данные в виде таблиц, диаграмм,
- читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы.

## **Текстовые задачи**

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

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

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

## **Наглядная геометрия**

### **Геометрические фигуры**

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

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

- решать практические задачи с применением простейших свойств фигур.

## **Измерения и вычисления**

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



- вычислять площади прямоугольников.

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

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

#### **История математики**

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

#### **Выпускник получит возможность научиться в 5-6 классах (для обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом и углубленном уровнях)**

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

- *Оперировать<sup>2</sup> понятиями: множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, определять принадлежность элемента множеству, объединению и пересечению множеств; задавать множество с помощью перечисления элементов, словесного описания.*
- В повседневной жизни и при изучении других предметов:
- *распознавать логически некорректные высказывания;*
- *строить цепочки умозаключений на основе использования правил логики.*

##### **Числа**

- *Оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных;*
- *понимать и объяснять смысл позиционной записи натурального числа;*
- *выполнять вычисления, в том числе с использованием приемов рациональных вычислений, обосновывать алгоритмы выполнения действий;*
- *использовать признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 3, 6, 9, 10, 11, суммы и произведения чисел при выполнении вычислений и решении задач, обосновывать признаки делимости;*
- *выполнять округление рациональных чисел с заданной точностью;*
- *упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенных и десятичных дробей;*
- *находить НОД и НОК чисел и использовать их при решении задач;*
- *оперировать понятием модуль числа, геометрическая интерпретация модуля числа.*

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

- *применять правила приближенных вычислений при решении практических задач и решении задач других учебных предметов;*
- *выполнять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений;*
- *составлять числовые выражения и оценивать их значения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.*

##### **Уравнения и неравенства**

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

##### **Статистика и теория вероятностей**

- *Оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое,*
- *извлекать, информацию, представленную в таблицах, на диаграммах;*
- *составлять таблицы, строить диаграммы на основе данных.*

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

---

<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.

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

### **Текстовые задачи**

- Решать простые и сложные задачи разных типов, а также задачи повышенной трудности;
- использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач для построения поисковой схемы и решения задач;
- знать и применять оба способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию);
- моделировать рассуждения при поиске решения задач с помощью граф-схемы;
- выделять этапы решения задачи и содержание каждого этапа;
- интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;
- анализировать всевозможные ситуации взаимного расположения двух объектов и изменение их характеристик при совместном движении (скорость, время, расстояние) при решении задач на движение двух объектов как в одном, так и в противоположных направлениях;
- исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчета;
- решать разнообразные задачи «на части»;
- решать и обосновывать свое решение задач (выделять математическую основу) на нахождение части числа и числа по его части на основе конкретного смысла дроби;
- осознавать и объяснять идентичность задач разных типов, связывающих три величины (на работу, на покупки, на движение); выделять эти величины и отношения между ними, применять их при решении задач, конструировать собственные задачи указанных типов.

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

- выделять при решении задач характеристики рассматриваемой в задаче ситуации, отличные от реальных (те, от которых абстрагировались), конструировать новые ситуации с учетом этих характеристик, в частности, при решении задач на концентрации, учитывать плотность вещества;
- решать и конструировать задачи на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат;
- решать задачи на движение по реке, рассматривая разные системы отсчета.

### **Наглядная геометрия**

#### **Геометрические фигуры**

- Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;
- изображать изучаемые фигуры от руки и с помощью компьютерных инструментов.
- Измерения и вычисления
- выполнять измерение длин, расстояний, величин углов, с помощью инструментов для измерений длин и углов;
- вычислять площади прямоугольников, квадратов, объемы прямоугольных параллелепипедов, кубов.

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

- вычислять расстояния на местности в стандартных ситуациях, площади участков прямоугольной формы, объемы комнат;
- выполнять простейшие построения на местности, необходимые в реальной жизни;
- оценивать размеры реальных объектов окружающего мира.

### **История математики**

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

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

**Элементы теории множеств и математической логики**

- Оперировать на базовом уровне<sup>3</sup> понятиями: множество, элемент множества, подмножество, принадлежность;
- задавать множества перечислением их элементов;
- находить пересечение, объединение, подмножество в простейших ситуациях;
- оперировать на базовом уровне понятиями: определение, аксиома, теорема, доказательство;
- приводить примеры и контрпримеры для подтверждения своих высказываний.

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

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

#### **Числа**

- Оперировать на базовом уровне понятиями: натуральное число, целое число, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанная дробь, рациональное число, арифметический квадратный корень;
- использовать свойства чисел и правила действий при выполнении вычислений;
- использовать признаки делимости на 2, 5, 3, 9, 10 при выполнении вычислений и решении несложных задач;
- выполнять округление рациональных чисел в соответствии с правилами;
- оценивать значение квадратного корня из положительного целого числа;
- распознавать рациональные и иррациональные числа;
- сравнивать числа.

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

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

#### **Тождественные преобразования**

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

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

- понимать смысл записи числа в стандартном виде;
- оперировать на базовом уровне понятием «стандартная запись числа».
- Уравнения и неравенства
- Оперировать на базовом уровне понятиями: равенство, числовое равенство, уравнение, корень уравнения, решение уравнения, числовое неравенство, неравенство, решение неравенства;
- проверять справедливость числовых равенств и неравенств;
- решать линейные неравенства и несложные неравенства, сводящиеся к линейным;
- решать системы несложных линейных уравнений, неравенств;
- проверять, является ли данное число решением уравнения (неравенства);
- решать квадратные уравнения по формуле корней квадратного уравнения;
- изображать решения неравенств и их систем на числовой прямой.

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

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

---

<sup>3</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.

## **Функции**

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

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

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

## **Статистика и теория вероятностей**

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

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

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

## **Текстовые задачи**

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

- решать несложные логические задачи методом рассуждений.

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

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

#### **Геометрические фигуры**

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

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

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

#### **Отношения**

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

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

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

#### **Измерения и вычисления**

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

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

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

#### **Геометрические построения**

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

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

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

#### **Геометрические преобразования**

- Строить фигуру, симметричную данной фигуре относительно оси и точки.
- В повседневной жизни и при изучении других предметов:
- распознавать движение объектов в окружающем мире;
- распознавать симметричные фигуры в окружающем мире.

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

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

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

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

#### **История математики**

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

## Методы математики

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

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

### Элементы теории множеств и математической логики

- *Оперировать<sup>4</sup> понятиями: определение, теорема, аксиома, множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств;*
- *изображать множества и отношение множеств с помощью кругов Эйлера;*
- *определять принадлежность элемента множеству, объединению и пересечению множеств;*
- *задавать множество с помощью перечисления элементов, словесного описания;*
- *оперировать понятиями: высказывание, истинность и ложность высказывания, отрицание высказываний, операции над высказываниями: и, или, не, условные высказывания (импликации);*
- *строить высказывания, отрицания высказываний.*

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

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

### Числа

- *Оперировать понятиями: множество натуральных чисел, множество целых чисел, множество рациональных чисел, иррациональное число, квадратный корень, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;*
- *понимать и объяснять смысл позиционной записи натурального числа;*
- *выполнять вычисления, в том числе с использованием приемов рациональных вычислений;*
- *выполнять округление рациональных чисел с заданной точностью;*
- *сравнивать рациональные и иррациональные числа;*
- *представлять рациональное число в виде десятичной дроби*
- *упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби;*
- *находить НОД и НОК чисел и использовать их при решении задач.*

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

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

### Тождественные преобразования

- *Оперировать понятиями степени с натуральным показателем, степени с целым отрицательным показателем;*
- *выполнять преобразования целых выражений: действия с одночленами (сложение, вычитание, умножение), действия с многочленами (сложение, вычитание, умножение);*
- *выполнять разложение многочленов на множители одним из способов: вынесение за скобку, группировка, использование формул сокращенного умножения;*
- *выделять квадрат суммы и разности одночленов;*

---

<sup>4</sup> Здесь и далее – знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

- раскладывать на множители квадратный трехчлен;
- выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целыми отрицательными показателями, переходить от записи в виде степени с целым отрицательным показателем к записи в виде дроби;
- выполнять преобразования дробно-рациональных выражений: сокращение дробей, приведение алгебраических дробей к общему знаменателю, сложение, умножение, деление алгебраических дробей, возведение алгебраической дроби в натуральную и целую отрицательную степень;
- выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни;
- выделять квадрат суммы или разности двучлена в выражениях, содержащих квадратные корни;
- выполнять преобразования выражений, содержащих модуль.

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

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

#### **Уравнения и неравенства**

- Оперировать понятиями: уравнение, неравенство, корень уравнения, решение неравенства, равносильные уравнения, область определения уравнения (неравенства, системы уравнений или неравенств);
- решать линейные уравнения и уравнения, сводимые к линейным с помощью тождественных преобразований;
- решать квадратные уравнения и уравнения, сводимые к квадратным с помощью тождественных преобразований;
- решать дробно-линейные уравнения;
- решать простейшие иррациональные уравнения вида  $\sqrt{f(x)} = a$ ,  $\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}$ ;
- решать уравнения вида  $x^n = a$ ;
- решать уравнения способом разложения на множители и замены переменной;
- использовать метод интервалов для решения целых и дробно-рациональных неравенств;
- решать линейные уравнения и неравенства с параметрами;
- решать несложные квадратные уравнения с параметром;
- решать несложные системы линейных уравнений с параметрами;
- решать несложные уравнения в целых числах.

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

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

#### **Функции**

- Оперировать понятиями: функциональная зависимость, функция, график функции, способы задания функции, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность функции, четность/нечетность функции;
- строить графики линейной, квадратичной функций, обратной пропорциональности, функции вида:  $y = a + \frac{k}{x+b}$ ,  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = \sqrt[3]{x}$ ,  $y = |x|$ ;

- на примере квадратичной функции, использовать преобразования графика функции  $y=f(x)$  для построения графиков функций  $y = af(kx+b)+c$ ;
- составлять уравнения прямой по заданным условиям: проходящей через две точки с заданными координатами, проходящей через данную точку и параллельной данной прямой;
- исследовать функцию по ее графику;
- находить множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, монотонности квадратичной функции;
- оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия;
- решать задачи на арифметическую и геометрическую прогрессию.

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

- иллюстрировать с помощью графика реальную зависимость или процесс по их характеристикам;
- использовать свойства и график квадратичной функции при решении задач из других учебных предметов.

#### **Текстовые задачи**

- Решать простые и сложные задачи разных типов, а также задачи повышенной трудности;
- использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач для построения поисковой схемы и решения задач;
- различать модель текста и модель решения задачи, конструировать к одной модели решения несложной задачи разные модели текста задачи;
- знать и применять оба способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию);
- моделировать рассуждения при поиске решения задач с помощью граф-схемы;
- выделять этапы решения задачи и содержание каждого этапа;
- уметь выбирать оптимальный метод решения задачи и осознавать выбор метода, рассматривать различные методы, находить разные решения задачи, если возможно;
- анализировать затруднения при решении задач;
- выполнять различные преобразования предложенной задачи, конструировать новые задачи из данной, в том числе обратные;
- интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;
- анализировать всевозможные ситуации взаимного расположения двух объектов и изменение их характеристик при совместном движении (скорость, время, расстояние) при решении задач на движение двух объектов как в одном, так и в противоположных направлениях;
- исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчета;
- решать разнообразные задачи «на части»;
- решать и обосновывать свое решение задач (выделять математическую основу) на нахождение части числа и числа по его части на основе конкретного смысла дроби;
- осознавать и объяснять идентичность задач разных типов, связывающих три величины (на работу, на покупки, на движение), выделять эти величины и отношения между ними, применять их при решении задач, конструировать собственные задачи указанных типов;
- владеть основными методами решения задач на смеси, сплавы, концентрации;
- решать задачи на проценты, в том числе, сложные проценты с обоснованием, используя разные способы;
- решать логические задачи разными способами, в том числе, с двумя блоками и с тремя блоками данных с помощью таблиц;
- решать задачи по комбинаторике и теории вероятностей на основе использования изученных методов и обосновывать решение;
- решать несложные задачи по математической статистике;



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

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

- выделять при решении задач характеристики рассматриваемой в задаче ситуации, отличные от реальных (те, от которых абстрагировались), конструировать новые ситуации с учетом этих характеристик, в частности, при решении задач на концентрации, учитывать плотность вещества;
- решать и конструировать задачи на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат;
- решать задачи на движение по реке, рассматривая разные системы отсчета.

#### **Статистика и теория вероятностей**

- Оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения выборки, размах выборки, дисперсия и стандартное отклонение, случайная изменчивость;
- извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках;
- составлять таблицы, строить диаграммы и графики на основе данных;
- оперировать понятиями: факториал числа, перестановки и сочетания, треугольник Паскаля;
- применять правило произведения при решении комбинаторных задач;
- оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями;
- представлять информацию с помощью кругов Эйлера;
- решать задачи на вычисление вероятности с подсчетом количества вариантов с помощью комбинаторики.

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

- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений;
- определять статистические характеристики выборок по таблицам, диаграммам, графикам, выполнять сравнение в зависимости от цели решения задачи;
- оценивать вероятность реальных событий и явлений.

#### **Геометрические фигуры**

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

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

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

#### **Отношения**

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

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

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

#### **Измерения и вычисления**

- Оперировать представлениями о длине, площади, объеме как величинами. Применять теорему Пифагора, формулы площади, объема при решении многошаговых задач, в которых не все данные представлены явно, а требуют вычислений, оперировать более широким количеством формул длины, площади, объема, вычислять характеристики комбинаций фигур (окружностей и многоугольников) вычислять расстояния между фигурами, применять тригонометрические формулы для вычислений в более сложных случаях, проводить вычисления на основе равновеликости и равносоставленности;
- проводить простые вычисления на объемных телах;
- формулировать задачи на вычисление длин, площадей и объемов и решать их.

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

- проводить вычисления на местности;
- применять формулы при вычислениях в смежных учебных предметах, в окружающей действительности.

#### **Геометрические построения**

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

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

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

#### **Преобразования**

- Оперировать понятием движения и преобразования подобия, владеть приемами построения фигур с использованием движений и преобразований подобия, применять полученные знания и опыт построений в смежных предметах и в реальных ситуациях окружающего мира;
- строить фигуру, подобную данной, пользоваться свойствами подобия для обоснования свойств фигур;
- применять свойства движений для проведения простейших обоснований свойств фигур.

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

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

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

- Оперировать понятиями вектор, сумма, разность векторов, произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение векторов, координаты на плоскости, координаты вектора;
- выполнять действия над векторами (сложение, вычитание, умножение на число), вычислять скалярное произведение, определять в простейших случаях угол между векторами, выполнять разложение вектора на составляющие, применять полученные знания в физике, пользоваться формулой вычисления расстояния между точками по известным координатам, использовать уравнения фигур для решения задач;
- применять векторы и координаты для решения геометрических задач на вычисление длин, углов.

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

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

#### **История математики**

- Характеризовать вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;
- понимать роль математики в развитии России.

#### **Методы математики**

- Используя изученные методы, проводить доказательство, выполнять опровержение;
- выбирать изученные методы и их комбинации для решения математических задач;

- использовать математические знания для описания закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.

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

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

- Свободно оперировать<sup>5</sup> понятиями: множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств, способы задания множества;
- задавать множества разными способами;
- проверять выполнение характеристического свойства множества;
- свободно оперировать понятиями: высказывание, истинность и ложность высказывания, сложные и простые высказывания, отрицание высказываний; истинность и ложность утверждения и его отрицания, операции над высказываниями: и, или, не; условные высказывания (импликации);
- строить высказывания с использованием законов алгебры высказываний.

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

- строить рассуждения на основе использования правил логики;
- использовать множества, операции с множествами, их графическое представление для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.

#### **Числа**

- Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени  $n$ , действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;
- понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;
- переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;
- доказывать и использовать признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 3, 6, 9, 10, 11 суммы и произведения чисел при выполнении вычислений и решении задач;
- выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;
- сравнивать действительные числа разными способами;
- упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;
- находить НОД и НОК чисел разными способами и использовать их при решении задач;
- выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней.

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

- выполнять и объяснять результаты сравнения результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;
- записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;
- составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

#### **Тождественные преобразования**

- Свободно оперировать понятиями степени с целым и дробным показателем;
- выполнять доказательство свойств степени с целыми и дробными показателями;

<sup>5</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.

- оперировать понятиями «одночлен», «многочлен», «многочлен с одной переменной», «многочлен с несколькими переменными», коэффициенты многочлена, «стандартная запись многочлена», степень одночлена и многочлена;
- свободно владеть приемами преобразования целых и дробно-рациональных выражений;
- выполнять разложение многочленов на множители разными способами, с использованием комбинаций различных приемов;
- использовать теорему Виета и теорему, обратную теореме Виета, для поиска корней квадратного трехчлена и для решения задач, в том числе задач с параметрами на основе квадратного трехчлена;
- выполнять деление многочлена на многочлен с остатком;
- доказывать свойства квадратных корней и корней степени  $n$ ;
- выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни, корни степени  $n$ ;
- свободно оперировать понятиями «тождество», «тождество на множестве», «тождественное преобразование»;

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

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

- выполнять преобразования и действия с буквенными выражениями, числовые коэффициенты которых записаны в стандартном виде;
- выполнять преобразования рациональных выражений при решении задач других учебных предметов;
- выполнять проверку правдоподобия физических и химических формул на основе сравнения размерностей и валентностей.

#### **Уравнения и неравенства**

- Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;
- решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3 и 4 степеней, дробно-рациональные и иррациональные;
- знать теорему Виета для уравнений степени выше второй;
- понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
- владеть разными методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
- использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;
- решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
- владеть разными методами доказательства неравенств;
- решать уравнения в целых числах;
- изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами.

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

- составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;
- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;
- составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;
- составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты.

#### **Функции**

- Свободно оперировать понятиями: зависимость, функциональная зависимость, зависимая и независимая переменные, функция, способы задания функции, аргумент и значение функции,

- область определения и множество значения функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность функции, наибольшее и наименьшее значения, четность/нечетность функции, периодичность функции, график функции, вертикальная, горизонтальная, наклонная асимптоты; график зависимости, не являющейся функцией,
- строить графики функций: линейной, квадратичной, дробно-линейной, степенной при разных значениях показателя степени,  $y = |x|$ ;
- использовать преобразования графика функции  $y = f(x)$  для построения графиков функций  $y = af(kx + b) + c$ ;
- анализировать свойства функций и вид графика в зависимости от параметров;
- свободно оперировать понятиями: последовательность, ограниченная последовательность, монотонно возрастающая (убывающая) последовательность, предел последовательности, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, характеристическое свойство арифметической (геометрической) прогрессии;
- использовать метод математической индукции для вывода формул, доказательства равенств и неравенств, решения задач на делимость;
- исследовать последовательности, заданные рекуррентно;
- решать комбинированные задачи на арифметическую и геометрическую прогрессии.

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

- конструировать и исследовать функции, соответствующие реальным процессам и явлениям, интерпретировать полученные результаты в соответствии со спецификой исследуемого процесса или явления;
- использовать графики зависимостей для исследования реальных процессов и явлений;
- конструировать и исследовать функции при решении задач других учебных предметов, интерпретировать полученные результаты в соответствии со спецификой учебного предмета.

#### **Статистика и теория вероятностей**

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

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

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

#### **Текстовые задачи**

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

- распознавать разные виды и типы задач;
- использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач и задач повышенной сложности для построения поисковой схемы и решения задач, выбирать оптимальную для рассматриваемой в задаче ситуации модель текста задачи;
- различать модель текста и модель решения задачи, конструировать к одной модели решения сложных задач разные модели текста задачи;
- знать и применять три способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию, комбинированный);
- моделировать рассуждения при поиске решения задач с помощью граф-схемы;
- выделять этапы решения задачи и содержание каждого этапа;
- уметь выбирать оптимальный метод решения задачи и осознавать выбор метода, рассматривать различные методы, находить разные решения задачи, если возможно;
- анализировать затруднения при решении задач;
- выполнять различные преобразования предложенной задачи, конструировать новые задачи из данной, в том числе обратные;
- интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;
- изменять условие задач (количественные или качественные данные), исследовать измененное преобразованное;
- анализировать всевозможные ситуации взаимного расположения двух объектов и изменение их характеристик при совместном движении (скорость, время, расстояние) при решении задач на движение двух объектов как в одном, так и в противоположных направлениях, конструировать новые ситуации на основе изменения условий задачи при движении по реке;
- исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчета;
- решать разнообразные задачи «на части»;
- решать и обосновывать свое решение задач (выделять математическую основу) на нахождение части числа и числа по его части на основе конкретного смысла дроби;
- объяснять идентичность задач разных типов, связывающих три величины (на работу, на покупки, на движение), выделять эти величины и отношения между ними, применять их при решении задач, конструировать собственные задач указанных типов;
- владеть основными методами решения задач на смеси, сплавы, концентрации, использовать их в новых ситуациях по отношению к изученным в процессе обучения;
- решать задачи на проценты, в том числе, сложные проценты с обоснованием, используя разные способы;
- решать логические задачи разными способами, в том числе, с двумя блоками и с тремя блоками данных с помощью таблиц;
- решать задачи по комбинаторике и теории вероятностей на основе использования изученных методов и обосновывать решение;
- решать несложные задачи по математической статистике;
- овладеть основными методами решения сюжетных задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов, геометрический, графический, применять их в новых по сравнению с изученными ситуациями.

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

- конструировать новые для данной задачи задачные ситуации с учетом реальных характеристик, в частности, при решении задач на концентрации, учитывать плотность вещества; решать и конструировать задачи на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат;
- решать задачи на движение по реке, рассматривая разные системы отсчета;
- конструировать задачные ситуации, приближенные к реальной действительности.

#### **Геометрические фигуры**

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

- самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новые классы фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;
- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
- решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;
- формулировать и доказывать геометрические утверждения.

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

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

#### **Отношения**

- Владеть понятием отношения как метапредметным;
- свободно оперировать понятиями: равенство фигур, равные фигуры, равенство треугольников, параллельность прямых, перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция, подобие фигур, подобные фигуры, подобные треугольники;
- использовать свойства подобия и равенства фигур при решении задач.

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

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

#### **Измерения и вычисления**

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

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

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

#### **Геометрические построения**

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

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

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

#### **Преобразования**

- Оперировать движениями и преобразованиями как метапредметными понятиями;
- оперировать понятием движения и преобразования подобия для обоснований, свободно владеть приемами построения фигур с помощью движений и преобразования подобия, а также комбинациями движений, движений и преобразований;
- использовать свойства движений и преобразований для проведения обоснования и доказательства утверждений в геометрии и других учебных предметах;
- пользоваться свойствами движений и преобразований при решении задач.

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

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

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

- Свободно оперировать понятиями вектор, сумма, разность векторов, произведение вектора на число, скалярное произведение векторов, координаты на плоскости, координаты вектора;
- владеть векторным и координатным методом на плоскости для решения задач на вычисление и доказательства;
- выполнять с помощью векторов и координат доказательство известных ему геометрических фактов (свойства средних линий, теорем о замечательных точках и т.п.) и получать новые свойства известных фигур;
- использовать уравнения фигур для решения задач и самостоятельно составлять уравнения отдельных плоских фигур.

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

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

#### **История математики**

- Понимать математику как строго организованную систему научных знаний, в частности владеть представлениями об аксиоматическом построении геометрии и первичными представлениями о неевклидовых геометриях;
- рассматривать математику в контексте истории развития цивилизации и истории развития науки, понимать роль математики в развитии России.

#### **Методы математики**

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

### **Содержание учебного предмета математика, 5 класс**

#### **Натуральные числа и нуль**

Натуральный ряд чисел и его свойства

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

Запись и чтение натуральных чисел

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

Округление натуральных чисел

Необходимость округления. Правило округления натуральных чисел.

Сравнение натуральных чисел, сравнение с числом 0

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

#### **Действия с натуральными числами**

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

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

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

#### **Степень с натуральным показателем**

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

Числовые выражения

Числовое выражение и его значение, порядок выполнения действий.

Деление с остатком



Деление с остатком на множестве натуральных чисел, *свойства деления с остатком*. Практические задачи на деление с остатком.

## **Алгебраические выражения**

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

## **Дроби**

Обыкновенные дроби

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

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

Сравнение обыкновенных дробей.

Сложение и вычитание обыкновенных дробей. Арифметические действия со смешанными дробями.

## **Арифметические действия с дробными числами.**

*Способы рационализации вычислений и их применение при выполнении действий.*

## **Десятичные дроби**

Целая и дробная части десятичной дроби. Преобразование десятичных дробей в обыкновенные.

Сравнение десятичных дробей. Сложение и вычитание десятичных дробей. Округление десятичных дробей. Умножение и деление десятичных дробей. *Преобразование обыкновенных дробей в десятичные дроби.*

## **Среднее арифметическое чисел**

Среднее арифметическое двух чисел. Изображение среднего арифметического двух чисел на числовой прямой. Решение практических задач с применением среднего арифметического. *Среднее арифметическое нескольких чисел.* Столбчатые и круговые диаграммы. Извлечение информации из диаграмм. *Изображение диаграмм по числовым данным.*

## **Проценты**

Понятие процента. Вычисление процентов от числа и числа по известному проценту. Решение несложных практических задач с процентами.

## **Решение текстовых задач**

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

## **Задачи на все арифметические действия**

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

Задачи на движение, работу и покупки

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

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

Решение задач на нахождение части числа и числа по его части. Решение задач на проценты и доли.

## **Логические задачи**

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

Основные методы решения текстовых задач: арифметический, перебор вариантов.

## **Наглядная геометрия**

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

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

*Равновеликие фигуры.*

Наглядные представления о пространственных фигурах: куб, параллелепипед, призма, пирамида.

Изображение пространственных фигур. *Примеры сечений. Многогранники. Правильные многогранники.* Примеры разверток многогранников.

Понятие объема; единицы объема. Объем прямоугольного параллелепипеда, куба.

Понятие о равенстве фигур. Осевая симметрия. Изображение симметричных фигур.

Решение практических задач с применением простейших свойств фигур.

### **История математики**

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

*Рождение шестидесятеричной системы счисления. Появление десятичной записи чисел.*

*Рождение и развитие арифметики натуральных чисел.*

*Дроби в Вавилоне, Египте, Риме. Открытие десятичных дробей. Старинные системы мер.*

*Десятичные дроби и метрическая система мер. Л. Магницкий.*

## **Содержание учебного предмета математика, 6 класс**

### **Арифметика. Натуральные числа**

Делители и кратные. Признаки делимости на 2, на 5, на 10, на 3, на 9. Простые и составные числа.

Разложение чисел на простые множители. Наибольший общий делитель. Наименьшее общее кратное.

Решение текстовых задач арифметическими способами.

### **Дроби**

Обыкновенные дроби. Сравнение обыкновенных дробей и смешанных чисел. Арифметические действия с обыкновенными дробями и смешанными числами. Прикидки результатов вычислений.

Бесконечные периодические десятичные дроби. Десятичное приближение обыкновенной дроби.

Отношение. Процентное отношение двух чисел. Деление числа в данном отношении. Масштаб.

Пропорции. Основное свойство пропорции. Прямая и обратная пропорциональные зависимости.

Решение текстовых задач арифметическими способами.

### **Рациональные числа**

Положительные, отрицательные числа и число 0. Противоположные числа. Модуль числа. Целые числа. Рациональные числа. Сравнение рациональных чисел. Арифметические действия с рациональными числами. Свойства сложения и умножения рациональных чисел. Координатная прямая. Координатная плоскость.

### **Величины. Зависимости между величинами**

Единицы длины, площади, времени, скорости. Примеры зависимостей между величинами.

Представление зависимостей в виде формул. Вычисления по формулам.

### **Числовые и буквенные выражения. Уравнения**

Числовые выражения. Значение числового выражения. Порядок действий в числовых выражениях.

Буквенные выражения. Формулы. Раскрытие скобок. Подобные слагаемые, приведение подобных слагаемых. Уравнения. Корень уравнения. Основные свойства уравнения.

Решение текстовых задач с помощью уравнений.

### **Элементы статистики, вероятности.**

Представление данных в виде таблиц, круговых и столбчатых диаграмм, графиков. Случайное событие.

Достоверное и невозможное события. Вероятность случайного события.

### **Геометрические фигуры.**

Окружность и круг. Длина окружности. Равенство фигур. Понятие и свойства площади. Площадь прямоугольника и квадрата. Площадь круга. Ось симметрии фигуры. Наглядные представления о пространственных фигурах: цилиндр, конус, шар, сфера. Примеры развёрток многогранников, цилиндра, конуса. Понятие и свойства объёма. Взаимное расположение двух прямых. Перпендикулярные прямые. Параллельные прямые. Осевая и центральная симметрии.

### **Математика в историческом развитии**

НОК, НОД, простые числа. Решето Эратосфена. Появление нуля и отрицательных чисел в математике древности. Роль Диофанта. Почему  $(-1)(-1) = +1$ ?

## Содержание учебного предмета алгебра, 7 класс

### Числа

#### Рациональные числа

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

Тождественные преобразования

#### Числовые и буквенные выражения

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

Целые выражения

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

Одночлен, многочлен. Действия с одночленами и многочленами (сложение, вычитание, умножение).

Формулы сокращенного умножения: разность квадратов, квадрат суммы и разности. Разложение многочлена на множители: вынесение общего множителя за скобки, *группировка, применение формул сокращенного умножения.*

#### Уравнения и неравенства

Равенства

Числовое равенство. Свойства числовых равенств. Равенство с переменной.

Уравнения

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

Линейное уравнение и его корни

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

#### Системы уравнений

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

Понятие системы уравнений. Решение системы уравнений.

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

*Системы линейных уравнений с параметром.*

### Функции

#### Понятие функции

Декартовы координаты на плоскости. Формирование представлений о метапредметном понятии «координаты». Способы задания функций: аналитический, графический, табличный. График функции.

Примеры функций, получаемых в процессе исследования различных реальных процессов и решения задач. Значение функции в точке. Свойства функций: область определения, множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, *четность/нечетность*, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения. Исследование функции по ее графику.

*Непрерывность функции. Кусочно заданные функции.*

#### Линейная функция

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

#### Решение текстовых задач

Задачи на все арифметические действия

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

Задачи на движение, работу и покупки

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

## **Логические задачи**

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

Основные методы решения текстовых задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов. *Первичные представления о других методах решения задач (геометрические и графические методы).*

## **Статистика и теория вероятностей**

Статистика

Табличное и графическое представление данных, столбчатые и круговые диаграммы, графики, применение диаграмм и графиков для описания зависимостей реальных величин, извлечение информации из таблиц, диаграмм и графиков. Описательные статистические показатели числовых наборов: среднее арифметическое, *медиана*, наибольшее и наименьшее значения. Меры рассеивания: *размах, дисперсия и стандартное отклонение.*

*Элементы комбинаторики*

*Правило умножения, перестановки, факториал числа. Сочетания и число сочетаний.*

## **История математики**

*Возникновение математики как науки, этапы ее развития. Основные разделы математики. Зарождение алгебры в недрах арифметики. Ал-Хорезми. Зарождение буквенной символики. Появление графиков функций. Р.Декарт, П.Ферма. Примеры различных систем координат.*

Повторение

## **Содержание учебного предмета алгебра, 8 класс**

### **Числа**

#### **Рациональные числа**

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

#### **Иррациональные числа**

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

#### **Тождественные преобразования**

##### **Целые выражения**

*Квадратный трехчлен, разложение квадратного трехчлена на множители.*

##### **Дробно-рациональные выражения**

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

*Преобразование выражений, содержащих знак модуля.*

##### **Квадратные корни**

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

#### **Уравнения и неравенства**

##### **Уравнения**

*Область определения уравнения (область допустимых значений переменной).*

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

Квадратные уравнения. Неполные квадратные уравнения. Дискриминант квадратного уравнения.

Формула корней квадратного уравнения. *Теорема Виета. Теорема, обратная теореме Виета.*

Решение квадратных уравнений: использование формулы для нахождения корней, *графический метод решения, разложение на множители, подбор корней с использованием теоремы Виета. Количество корней квадратного уравнения в зависимости от его дискриминанта. Биквадратные уравнения.*

*Уравнения, сводимые к линейным и квадратным. Квадратные уравнения с параметром.*

##### **Дробно-рациональные уравнения**

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

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

## **Неравенства**

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

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

Решение линейных неравенств.

## **Системы неравенств**

Системы неравенств с одной переменной. Решение систем неравенств с одной переменной: линейных.

Изображение решения системы неравенств на числовой прямой. Запись решения системы неравенств.

## **Функции**

### **Понятие функции**

Свойства функций: область определения, множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, четность/нечетность, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения.

Исследование функции по ее графику.

*Представление об асимптотах.*

*Непрерывность функции. Кусочно заданные функции.*

### **Квадратичная функция**

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

*Графики функций. Графики функций  $y = \sqrt{x}$*

### **Решение текстовых задач**

Основные методы решения текстовых задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов.

## **Статистика и теория вероятностей**

### **Статистика**

Меры рассеивания: *дисперсия и стандартное отклонение.*

### **Случайные события**

Случайные опыты (эксперименты), элементарные случайные события (исходы). Вероятности элементарных событий. События в случайных экспериментах и благоприятствующие элементарные события. Вероятности случайных событий. Опыт с равновероятными элементарными событиями. Классические вероятностные опыты с использованием монет, кубиков.

## **Содержание учебного предмета алгебра, 9 класс**

### **Дробно-рациональные выражения**

Степень с целым показателем. Преобразование дробно-линейных выражений: сложение, умножение, деление. *Преобразование выражений, содержащих знак модуля.*

### **Уравнения и неравенства**

#### **Уравнения**

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

#### **Дробно-рациональные уравнения**

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

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

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

#### **Системы уравнений**

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

*Системы линейных уравнений с параметром.*

#### **Неравенства**

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

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

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

### **Системы неравенств**

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

### **Функции**

#### **Понятие функции**

Примеры функций, получаемых в процессе исследования различных реальных процессов и решения задач. Значение функции в точке. Свойства функций: область определения, множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, *четность/нечетность*, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения. Исследование функции по ее графику.

*Представление об асимптотах.*

*Непрерывность функции. Кусочно заданные функции.*

#### **Квадратичная функция**

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

#### **Последовательности и прогрессии**

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

### **Статистика и теория вероятностей**

#### **Случайные события**

Случайные опыты (эксперименты), элементарные случайные события (исходы). Вероятности элементарных событий. События в случайных экспериментах и благоприятствующие элементарные события. Вероятности случайных событий. Опыты с равновероятными элементарными событиями. Классические вероятностные опыты с использованием монет, кубиков. *Представление событий с помощью диаграмм Эйлера. Противоположные события, объединение и пересечение событий. Правило сложения вероятностей. Случайный выбор. Представление эксперимента в виде дерева. Независимые события. Умножение вероятностей независимых событий. Последовательные независимые испытания. Представление о независимых событиях в жизни.*

#### **Элементы комбинаторики**

Сочетания и число сочетаний. *Формула числа сочетаний. Треугольник Паскаля. Опыты с большим числом равновероятных элементарных событий. Вычисление вероятностей в опытах с применением комбинаторных формул. Испытания Бернулли. Успех и неудача. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли.*

#### **Случайные величины**

*Знакомство со случайными величинами на примерах конечных дискретных случайных величин. Распределение вероятностей. Математическое ожидание. Свойства математического ожидания. Понятие о законе больших чисел. Измерение вероятностей. Применение закона больших чисел в социологии, страховании, в здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях.*

## **Содержание учебного предмета геометрия, 7 класс**

### **Геометрические фигуры**

#### **Фигуры в геометрии и в окружающем мире**

Геометрическая фигура.

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

Треугольник. Высота, медиана, биссектриса. Равнобедренный треугольник, его свойства и признаки.

Равносторонний треугольник. Прямоугольный, остроугольный, тупоугольный треугольники.

Внешние углы треугольника. Неравенство треугольника.

### **Окружность, круг**

Окружность, круг, их элементы и свойства.

### **Отношения**

#### **Равенство фигур**

Свойства и признаки равенства треугольников.

#### **Параллельность прямых**

Признаки и свойства параллельных прямых. *Аксиома параллельности Евклида. Перпендикулярные прямые*

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

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

### **Измерения и вычисления**

#### **Величины**

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

Величина угла. Градусная мера угла.

#### **Расстояния**

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

### **Геометрические построения**

Геометрические построения для иллюстрации свойств геометрических фигур.

Инструменты для построений. Циркуль, линейка.

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

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

История математики

*От земледелия к геометрии. Пифагор и его школа. История пятого постулата.*

## **Содержание учебного предмета геометрия, 8 класс**

### **Геометрические фигуры**

#### **Фигуры в геометрии и в окружающем мире**

Геометрическая фигура. Формирование представлений о метапредметном понятии «фигура».

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

#### **Многоугольники**

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

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

#### **Окружность, круг**

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

### **Отношения**

#### **Измерения и вычисления**

#### **Величины**

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

#### **Измерения и вычисления**

Инструменты для измерений и построений; измерение и вычисление углов, длин (расстояний), площадей. Формулы площади треугольника, параллелограмма и его частных видов, формулы длины окружности и площади круга. Сравнение и вычисление площадей. Теорема Пифагора.

### **Расстояния**

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

### **Геометрические построения**

Геометрические построения для иллюстрации свойств геометрических фигур.

Инструменты для построений: циркуль, линейка, угольник. *Простейшие построения циркулем и линейкой: построение биссектрисы угла, перпендикуляра к прямой, угла, равного данному, Построение треугольников по трем сторонам, двум сторонам и углу между ними, стороне и двум прилежащим к ней углам.*

*Деление отрезка в данном отношении.*

### **История математики**

*Геометрия и искусство. Геометрические закономерности окружающего мира.*

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

## **Содержание учебного предмета геометрия, 9 класс**

### **Геометрические фигуры**

#### **Фигуры в геометрии и в окружающем мире**

Геометрическая фигура. Многоугольники.

Осевая симметрия геометрических фигур. Центральная симметрия геометрических фигур.

#### **Многоугольники**

Правильные многоугольники.

#### **Окружность, круг**

Вписанные и описанные окружности для *правильных многоугольников.*

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

*Многогранник и его элементы. Названия многогранников с разным положением и количеством граней.*

Первичные представления о пирамиде, параллелепипеде, призме, сфере, шаре, цилиндре, конусе, их элементах и простейших свойствах.

#### **Измерения и вычисления**

##### **Величины**

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

##### **Измерения и вычисления**

Тригонометрические функции острого угла в прямоугольном треугольнике. *Тригонометрические функции тупого угла.* Вычисление элементов треугольников с использованием тригонометрических соотношений. Формулы площади треугольника, параллелограмма и его частных видов. *Теорема синусов. Теорема косинусов.*

##### **Расстояния**

Расстояние между точками.

##### **Геометрические преобразования**

###### **Преобразования**

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

###### **Движения**

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

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

###### **Векторы**

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

###### **Координаты**

*Координаты вектора, расстояние между точками. Координаты середины отрезка. Уравнения фигур.*

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

### **История математики**



*Астрономия и геометрия. Что и как узнали Анаксагор, Эратосфен и Аристарх о размерах Луны, Земли и Солнца. Расстояния от Земли до Луны и Солнца. Измерение расстояния от Земли до Марса. Математика в развитии России: Петр I, школа математических и навигацких наук, развитие российского флота, А.Н. Крылов. Космическая программа и М.В. Келдыш.*

### Тематическое планирование уроков математики в 5 классе

№ урок а	Раздел, тема	Кол-во часов
<b>Повторение и систематизация учебного материала за курс начальной школы.</b>		
1	Повторение. Порядок выполнения действий	1
2	Повторение. Выполнение примеров на действия	1
3	Повторение. Умножение и деление натуральных чисел.	1
4	Повторение. Решение текстовых задач	1
5	Повторение. Решение уравнений	1
6	Проверочная работа.	1
<b>Натуральные числа и нуль</b>		
7	Ряд натуральных чисел. Натуральное число и нуль. Обозначение натуральных чисел. Различие между цифрой и числом. Появление цифр, букв, иероглифов в процессе счёта и распределения продуктов на Древнем Ближнем Востоке. Связь с Неолитической революцией	1
8	Чтение и запись натуральных чисел. Различие между цифрой и числом. Позиционная запись натурального числа, поместное значение цифры, разряды и классы. Множество натуральных чисел.	1
9	Цифры. Десятичная система счисления. Десятичная запись натуральных чисел.	1
10	Свойства натуральных чисел. Соотношение между двумя соседними разрядными единицами.	1
11	Десятичная запись натуральных чисел. Как считали в старину. Появление десятичной записи чисел. Числа - великаны	1
<b>Наглядная геометрия</b>		
12	Отрезок, ломаная. Фигуры в окружающем мире. Наглядные представления о фигурах на плоскости.	1
13	Длина отрезка, ломаной. Единицы измерения длины. Старинные системы меры длины.	1
14	Зависимость между единицами измерения длины. Построение отрезка заданной длины	1
15	Решение задач по теме: «Отрезок. Длина отрезка»	1
16	Плоскость. Прямая. Свойства прямых. Взаимное расположение двух прямых.	1
17	Луч. Построение луча. Обозначение луча	1
18	Практическая работа по изученному геометрическому материалу. Изображение основных геометрических фигур	1
19	Измерительные приборы, шкалы. Цена деления	1
20	Координатный луч. Координата точки. Определение координаты точек на координатном луче.	1
21	Изображение натуральных чисел точками на числовой прямой. Построение точек на координатном луче	1
22	Понятие о сравнении чисел, сравнение натуральных чисел друг с другом и с нулём, математическая запись сравнений, способы сравнения чисел.	1
23	Меньше или больше. Числовые неравенства. Двойное неравенство.	1
24	Сравнение величин. Рождение шестидесятеричной системы счисления	1
25	Повторение и систематизация учебного материала	1
26	Контрольная работа №1 по теме «Натуральные числа и шкалы»	1
<b>Сложение и вычитание натуральных чисел</b>		

27	Анализ контрольной работы. Сложение натуральных чисел. Компоненты сложения, связь между ними. Нахождение суммы. Изменение суммы при изменении компонентов сложения	1
28	Сложение натуральных чисел и его свойства. Сложение в столбик. Обоснование алгоритма выполнения действия сложения. Поразрядное разложение натуральных чисел. Запись числа в виде суммы разрядных слагаемых	1
29	Переместительный и сочетательный законы сложения	1
<b>Решение текстовых задач Единицы измерений.</b>		
30	Использование свойств натуральных чисел при решении задач. Решение текстовых задач с использованием сложения натуральных чисел. Единицы измерения массы. Зависимости между единицами измерения массы. Старинные системы меры массы	1
<b>Натуральные числа, нуль. Действия с натуральными числами</b>		
31	Вычитание натуральных чисел. Компоненты вычитания, связь между ними. Нахождение разности. Обоснование алгоритма выполнения действия вычитания	1
32	Изменение разности при изменении компонентов вычитания. Появление нуля. Свойства нуля.	1
33	Правило вычитания суммы из числа. Правило вычитания числа из суммы.	1
<b>Решение текстовых задач. Задачи на все арифметические действия</b>		
34	Использование свойств натуральных чисел при решении задач. Решение текстовых задач арифметическим способом. Использование таблиц, схем, чертежей, других средств представления данных при решении задачи	1
<b>Натуральные числа и нуль. Числовые выражения</b>		
35	Числовое выражение и его значение, порядок выполнения действий. Нахождение значения числового выражения	1
36	Использование букв для обозначения чисел, вычисление значения алгебраического выражения. Применение алгебраических выражений для записи свойств арифметических действий, преобразование алгебраических выражений.	1
37	Решение задач составлением числового или буквенного выражения. Упрощение выражений с опорой на свойства сложения и вычитания.	1
38	Формулы. Формулы периметра прямоугольника и квадрата. Формула пути. Единицы измерения времени, скорости. Зависимости между величинами: скорость, время, расстояние.	1
39	Контрольная работа №2 по теме «Сложение и вычитание натуральных чисел»	1
40	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками. Уравнение и его корни	1
41	Решение уравнений.	1
42	Решение задач с помощью уравнений	1
<b>Наглядная геометрия</b>		
43	Угол и его элементы. Обозначение углов.	1
44	Биссектриса угла. Решение задач по теме «Углы»	1
45	Виды углов. Прямой и развернутый угол. Острый угол. Тупой угол	1
46	Градусная мера угла. Измерение углов с помощью транспортира.	1
47	Сравнение углов. Измерение углов с помощью транспортира	1
48	Построение углов с помощью транспортира	1
49	Практическая работа по теме «Углы»	1
50	Многоугольники. Элементы многоугольника. Периметр многоугольника. Правильные многоугольники.	1
51	Равные многоугольники. Понятие о равенстве фигур. Равные фигуры. Изображение основных геометрических фигур	1
52	Треугольник, виды треугольников. Его элементы.	1
53	Периметр треугольника. Решение задач по теме «Треугольники»	1
54	Построение треугольников по заданным элементам	1
55	Четырехугольник, прямоугольник, квадрат	1
56	Прямоугольник и его элементы. Свойства прямоугольника	1

57	Периметр прямоугольника. Решение задач по теме «Прямоугольник».	1
58	Ось симметрии фигуры. Симметричные фигуры. Изображение симметричных фигур	1
59	Повторение и систематизация учебного материала	1
60	Контрольная работа № 3 по теме «Уравнение. Угол. Многоугольники»	1
<b>Умножение и деление натуральных чисел.</b>		
61	Анализ контрольной работы. Умножение натуральных чисел, компоненты умножения, связь между ними	1
62	Умножение в столбик, проверка результата с помощью прикидки. Обоснование алгоритма выполнения действия умножения	1
63	Переместительный закон умножения натуральных чисел. Нахождение значений числовых и буквенных выражений, содержащих действие умножения	1
64	Решение задач с использованием действия умножения	1
65	Сочетательный закон умножения.	1
66	Распределительный закон умножения относительно сложения.	1
67-69	Использование свойств умножения при вычислении выражений. Упрощение выражений	3
70	Деление, компоненты деления, связь между ними. Свойства деления	1
71	Деление уголком, проверка результата с помощью прикидки и обратного действия. Обоснование алгоритма выполнения действия деления	1
72	Нахождение значений числовых и буквенных выражений, содержащих действие умножения и деления.	1
<b>Решение текстовых задач. Задачи на работу и покупки</b>		
73	Решение текстовых задач арифметическим способом. Использование таблиц, схем, чертежей, других средств представления данных при решении задачи. Решение задач на совместную работу и покупки. Зависимости между величинами: производительность, время, работа; цена, количество, стоимость	1
74,75	Решение уравнений на умножение и деление	2
76	Решение несложных задач на движение в противоположных направлениях, в одном направлении.	1
77	Решение несложных задач движение по течению и против течения.	1
78	Повторение и систематизация по теме «Деление»	1
79	Контрольная работа №4 по теме «Умножение и деление натуральных чисел. Свойства умножения»	1
<b>Деление с остатком</b>		
80	Деление с остатком на множестве натуральных чисел, свойства деления с остатком	1
81	Нахождение делимого по неполному частному, делителю и остатку	1
82	Практические задачи на деление с остатком. Решение практических задач на деление с остатком	1
<b>Степень с натуральным показателем</b>		
83	Степень числа. Квадрат и куб числа. Запись числа в виде суммы разрядных. Порядок выполнения действий в выражениях, содержащих степень	1
84	Вычисление значений выражений, содержащих степень	1
<b>Наглядная геометрия</b>		
85	Понятие площади фигуры; единицы измерения площади. Свойства площадей. Приближенное измерение площади фигур на клетчатой бумаге. Понятие о равенстве фигур. Равновеликие фигуры.	1
86	Площадь прямоугольника, квадрата. Формула площади прямоугольника и площади квадрата	1
87	Гектар, ар. Зависимость между единицами измерения площади. Старинные системы меры площадей	1
88, 89	Решение задач по теме: «Площади» Решение практических задач с применением простейших свойств фигур	2
90	Наглядные представления о пространственных фигурах: куб, параллелепипед.	1

	Прямоугольный параллелепипед, его элементы. Площадь полной поверхности прямоугольного параллелепипеда.	
91	Пирамида. Элементы пирамиды. Виды пирамид. Развертка пирамиды	1
92	Наглядные представления о пространственных фигурах: призма. Изображение пространственных фигур. Многогранники. Правильные многогранники. Примеры разверток многогранников	1
93	Понятие объема; единицы объема. Объем прямоугольного параллелепипеда, куба.	1
94	Зависимость между единицами измерения объема. Старинные системы меры объемов	1
95	Практическая работа «Нахождение площади полной поверхности и объема прямоугольного параллелепипеда»	1
96	Решение задач по теме: «Пространственные фигуры»	1
<b>Элементы теории множеств и математической логики</b>		
97	Понятие о комбинаторных задачах.	1
98	Основные методы решения комбинаторных задач: арифметический, перебор вариантов	1
99	Контрольная работа №5 по теме «Деление с остатком. Площадь прямоугольника. Прямоугольный параллелепипед и его объем. Комбинаторные задачи»	1
<b>Дроби. Обыкновенные дроби.</b>		
100	Анализ контрольной работы. Дробь. Понятие обыкновенной дроби. Чтение, запись и понимание обыкновенных дробей	1
101	Доля, часть, дробное число, дробь. Дробное число как результат деления. Обыкновенные дроби. Дроби в Вавилоне, Египте, Риме	1
102	Задачи на нахождение дроби от числа	1
103	Задачи на нахождение числа по дроби	1
104	Выполнение различных упражнений с дробями	1
105	Правильные и неправильные дроби. Свойства правильных и неправильных дробей. Приведение дробей к общему знаменателю.	1
106	Сравнение обыкновенных дробей. Сравнение дробей с одинаковыми знаменателями	1
107	Сравнение обыкновенных дробей. Сравнение дробей с одинаковыми числителями	1
108	Сложение и вычитание обыкновенных дробей. Сложение и вычитание дробей с одинаковыми знаменателями	1
109 110	Применение сложения и вычитания дробей с одинаковым знаменателем к решению задач и уравнений	2
111	Дробное число как результат деления. Деление и дроби. Запись натурального числа в виде дроби с заданным знаменателем	1
112	Смешанная дробь (смешанное число). Целая и дробная часть	1
113	Преобразование смешанной дроби в неправильную дробь и наоборот	1
114	Арифметические действия со смешанными дробями. Сложение и вычитание смешанных чисел.	1
115	Решение примеров на «Сложение и вычитание смешанных чисел».	1
116	Решение уравнений, содержащих смешанные числа	1
117	Решение задач, содержащих в условии смешанные числа	1
118	Повторение и обобщение темы «Смешанные числа»	1
119	Контрольная работа №6 по теме «Обыкновенные дроби»	1
<b>Десятичные дроби</b>		
120	Анализ контрольной работы. Представление о десятичных дробях. Десятичная запись дробных чисел. Открытие десятичных дробей. Целая и дробная части десятичной дроби. Десятичные дроби и метрическая система мер. Л. Магницкий	1
121	Преобразование десятичных дробей в обыкновенные. Преобразование обыкновенных дробей в десятичные дроби. Конечные и бесконечные десятичные дроби	1

122	Изображение десятичной дроби на координатном луче	1
123	Использование десятичных дробей для перехода от одних единиц измерения к другим	1
124	Сравнение десятичных дробей. Правило сравнения десятичных дробей по разрядам	1
125	Применение правила сравнения десятичных дробей.	1
126	Двойные неравенства	1
127	Понятия приближенного значения числа. Округление десятичных дробей. Правило округления десятичных дробей	1
128	Необходимость округления. Правило округления натуральных чисел	1
129	Необходимость округления. Прикидки в повседневной жизни	1
130	Сложение и вычитание десятичных дробей. Правило сложения и вычитания десятичных дробей.	1
131	Переместительное и сочетательное законы сложения десятичных дробей	1
132	Использование переместительного и сочетательного законов при упрощении выражений	1
133	Решение уравнений с десятичными дробями	1
134,135	Решение задач с использованием сложения и вычитания десятичных дробей	2
136	Повторение и систематизация темы «Десятичные дроби»	1
137	Контрольная работа № 7 по теме «Понятие о десятичной дроби. Сравнение, округление, сложение и вычитание десятичных дробей»	1
138	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками. Умножение десятичных дробей.	1
139	Правило умножения на 10, 100, 1000 и т.д. и его применение	1
140	Правило умножения двух десятичных дробей.	1
141	Правило умножения на 0,1; 0,01; 0,001 и т.д.	1
142	Переместительное, сочетательное и распределительное свойства умножения	1
143	Применение переместительного, сочетательного и распределительного законов при упрощении выражений	1
144	Решение задач и уравнений с использованием умножения десятичных дробей	1
145	Применение дробей при решении задач. Решение задач и уравнений с использованием умножения десятичных дробей	1
146	Деление десятичных дробей на натуральное число	1
147	Правило деления на 10, 100, 1000 и т.д.	1
148	Правило деления двух десятичных дробей. Правило деления на 0,1; 0,01; 0,001 и т.д.	1
149	Преобразование обыкновенной дроби в десятичную, с помощью деления	1
150,151	Все арифметические действия с десятичными дробями. Упрощение выражений	2
152	Решение задач на движение по реке	1
153	Решение уравнений с использованием умножения и деления десятичных дробей	1
154	Повторение и систематизация темы «Деление десятичных дробей»	1
155	Контрольная работа № 8 по теме «Умножение и деление десятичных дробей»	1
<b>Среднее арифметическое чисел</b>		
156	Анализ контрольной работы. Понятие среднего значения. Среднее значение величины.	1
157	Среднее арифметическое двух чисел. Изображение среднего арифметического двух чисел на числовой прямой. Среднее арифметическое нескольких чисел	1
158	Решение практических задач с применением среднего арифметического. Средняя скорость	1
<b>Проценты</b>		
159	Первые представления о процентах. Понятие процента.	1

160	Выражение процентов в виде дробей и дробей в виде процентов.	1
161	Процентное отношение чисел. Выражение отношения в процентах	1
162	Нахождение процентов от числа	1
163	Вычисление процентов от числа.	1
164	Нахождение числа по его процентам.	1
165	Вычисление числа по известному проценту.	1
166	Выражение отношения в процентах. Решение задач на нахождение процентов от числа и числа по известному проценту	1
167	Решение несложных практических задач с процентами	1
168	Применение понятие процента для решения задач практического содержания, задач с реальными данными.	1
169	Повторение и систематизация темы «Действия над десятичными дробями»	1
170	Повторение и систематизация темы «Проценты»	1
171	Контрольная работа № 9 по теме «Среднее арифметическое. Проценты»	1
<b>Элементы теории множеств и математической логики.</b>		
172	Анализ контрольной работы. Решение несложных логических задач. Решение логических задач с помощью таблиц.	1
173	Решение несложных логических задач. Решение логических задач с помощью таблиц.	1
174	Основные методы решения комбинаторных задач: арифметический, перебор вариантов.	1
175	Дерево возможных вариантов.	1
<b>Повторение и систематизация учебного материала за курс 5 класса</b>		
176	Повторение по теме: «Действия с натуральными числами»	1
177	Повторение по теме: «Десятичные дроби и действия с десятичными дробями»	1
178	Повторение по теме: «Обыкновенные дроби. Сравнение, сложение и вычитание обыкновенных дробей»	1
179	Повторение по теме: «Упрощение выражений. Нахождение значений числовых и буквенных выражений»	1
180	Повторение по теме: «Уравнения. Решение уравнений»	1
181	Повторение по теме: «Решение задач, решаемых с помощью уравнений»	1
182	Повторение по теме: «Решение задач с геометрическим содержанием»	1
183	Повторение по теме: «Решение задач на нахождение площадей и объемов известных фигур»	1
184	<b>Годовая промежуточная аттестация.</b>	1
185	Анализ контрольной работы. Повторение по теме «Действия с десятичными и обыкновенными дробями»	1
186	Повторение по теме «Действия с десятичными и обыкновенными дробями»	1
187	Повторение по теме: «Решение задач, решаемых с помощью уравнений»	1
188	Повторение по теме: «Решение задач с геометрическим содержанием»	1
189	Повторение по теме: «Решение задач на нахождение площадей и объемов известных фигур»	1
190	Повторение по теме «Решение комбинаторных задач»	1
191	Повторение по теме: «Проценты. Решение всех типов задач на проценты»	1
192	Повторение по теме: «Решение задач практического содержания, задач с реальными данными»	1

### Тематическое планирование по математике в 6 классе

№ урока	Раздел, тема	Кол-во часов
	<b>Повторение и систематизация учебного материала за курс 5 класса</b>	<b>6</b>

1.	Повторение по теме «Обыкновенные дроби. Смешанные числа».	1
2.	Повторение по теме «Сложение и вычитание десятичных дробей. Уравнения».	1
3.	Повторение по теме «Умножение и деление десятичных дробей».	1
4.	Повторение по теме: «Проценты. Решение всех типов задач на проценты».	1
5.	Повторение по теме: «Решение задач с геометрическим содержанием».	1
6.	Повторение. Решение примеров. Проверочная работа.	1
	<b>Делимость натуральных чисел</b>	<b>19</b>
7.	Делители и кратные. Нахождение делителей и кратных числа	1
8.	Делитель и его свойства, общий делитель двух и более чисел.	1
9.	Признаки делимости на 10, на 5 и на 2. <i>Доказательство признака делимости.</i>	1
10.	Признаки делимости на 10, на 5 и на 2. <i>Доказательство признака делимости. Признаки делимости на 4, 8.</i>	1
11.	Признак делимости на 3 и на 9. <i>Доказательство признаков делимости.</i>	1
12.	Признак делимости на 3 и на 9. <i>Доказательство признаков делимости. Признаки делимости на 6.</i>	1
13.	Свойство делимости суммы (разности) на число.	1
14.	Решение практических задач с применением признаков делимости. <i>Признак делимости на 11.</i>	1
15.	Решение практических задач с применением признаков делимости.	1
16.	Кратное и его свойства, общее кратное двух и более чисел.	1
17.	Простые и составные числа, <i>решето Эратосфена.</i>	1
18.	Разложение натурального числа на множители, разложение на простые множители. <i>Количество делителей числа, алгоритм разложения числа на простые множители.</i>	1
19.	Нахождение простых множителей чисел. Разложение чисел на простые множители. <i>Основная теорема арифметики.</i>	1
20.	Наибольший общий делитель. Нахождение наибольшего общего делителя.	1
21.	Взаимно простые числа	1
22.	Наименьшее общее кратное.	1
23.	Способы нахождения наименьшего общего кратного.	1
24.	Применение НОК и НОД при решении задач	1
25.	Контрольная работа №1 по теме: «Делимость чисел»	1
	<b>Обыкновенные дроби</b>	<b>38</b>
26.	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками. Основное свойство дроби.	1
27.	Применение основного свойства дроби. Равные дроби.	1
28.	Сокращение дробей	1
29.	Сократимые и несократимые дроби.	1
30.	НОД при сокращении дробей	1
31.	Приведение дробей к общему знаменателю. Дополнительный множитель.	1
32.	Применение основного свойства дроби.	1

33.	Сравнение обыкновенных дробей с разными знаменателями	1
34.	Сравнение, сложение и вычитание обыкновенных дробей с разными знаменателями.	1
35.	Сложение и вычитание смешанных чисел	1
36.	Нахождение значения выражения Решение уравнений, содержащих обыкновенные дроби.	1
37.	Решение задач на сложение и вычитание смешанных чисел	1
38.	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Сравнение, сложение и вычитание дробей с разными знаменателями»	1
39.	Контрольная работа № 2 по теме: «Сравнение, сложение и вычитание дробей»	1
40.	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками. Умножение обыкновенных дробей	1
41.	Умножение обыкновенных дробей на натуральное число.	1
42.	Умножение смешанных чисел	1
43.	Свойства умножения обыкновенных дробей	1
44.	Решение задач на умножение дробей. Применение свойств умножения	1
45.	Нахождение дроби от числа	1
46.	Решение задач на нахождение части числа	1
47.	Решение задач и уравнений, содержащих дроби	
48.	Контрольная работа № 3 по теме «Умножение дробей»	1
49.	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками. Взаимно обратные числа.	1
50.	Деление обыкновенных дробей	1
51.	Деление смешанных чисел	1
52.	Решение задач и уравнений на умножение и деление дробей	1
53.	Нахождение значения выражения. <i>Способы рационализации вычислений и их применение при выполнении действий</i>	1
54.	Решение задач на все арифметические действия с дробями	1
55.	Нахождение числа по его части.	1
56.	Решение задач на нахождение числа по заданному значению его дроби	1
57.	Решение задач на нахождение числа по его проценту	1
58.	Преобразование обыкновенных дробей в десятичные	1
59.	Бесконечные периодические десятичные дроби	1
60.	Десятичное приближение обыкновенной дроби	1
61.	Решение задач на десятичное приближение обыкновенной дроби	1
62.	Повторение и систематизация учебного материала	1
63.	Контрольная работа № 4 по теме «Деление дробей»	1
	<b>Отношения и пропорции</b>	<b>28</b>
64.	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками. Отношение двух чисел.	1
65.	Нахождение отношения двух чисел. Масштаб на плане и карте.	1



66.	Пропорции. Свойства пропорций.	1
67.	Основное свойство пропорции.	1
68.	Решение уравнений с использованием основного свойства пропорции.	1
69.	Применение пропорций и отношений при решении задач.	1
70.	Процентное отношение двух чисел	1
71.	Решение задач на проценты и дроби с составлением пропорции	1
72.	Решение задач на растворы и сплавы	1
73.	Контрольная работа № 5 по теме «Отношения и пропорции. Процентное отношение двух чисел»	1
74.	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками. Прямая и обратная пропорциональные зависимости	1
75.	Решение задач на прямую и обратную пропорциональные зависимости	1
76.	Деление числа в данном отношении	1
77.	Решение задач на деление числа в данном отношении	1
78.	Окружность. Круг. <i>Взаимное расположение двух окружностей.</i>	1
79.	Решение задач по теме «Окружность и круг»	1
80.	<i>Взаимное расположение прямой и окружности.</i> Длина окружности	1
81.	Площадь круга. Вычисление длины окружности и площади круга	1
82.	Решение задач по теме «Длина окружности и площадь круга»	1
83.	Наглядные представления о пространственных фигурах. Шар, сфера, конус, цилиндр. Изображение пространственных фигур. <i>Примеры сечений.</i> Примеры разверток цилиндра и конуса.	1
84.	Круговые и столбчатые диаграммы. Извлечение информации из диаграмм.	1
85.	<i>Изображение диаграмм по числовым данным.</i> Практическая работа на построение круговых и столбчатых диаграммы.	1
86.	Случайные события. Вероятность случайного события	1
87.	Нахождение вероятности случайного события	1
88.	Решение задач на вероятность событий	1
89.	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Масштаб. Длина окружности и площадь круга».	1
90.	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Отношения и пропорции»	1
91.	Контрольная работа № 6 по теме: «Прямая и обратная пропорциональные зависимости. Окружность и круг. Вероятность случайного события»	1
	<b>Рациональные числа и действия над ними</b>	<b>70</b>
92.	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками. Положительные и отрицательные числа	1
93.	Применение положительных и отрицательных чисел. <i>Появление нуля и отрицательных чисел в математике древности</i>	1
94.	Координатная прямая. Координаты на прямой.	1
95.	Изображение чисел на числовой (координатной) прямой.	1
96.	Решение практических заданий на координатной прямой	1

97.	Множество целых чисел. <i>Первичное представление о множестве рациональных чисел.</i> Рациональные числа на координатной прямой. Противоположные числа.	1
98.	Решение заданий на применение целых и рациональных чисел.	1
99.	Модуль числа. Нахождение модуля числа.	1
100.	Геометрическая интерпретация модуля числа.	1
101.	Нахождение значений выражений, содержащих модуль числа.	1
102.	Сравнение чисел. Сравнение чисел на координатной прямой	1
103.	Правила сравнения рациональных чисел	1
104.	Изменение величин. Положительное и отрицательное изменение величин	1
105.	Обобщение по теме: «Сравнение рациональных чисел»	1
106.	Контрольная работа № 7 по теме: «Рациональные числа. Сравнение рациональных чисел»	1
107.	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками. Сложение чисел с помощью координатной прямой	1
108.	Сложение чисел с разными знаками. Правило сложения чисел с разными знаками.	1
109.	Сложение отрицательных чисел. Правило сложения отрицательных чисел	1
110.	Свойство противоположных чисел. Свойство нуля. Сложение отрицательных чисел и чисел с разными знаками.	1
111.	Переместительное и сочетательное свойства сложения	1
112.	Применение свойств сложения для рационализации вычислений	1
113.	Вычитание рациональных чисел. Длина отрезка на координатной прямой	1
114.	Сложение и вычитание положительных и отрицательных чисел.	1
115.	Нахождение значений выражений, содержащих рациональные числа.	1
116.	Преобразование выражений. Решение уравнений.	1
117.	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Сложение и вычитание положительных и отрицательных чисел»	1
118.	Контрольная работа № 8 по теме: «Сложение вычитание рациональных чисел».	1
119.	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками. Умножение рациональных чисел	1
120.	Умножение чисел с разными знаками	1
121.	Умножение отрицательных чисел. <i>Роль Диофанта. Почему <math>(-1)(-1) = +1</math> ?</i>	1
122.	Условие равенства нулю произведения. Решение уравнений	1
123.	Переместительное и сочетательное свойства умножения	1
124.	Коэффициент. Применение свойств умножения к преобразованию выражений	1
125.	Применение свойств умножения для рационализации вычислений	1
126.	Распределительное свойство умножения	1
127.	Раскрытие скобок	1
128.	Вынесение общего множителя за скобки	1
129.	Подобные слагаемые. Приведение подобных слагаемых	1

130.	Преобразование выражений с применением свойств рациональных чисел	1
131.	Деление чисел с разными знаками	1
132.	Деление отрицательных чисел	1
133.	Свойства частного. Действия с положительными и отрицательными числами	1
134.	Действия с рациональными числами.	1
135.	Контрольная работа № 9 по теме: «Умножение и деление рациональных чисел».	1
136.	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками. Решение уравнений. Корни уравнения	1
137.	Линейные уравнения с одним неизвестным. Свойства уравнений	1
138.	Решение линейных уравнений	1
139.	Решение уравнений с применением раскрытия скобок	1
140.	Решение задач на составление уравнений	1
141.	Решение задач на движение с помощью уравнений	1
142.	Решение задач на покупки с помощью уравнений	1
143.	Решение задач на совместную работу.	1
144.	Обобщение по теме: «Уравнения»	1
145.	Контрольная работа № 10 по теме: «Решение уравнений и задач с помощью уравнений»	1
146.	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками. Перпендикулярные прямые	1
147.	Перпендикулярные лучи. Перпендикулярные отрезки.	1
148.	Построение перпендикулярных прямых, лучей, отрезков.	1
149.	Центральная, осевая, зеркальная симметрии.	1
150.	Изображение симметричных фигур. Примеры симметричных фигур в природе.	1
151.	Практическая работа по теме: «Осевая и центральная симметрии».	1
152.	Параллельные прямые. <i>Взаимное расположение двух прямых.</i>	1
153.	Построение параллельных прямых.	1
154.	Декартовы координаты на плоскости. Координатная плоскость.	1
155.	Точка на координатной плоскости. Построение точки на плоскости по её координатам.	1
156.	Построения на плоскости. Определение координат точки на плоскости.	1
157.	Графики. График движения. Чтение графика.	1
158.	Обобщение по теме: «Перпендикулярные и параллельные прямые».	1
159.	Обобщение по теме: «Координатная плоскость. Графики».	1
160.	Контрольная работа № 11 по теме: «Перпендикулярные и параллельные прямые. Координатная плоскость. Графики».	1
	<b>Повторение и систематизация учебного материала курса математики 6 класса</b>	<b>10</b>
161.	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками. Повторение по теме: «Делимость чисел»	1

162.	Повторение по теме: «Сложение и вычитание дробей с разными знаменателями»	1
163.	Повторение по теме: «Умножение и деление обыкновенных дробей»	1
164.	Повторение по теме: «Отношения и пропорции»	1
165.	Повторение по теме: «Окружность и круг»	1
166.	Повторение по теме: «Сложение и вычитание положительных и отрицательных чисел»	1
167.	Повторение по теме: «Действия над рациональными числами»	1
168.	Повторение по теме: «Решение уравнений»	1
169.	Повторение по теме: «Решение задач с помощью уравнений»	1
170.	Годовая промежуточная аттестация	1
	<b>Элементы теории множеств и математической логики. Комбинаторика и теории вероятностей</b>	<b>5</b>
171.	Операции над множествами Пересечение и объединение множеств. <i>Разность множеств, дополнение множества. Интерпретация операций над множествами с помощью кругов Эйлера</i>	1
172.	Высказывания. Истинность и ложность высказывания. <i>Сложные и простые высказывания. Операции над высказываниями с использованием логических связок: и, или, не. Условные высказывания (импликация).</i>	1
173.	Элементы логики. Определение. Утверждения. Аксиомы и теоремы. Доказательство. Доказательство от противного. Теорема, обратная данной. Пример и контрпример.	1
174.	Логические задачи. Решение несложных логических задач. <i>Решение логических задач с помощью графов, таблиц.</i>	1
175.	Примеры решения комбинаторных задач: перебор вариантов, правило умножения. Статистические данные. Понятие о статистическом выводе на основе выборки.	1

### Тематическое планирование по алгебре в 7 классе

№ урока	Раздел, тема урока	Кол-во часов
	<b>Повторение и систематизация учебного материала 5-6 кл.</b>	<b>4</b>
1-4	Повторение. Действия с обыкновенными дробями. Нахождение дроби от числа. Действия с рациональными числами. Решение уравнений. Действия с рациональными числами. Решение уравнений. Решение текстовых задач. Проценты.	4
	<b>Выражения, тождества, уравнения.</b>	<b>18</b>
5	Анализ контрольной работы. <i>Зарождение алгебры в недрах арифметики. Ал-Хорезми. Возникновение математики как науки, этапы ее развития.</i> Числовые выражения.	1
6	Выражения с переменными. (Буквенные выражения)	1
7	<i>Зарождение буквенной символики.</i> Выражения с переменными. Числовые значения буквенного выражения.	1
8	Сравнение значений выражений. Подстановка выражений вместо переменных	1
9	Сравнение значений выражений. Равенство буквенных выражений	1
10-11	Допустимые значения переменных, входящих в алгебраическое выражение. Свойства действий над числами.	2
12-13	Тождества. Доказательство тождеств. Тождественные преобразования. Использование скобок.	2
14	Контрольная работа №1. «Преобразование выражений»	1
15	Анализ контрольной работы. Уравнение и корень уравнения	1

16	Линейное уравнение с одной переменной. <i>Область определения уравнения (область допустимых значений переменной)</i>	1
17	Линейное уравнение вида $0x=v$ , $0x=0$ . <i>Количество корней линейного уравнения</i> <i>Решение линейных уравнений с параметром</i>	1
18	Решение текстовых задач арифметическим способом	1
19	Использование таблиц, схем, чертежей, других средств представления данных при решении задачи	1
20	Решение задач с помощью уравнений	2
21	Повторение и систематизация учебного материала по теме «Уравнение с одной переменной»	1
22	Контрольная работа №2 по теме «Уравнение с одной переменной»	1
	<b>Статистика</b>	<b>3</b>
23	Анализ контрольной работы. Табличное и графическое представление данных, применение диаграмм и графиков для описания зависимостей реальных величин, извлечение информации из таблиц, диаграмм и графиков. извлечение информации из таблиц и графиков.	1
24	Описательные статистические показатели числовых наборов: среднее арифметическое, <i>медиана</i> , наибольшее и наименьшее значения.	1
25	Меры рассеивания: <i>размах, дисперсия и стандартное отклонение. Правило умножения, перестановки, факториал числа. Сочетания и число сочетаний.</i>	1
	<b>Функции</b>	<b>12</b>
26	<i>Появление графиков функций. Р.Декарт, П.Ферма. Примеры различных систем координат. Декартовы координаты на плоскости. Формирование представлений о метапредметном понятии «координаты»</i>	1
27	Способы задания функций: аналитический, графический, табличный	1
28	Примеры функций, получаемых в процессе исследования различных реальных процессов и решения задач. <i>Непрерывность функции. Кусочно заданные функции.</i>	1
29	График функции. Значение функции в точке.	1
30	Свойства функций: область определения, множество значений, нули, промежутки знакопостоянства.	1
31	Четность и нечетность, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшие значения.	1
32	Прямая пропорциональность и ее график. Исследование функции по ее графику.	1
33	Свойства и график линейной функции.	1
34	Угловой коэффициент прямой.	1
35	Расположение графика линейной функции в зависимости от ее углового коэффициента и свободного члена.	1
36	<i>Нахождение коэффициентов линейной функции по заданным условиям: прохождение прямой через две точки с заданными координатами, прохождение прямой через данную точку и параллельной данной прямой</i>	1
37	Контрольная работа №3. «Функция»	1
	<b>Степень с натуральным показателем</b>	<b>14</b>
38	Анализ контрольной работы. Определение степени с натуральным показателем	1
39	Определение степени с натуральным показателем и ее свойства	1
40	Преобразование выражений содержащих степени с натуральным показателем	1
41-42	Умножение и деление степеней	2
43-44	Возведение в степень произведения и степени. Решение задач	3
45	Одночлен и его стандартный вид	1
46	Действия с одночленами (сложение, вычитание)	1
47-48	Умножение одночленов. Возведение одночлена в натуральную степень	2

49	Функция $y = x^2$ и ее график. Парабола. Координаты вершины параболы. Ось симметрии	1
50	Функция $y = x^3$ и ее график.	1
51	Контрольная работа №4. «Степень с натуральным показателем»	1
	<b>Многочлены</b>	<b>16</b>
52	Анализ контрольной работы. Многочлен	1
53	Многочлен и его стандартный вид. Действия с многочленами (сложение и вычитание)	1
54	Сложение и вычитание многочленов	1
55-56	Умножение одночлена на многочлен	2
57	Решение задач по теме «Умножение одночлена на многочлен»	1
58-59	Вынесение общего многочлена за скобки	2
60	Контрольная работа №5. «Сложение и вычитание многочленов»	1
61-63	Анализ контрольной работы. Умножение многочлена на многочлен	3
64-66	Разложение многочлена на множители: вынесение общего множителя за скобки. Разложение многочлена на множители способом <i>группировки</i> .	3
67	Контрольная работа №6. «Умножение многочленов»	1
	<b>Формулы сокращенного умножения</b>	<b>17</b>
68	Анализ контрольной работы. Формулы сокращенного умножения.	1
69	Разность квадратов, квадрат суммы и разности	1
70	Возведение в куб суммы разности двух выражений	1
71-72	Разложение на множители с помощью формул квадрата суммы и квадрата разности	2
73-74	Умножение разности двух выражений на их сумму	2
75-76	Разложение разности квадратов на множители: <i>применение формул сокращенного умножения</i>	3
77	Разложение на множители суммы и разности кубов	1
78	Контрольная работа №7. «Формулы сокращенного умножения»	1
79	Анализ контрольной работы. Преобразование целого выражения в многочлен	1
80-81	Преобразование целого выражения в многочлен	2
82-83	Применение различных способов для разложения на множители. Решение примеров.	4
84	Контрольная работа №8 по теме «Преобразование целых выражений»	1
	<b>Системы линейных уравнений</b>	<b>11</b>
85	Анализ контрольной работы. Уравнение с двумя переменными	1
86	Линейное уравнение с двумя переменными. <i>Прямая как графическая интерпретация линейного уравнения с двумя переменными</i>	1
87	Понятие система уравнений и решение системы уравнений. Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: <i>графический метод</i>	1
88-89	Метод подстановки. Решение задач.	3
90-91	<i>Метод сложения</i> . Решение задач.	3
92	Решение текстовых задач арифметическим способом. Решение задач с помощью систем уравнений на движение. Анализ возможных ситуаций взаимного расположения объектов при их движении <i>Использование таблиц, схем, чертежей, других средств представления данных при решении задачи.</i>	1
93	Решение задач с помощью систем уравнений на совместную работу. Соотношения объемов выполняемых работ при совместной работе.	1
94	Обобщение и систематизация знаний по теме. «Системы линейных уравнений»	
95	Контрольная работа №9 по теме «Системы линейных уравнений»	1
	<b>Повторение и систематизация учебного материала курса алгебры 7 класса</b>	<b>10</b>
96-105	Анализ контрольной работы. Повторение. Уравнения с одной переменной. Решение	10

	задач с помощью уравнений. Линейная функция. Прямая пропорциональность и ее график. Степень с натуральным показателем и ее свойства. Формулы сокращенного умножения. Действия с многочленами. Преобразование целых выражений. Элементы теории вероятностей, комбинаторики. Решение задач.	
--	---	--

### Тематическое планирование по алгебре в 8 классе

№ урока	Раздел, тема урока	Кол-во часов
	<b>Повторение изученного в 7 классе.</b>	<b>6</b>
1-6	Повторение. Линейные уравнения. Целые выражения. Функции. Системы линейных уравнений. Формулы сокращенного умножения.	1
	<b>Рациональные выражения</b>	<b>23</b>
7	Анализ контрольной работы. Дробно-рациональные выражения. <i>Алгебраическая дробь. Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях.</i>	1
8	<i>Алгебраическая дробь. Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях.</i>	1
9	Основные свойства дроби. <i>Сокращение алгебраических дробей.</i> Преобразование дробно-линейных выражений: сложение, умножение, деление.	1
10	<i>Сокращение алгебраических дробей.</i>	1
11	Решение примеров на тему «Основные свойства дроби»	1
12	Сложение и вычитание дробей с одинаковыми знаменателями	1
13	Решение примеров на сложение и вычитание дробей с одинаковыми знаменателями	1
14	Сложение дробей с разными знаменателями. <i>Приведение алгебраических дробей к общему знаменателю. Действия с алгебраическими дробями: сложение</i>	1
15	<i>Действия с алгебраическими дробями: вычитание</i>	1
16	Решение примеров на сложение и вычитание дробей с разными знаменателями	1
17	Решение примеров по теме сложение и вычитание дробей	1
18	Контрольная работа №1 на тему «Сложение и вычитание дробей с разными знаменателями»	1
19	Анализ контрольной работы. <i>Действия с алгебраическими дробями: умножение, деление, возведение в степень.</i>	1
20	Умножение дробей. Возведение дроби в степень	1
21	Деление дробей	1
22	Решение примеров на деление дробей	1
23	Преобразование рациональных выражений	1
24	Решение примеров на преобразование рациональных выражений	1
25	Преобразование рациональных выражений, применяя формулы. <i>Преобразование выражений, содержащих знак модуля</i>	1
26	Функция и ее график. Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональную зависимости, их графики. Гипербола.	1
27	Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональную зависимости, их графики. Гипербола.	1
28	Обобщающий урок по теме «Умножение и деление дробей»	1
29	Контрольная работа №2 на тему «Преобразование рациональных выражений»	1
	<b>Квадратные корни. Действительные числа.</b>	<b>17</b>
30	Анализ контрольной работы. Множество рациональных чисел. Сравнение рациональных чисел. Действия с рациональными числами. <i>Представление рационального числа десятичной дробью.</i>	1
31	Понятие иррационального числа. Распознавание иррациональных чисел. Примеры доказательств в алгебре. Иррациональность числа $\sqrt{2}$ . Применение в геометрии. <i>Сравнение иррациональных чисел. Множество действительных чисел.</i>	1
32	Свойства квадратных корней и их применение в вычислениях. Арифметический	1

	квадратный корень	
33	Решение примеров на тему «Квадратные корни. Арифметический квадратный корень»	1
34	Уравнение $x^2 = a$ .	1
35	Нахождение приближенных значений квадратного корня. Прикидка и оценка результатов вычислений.	1
36-37	Функция $y = \sqrt{x}$ Графики функций.	2
38	Преобразование выражений, содержащих квадратные корни: умножение, деление	1
39	Квадратный корень из степени	1
40	Примеры на тему «Квадратный корень из степени»	1
41	Решение примеров на тему «Квадратный корень из произведения, дроби, степени»	1
42	Контрольная работа №3 «Квадратный корень»	1
43	Анализ контрольной работы. Преобразование выражений, содержащих квадратные корни: вынесение множителя из-под знака корня,	1
44	<i>Внесение множителя под знак корня</i>	1
45	Решение примеров на преобразование выражений содержащих квадратные корни	1
46	Контрольная работа №4 на тему «Преобразование выражений с корнями»	1
	<b>Квадратное уравнение.</b>	<b>22</b>
47	Анализ контрольной работы. Определение квадратного уравнения	1
48	Решение неполных квадратных уравнений	1
49	Выделение полного квадрата в квадратном трехчлене	1
50	Формула корней квадратного уравнения	1
51	<i>Квадратный трехчлен, разложение квадратного трехчлена на множители.</i>	1
52	Решение квадратных уравнений	1
53	Решение задач с помощью квадратных уравнений	1
54	Решение задач на движение с помощью квадратных уравнений	1
55-56	Теорема Виета. Решение примеров на применение теоремы Виета.	2
57	Контрольная работа №5 «Квадратные уравнения»	1
58	Анализ контрольной работы. Решение рациональных уравнений	1
59-61	Решение дробно- рациональных уравнений	3
62	Решение задач с помощью рациональных уравнений	1
63	Решение задач на совместную работу с помощью рациональных уравнений	1
64	Решение задач на движение с помощью рациональных уравнений	1
65	Решение задач на работу с помощью рациональных уравнений	1
66-67	Графический способ решения уравнений. Использование графиков функций для решения уравнений	2
68	Контрольная работа №6 «Решение дробно - рациональных уравнений	1
	<b>Неравенства</b>	<b>18</b>
69	Анализ контрольной работы. Числовые неравенства	1
70	Свойства числовых неравенств	1
71	Проверка справедливости неравенств при заданных значениях переменных.	1
72	Доказательство числовых и алгебраических неравенств	1
73-74	Сложение и умножение числовых неравенств, решение примеров и задач.	2
75	Доказательство числовых и алгебраических неравенств.	1
76	Контрольная работа №7 на тему «Неравенства»	1
77	Анализ контрольной работы. Числовые промежутки: интервал, отрезок, луч.	1
78	Решение примеров на тему «Числовые промежутки»	1
79	Неравенство с переменной. Строгие и нестрогие неравенства. <i>Область определения неравенства (область допустимых значений переменной)</i>	1
80	Системы неравенств с одной переменной. Решение систем неравенств с одной переменной: линейных. Изображение решения системы неравенств на числовой прямой. Запись решения системы неравенств.	1
81-82	Решение неравенств с одной переменной.	2



83	Решение систем линейных неравенств с одной переменной.	1
84-85	Решение систем неравенств с одной переменной.	2
86	Контрольная работа №8 на тему «Решение неравенств с одной переменной».	1
	<b>Определение степени с целым показателем.</b>	<b>9</b>
87-88	Анализ контрольной работы. Определение степени с целым отрицательным показателем.	2
89-90	Свойства степени с целым показателем	2
91	Стандартный вид числа (Выделение множителя – степени десяти в записи числа. )	1
92	Запись приближенных значений Запись корней с помощью степени с дробным показателем.	1
93	Действия над приближенными значениями	1
94	Вычисления с приближенными данными на микрокалькуляторе	1
95	Контрольная работа №9 «Степени с целым показателем»	1
	<b>Элементы логики, комбинаторики, статистики и теории вероятностей</b>	<b>4</b>
96	Анализ контрольной работы. Множество и комбинаторика. Множество. Элемент множества, подмножество. Объединение и пересечение множеств. Диаграммы Эйлера	1
97	Примеры решения комбинаторных задач: перебор вариантов и правило умножения.	1
98	Статистические данные. Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Средние результаты измерений	1
99	Случайные опыты (эксперименты), элементарные случайные события (исходы). Вероятности элементарных событий. События в случайных экспериментах и благоприятствующие элементарные события. Вероятности случайных событий. Опыты с равновероятными элементарными событиями. Классические вероятностные опыты с использованием монет, кубиков.	1
	<b>Повторение и систематизация изученного в 8 классе</b>	<b>6</b>
100-105	Повторение. Рациональные выражения. Уравнения. Решение линейных, квадратных уравнений. Повторение. Рациональные выражения. Неравенства. Системы неравенств. Функция.	1

### Тематическое планирование уроков алгебры в 9 классе

№ п/п	Раздел, тема	Кол-во часов
	<b>Повторение ( 5 часов)</b>	
1	Повторение. Рациональные дроби.	1
2	Повторение. Квадратные корни.	1
3	Повторение. Квадратное уравнение.	1
4	Повторение. Неравенства.	1
5	Повторение. Системы неравенств.	1
	<b>Квадратичная функция (24 часа)</b>	
6,7	Функция. Область определения и область значений функции.	2
8	Свойства функций: область определения, множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, четность/нечетность, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения. Исследование функции по ее графику	1
9	Представление об асимптотах. Непрерывность функции. Кусочно заданные функции.	1
10	Квадратный трехчлен и его корни.	1
11	Разложение квадратного трехчлена на множители.	1
12	Решение упражнений по теме «Функции и их свойства. Квадратный трехчлен».	1
13	Контрольная работа № 1 по теме «Функции и их свойства. Квадратный трехчлен»	1
14	Анализ контрольной работы. Функция $y = ax^2$ , ее график и свойства.	1

15	Функция $y = ax^2$ , ее график и свойства.	1
16	График функции $y = ax^2 + p$	1
17	График функции $y = a(x - m)^2$	1
18	График функции $y = a(x - m)^2 + p$	1
19	Построение графика квадратичной функции $y = ax^2 + vx + c$ . Свойства и график квадратичной функции (парабола).	1
20	<i>Построение графика квадратичной функции по точкам. Нахождение нулей квадратичной функции, множества значений, промежутков знакопостоянства, промежутков монотонности.</i>	1
21	Функция $y = x^n$	1
22,23	Корень n-ной степени.	2
24	Дробно-линейная функция и ее график.	1
25,26	Степень с рациональным показателем.	2
27	Решение упражнений по теме «Квадратичная функция и ее график. Корень n-ной степени».	1
28	Контрольная работа № 2 по теме "Квадратичная функция и ее график. Корень n-ной степени".	1
29	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками	1
<b>Уравнения и неравенства с одной переменной. (16 часов)</b>		
30,31	Целое уравнение и его корни (решение уравнений методом разложения на множители).	2
32,33	Целое уравнение и его корни (решение уравнений методом введения новой переменной).	2
34	Целое уравнение и его корни (решение биквадратных уравнений).	1
35	Уравнения вида $x^n = a$ . Уравнения в целых числах.	1
36	Некоторые приемы решения целых уравнений	1
37	Решение дробно-рациональных уравнений. Метод равносильных преобразований.	1
38	Методы решения уравнений: метод замены переменной	1
39	Графический метод. Использование свойств функций при решении уравнений.	1
40	Решение неравенств второй степени с одной переменной (решение задач с помощью неравенства).	1
41	Уравнение с двумя переменными. Линейное уравнение с двумя переменными. <i>Прямая как графическая интерпретация линейного уравнения с двумя переменными. Системы линейных уравнений с параметром.</i>	1
42,43	Решение неравенств методом интервалов.	2
44	Решение упражнений по теме «Уравнения и неравенства с одной переменной».	1
45	Контрольная работа № 3 по теме " Уравнения и неравенства с одной переменной".	1
<b>Уравнения и неравенства с двумя переменными (18 часов)</b>		
46	Анализ контрольной работы. Уравнение с двумя переменными и его график.	1
47	Уравнение с двумя переменными и его график.	1
48,49	Графический способ решения систем уравнений.	2
50,51	Решение систем уравнений второй степени (способ подстановки).	2
52	Решение систем уравнений второй степени (способ сложения)	1
53	Некоторые приемы решения систем уравнений второй степени с двумя переменными.	1
54	Решение задач с помощью систем уравнений второй степени (с геометрическим содержанием).	1
55	Решение задач с помощью систем уравнений второй степени (на совместную работу).	1
56	Решение задач с помощью систем уравнений второй степени (на движение).	1
57	Решение задач с помощью систем уравнений второй степени (смеси и сплавы).	1
58,59	Неравенства с двумя переменными.	2

60,61	Системы неравенств с двумя переменными	2
62	Решение упражнений по теме «Уравнения и неравенства с двумя переменными».	1
63	Контрольная работа № 4 по теме «Уравнения и неравенства с двумя переменными».	1
<b>Арифметическая и геометрическая прогрессии (17 часов)</b>		
64	Анализ контрольной работы. Последовательности.	1
65	Последовательности.	1
66,67	Определение арифметической прогрессии. Формула n-го члена арифметической прогрессии.	2
68	Характеристическое свойство арифметической прогрессии	1
69-71	Формула суммы n первых членов арифметической прогрессии.	3
72	Контрольная работа № 5 по теме "Арифметическая прогрессия"	1
73	Анализ контрольной работы. Определение геометрической прогрессии. Формула n-го члена геометрической прогрессии.	1
74	Определение геометрической прогрессии. Формула n-го члена геометрической прогрессии.	1
75	Характеристическое свойство геометрической прогрессии	1
76,77	Формула суммы n первых членов геометрической прогрессии.	2
78	Сходящаяся геометрическая прогрессия.	1
79	Решение упражнений по теме «Геометрическая прогрессия».	1
80	Контрольная работа № 6 по теме "Геометрическая прогрессия"	1
<b>Элементы комбинаторики и теории вероятностей. (8 часов)</b>		
81	Анализ контрольной работы. Примеры комбинаторных задач. Вычисление вероятностей в опытах с применением комбинаторных формул. Знакомство со случайными величинами на примерах конечных дискретных случайных величин.	1
82	Перестановки. Треугольник Паскаля. Опыты с большим числом равновозможных элементарных событий.	1
83	Размещения. Распределение вероятностей. Математическое ожидание. Свойства математического ожидания.	1
84	Сочетания. Сочетания и число сочетаний. Формула числа сочетаний.	1
85	Относительная частота случайного события. Испытания Бернулли. Успех и неудача. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли.	1
86	Вероятность равновозможных событий. Понятие о законе больших чисел. Измерение вероятностей. Применение закона больших чисел в социологии, страховании, в здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях.	1
87	Сложение и умножение вероятностей.	1
88	Контрольная работа № 7 по теме "Элементы комбинаторики и теории вероятностей".	1
<b>Повторение. (14 часов)</b>		
89	Анализ контрольной работы. Повторение. Вычисления	1
90	Тождественные преобразования.	1
91	Уравнения и системы уравнений.	1
92	Решение задач с помощью уравнений или систем уравнений.	1
93	Неравенства и системы неравенств.	1
94	Уравнения и неравенства с модулем, параметром.	1
95	Функции и графики.	1
96	Арифметическая и геометрическая прогрессии.	1
97	Промежуточная итоговая аттестация	1
98	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками.	1
99	Решение тренировочных вариантов	1
100	Решение тренировочных вариантов	1
101	Решение тренировочных вариантов	1
102	Решение тренировочных вариантов	1

## Тематическое планирование по геометрии в 7 классе

№ урока	Раздел, тема урока	Кол-во часов
	<b>Начальные геометрические сведения.</b>	<b>10</b>
1.	История возникновения геометрии из практики. Геометрическая фигура. Формирование представлений о метапредметном понятии "фигура". Точка, линия, отрезок, прямая, ломаная, плоскость. <i>От земледелия к геометрии.</i>	1
2.	Луч, угол. Виды углов: острый, прямой, тупой, развернутый.	1
3.	Равенство в геометрии. Сравнение отрезков и углов. Биссектриса угла и ее свойства.	1
4.	Понятие величины. Длина. Измерение длины. Измерение длин (расстояний). Единицы измерения длины, построение отрезка заданной длины.	1
5.	Длина отрезка, длина ломаной.	1
6.	Измерения и вычисления. Виды углов, величина угла, градусная мера угла. Прямой угол. Инструменты для измерений и построений; измерение и вычисление углов.	1
7.	Смежные и вертикальные углы.	1
8.	Перпендикулярные прямые. «Начала» Евклида. История пятого постулата.	1
9.	Обобщение по теме «Начальные геометрические сведения»	1
10.	Контрольная работа №1 по теме «Начальные геометрические сведения».	1
	<b>Треугольники</b>	<b>18</b>
11.	Работа над ошибками. Многоугольники. Отношения. Равенство фигур. Треугольники. Свойства равных треугольников. Виды треугольников.	1
12.	Признаки равенства треугольников. Первый признак равенства треугольников.	1
13.	Решение задач по теме «Первый признак равенства треугольников».	1
14.	Перпендикуляр к прямой. Наклонная, проекция. <i>Свойства и признаки перпендикулярности.</i>	1
15.	Медианы, биссектрисы и высоты треугольника. Средняя линия треугольника	1
16.	Свойства и признаки равнобедренного треугольника.	1
17.	Равносторонний треугольник.	
18.	Второй признак равенства треугольников.	1
19.	Решение задач по теме «Второй признак равенства треугольников».	1
20.	Третий признак равенства треугольников.	1
21.	Решение задач по теме «Третий признак равенства треугольников».	1
22.	Окружность и круг, их элементы и свойства.	1
23.	Геометрические построения для иллюстрации свойств геометрических фигур. Инструменты для построений: циркуль, линейка, угольник. Примеры задач на построение. <i>Деление отрезка в данном отношении. Построение угла равного данному. Трисекция угла</i>	1
24.	Решение задач на построение. <i>Простейшие построения циркулем и линейкой: построение биссектрисы угла; перпендикуляра к прямой. Серединный перпендикуляр к отрезку.</i>	1
25.	Основные задачи на построение: построение угла, равного данному. Построения с помощью циркуля и линейки.	1
26.	Решение задач на построение.	1
27.	Обобщение по теме «Треугольники».	1
28.	Контрольная работа №2 по теме «Треугольники».	1
	<b>Параллельные прямые</b>	<b>13</b>
29.	Работа над ошибками. Определение параллельных прямых. Признаки параллельности двух прямых.	1
30.	Признаки параллельности двух прямых.	1

31.	Решение задач по теме «Признаки параллельности двух прямых».	1
32.	Решение задач по теме «Признаки параллельности двух прямых».	1
33.	Об аксиомах геометрии. Определение. Утверждения. Аксиомы и теоремы. Доказательство. Доказательство от противного.	1
34.	Теорема, обратная данной. Пример и контрпример. Аксиома параллельных прямых.	1
35.	Признаки и свойства параллельных прямых. <i>Аксиома параллельности Евклида.</i>	1
36.	Признаки и свойства параллельных прямых. Решение задач.	1
37.	Применение свойств параллельных прямых в задачах.	1
38.	Решение задач по теме «Параллельные прямые»	1
39.	Решение задач по теме «Свойства параллельных прямых».	1
40.	Обобщение по теме «Параллельные прямые».	1
41.	Контрольная работа №3 по теме «Параллельные прямые».	1
	<b>Соотношения между сторонами и углами треугольника</b>	<b>19</b>
42.	Работа над ошибками. Сумма углов треугольника. Внешние углы треугольника.	1
43.	Остроугольный, прямоугольный и тупоугольный треугольники.	1
44.	Решение задач по теме «Сумма углов треугольника».	1
45.	Теорема о соотношениях между сторонами и углами треугольника.	1
46.	Неравенство треугольника.	1
47.	Решение задач по теме «Соотношения между сторонами и углами треугольника».	1
48.	Решение задач по теме «Соотношения между сторонами и углами треугольника».	1
49.	Контрольная работа №4 по теме «Соотношения между сторонами и углами треугольника».	1
50.	Работа над ошибками. Некоторые свойства прямоугольных треугольников	1
51.	Решение задач на применение некоторых свойств прямоугольных треугольников.	1
52.	Признаки равенства прямоугольных треугольников.	1
53.	Решение задач на применение признаков равенства прямоугольных треугольников.	1
54.	Расстояние между точками. Расстояние от точки до прямой. <i>Расстояние между фигурами.</i>	1
55.	Геометрические построения. <i>Построение треугольника по двум сторонам и углу между ними.</i>	1
56.	Геометрические построения. <i>Построение треугольника по стороне и двум прилежащим к ней углам.</i>	1
57.	Геометрические построения. <i>Построение треугольника по трем сторонам.</i>	1
58.	Решение задач по теме «Прямоугольные треугольники».	1
59.	Обобщение по теме «Построение треугольника по трем сторонам».	1
60.	Контрольная работа №5 по теме «Прямоугольные треугольники. Построение треугольника по трем элементам».	1
	<b>Итоговое повторение</b>	<b>10</b>
61.	Работа над ошибками. Повторение. Равенство треугольников.	1
62.	Повторение. Свойства равнобедренного треугольника	1
63.	Повторение. Признаки равенства треугольников	1
64.	Повторение. Прямоугольные треугольники	1
65.	Повторение. Решение задач на готовых чертежах	1
66.	Повторение. Решение задач на готовых чертежах	1
67.	Повторение. Сумма углов треугольника	1
68.	Повторение. Параллельные прямые	1
69.-70.	Повторение. Соотношения между сторонами и углами треугольника.	1

## Тематическое планирование уроков геометрии в 9 классе

№ урока	Раздел, тема	Кол-во часов
<b>Повторение курса геометрии 8 класса (2 часа)</b>		
1	Повторение. Треугольники	1
2	Повторение. Четырехугольники	1
<b>Векторы и метод координат (19 ч.)</b>		
3	Астрономия и геометрия. Что и как узнали Анаксагор, Эратосфен и Аристарх о размерах Луны, Земли и Солнца. Расстояния от Земли до Луны и Солнца. Измерение расстояния от Земли до Марса.	1
4	Понятие вектора. Равенство векторов. Откладывание вектора от данной точки	1
5	Действия над векторами. Сумма двух векторов. Законы сложения векторов.	1
6	Сумма нескольких векторов. Вычитание векторов	1
7	Решение задач «Сложение и вычитание векторов»	1
8	Произведение вектора на число.	1
9	Применение векторов к решению задач. Использование векторов в физике.	1
10	Средняя линия трапеции	1
11	Контрольная работа №1 по теме: «Векторы»	1
12	Анализ контрольной работы. Координаты вектора. Разложение вектора а составляющие по двум неколлинеарным векторам	1
13	Связь между координатами вектора и координатами его начала и конца. Расстояние между точками.	1
14	Простейшие задачи в координатах.	1
15	Координаты середины отрезка. Применение векторов и координат для решения простейших геометрических задач.	1
16	Уравнения фигур. Уравнение окружности.	1
17	Уравнение прямой	1
18	Использование уравнений окружности и прямой при решении задач	1
19	Уравнение окружности с центром в начале координат и в любой заданной точке.	1
20	Решение задач. Метод координат.	1
21	Контрольная работа №2 по теме «Вектор».	1
<b>Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов (14 ч.)</b>		
22	Анализ контрольной работы. Тригонометрические функции острого угла в прямоугольном треугольнике.	1
23	Основное тригонометрическое тождество. Тригонометрические функции тупого угла.	1
24	Формулы приведения. Формулы для вычисления координат точки	1
25	Теорема о площади треугольника. Формулы площади треугольника, параллелограмма и его частных видов.	1
26	Теорема синусов	1
27	Теорема косинусов	1
28	Решение треугольников	1
29	Измерительные работы.	1
30	Решение задач по теме: «Соотношения между сторонами и углами треугольника»	1
31	Вычисление элементов треугольников с использованием тригонометрических соотношений.	1
32	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	1
33	Скалярное произведение векторов и его свойства	1

34	Применение скалярного произведения векторов к решению задач.	1
35	Контрольная работа №3 по теме: «Соотношение между сторонами и углами треугольника»	1
<b>Длина окружности и площадь круга (11 ч.)</b>		
36	Анализ контрольной работы. Правильный многоугольник.	1
37	Окружность, описанная около правильного многоугольника	1
38	Окружность, вписанная в правильный многоугольник.	1
39	Окружность, описанная около правильного многоугольника и вписанная в него	1
40	Формулы для вычисления площади правильного многоугольника, его стороны и радиуса вписанной окружности	1
41	Построение правильных многоугольников	1
42	Длина окружности.	1
43	Площадь круга Площадь кругового сектора	1
44	Решение задач «Длина окружности. Площадь круга»	1
45	Решение задач. Окружность.	1
46	Контрольная работа №4 по теме: «Длина окружности и площадь круга»	1
<b>Движения (7 ч.)</b>		
47	Анализ контрольной работы. Понятие преобразования. Представление о метапредметном понятии «преобразование». <i>Подобие.</i>	1
48	Осевая и центральная симметрия.	1
49	Отображение плоскости на себя. Понятие движения.	1
50	Параллельный перенос. Поворот	1
51	Комбинации движений на плоскости и их свойства.	1
52	Решение задач по теме: «Движения»	1
53	Контрольная работа №5 по теме: «Движения»	1
<b>Начальные сведения из стереометрии (5 ч.)</b>		
54	Анализ контрольной работы. Предмет стереометрии. Многогранники его элементы. <i>Названия многогранников с разным положением и количеством граней.</i>	1
55	Первичные представления о пирамиде, параллелепипеде, призме, их элементах и простейших свойствах.	1
56	Тела вращения. Цилиндр. Конус. Сфера. Шар.	1
57	Представление об объеме и его свойствах. Измерение объема. Единицы измерения объемов.	1
58	Об аксиомах геометрии	1
<b>Повторение (10 ч.)</b>		
59	Векторы. Все действия с векторами.	1
60	Тригонометрические функции острого угла	1
61	<i>Математика в развитии России: Петр I, школа математических и навигаций их наук, развитие российского флота, А.Н. Крылов. Космическая программа и М.В. Келдыш.</i>	1
62	Четырехугольники и их виды.	1
63	Площади. Все формулы.	1
64	Секущие и касательные	1
65	Окружность. Вписанный и центральные углы	1
66	Вписанные и описанные четырехугольники	1
67	Итоговая промежуточная аттестация	1
68	Анализ итоговой промежуточной аттестации	1