

муниципальное общеобразовательное автономное учреждение
«Лицей №21» города Кирова

Рассмотрено
на заседании
методического объединения
учителей математики
Руководитель МО
_____/Дегтерева М.С./

Протокол № 1
от 29 августа 2021 г.

Согласовано
Заместитель директора по УВР
_____/Е.И. Шехирева/

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПО ГЕОМЕТРИЯ (углубленный уровень)
(предметная область
«Математика и информатика»)
ДЛЯ 7-9 КЛАССОВ
на 2021-2022 учебный год

2021 год

Введение

Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» п. 9 ст. 2 определяет понятие **«образовательной программы»** как – «комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий и в случаях, предусмотренных настоящим Федеральным законом, форм аттестации, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, **рабочих программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей)**, иных компонентов, а также оценочных и методических материалов.

Рабочая программа учебного предмета **«Геометрия»** является частью ООП ООО МОАУ Лицей № 21

Приказом Министерства образования и науки РФ от 31.12.2015 № 1577 внесены изменения в приказ Министерства образования и науки РФ от 17.12.2010 №1897 «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» в п.18.2.2 (структура рабочих программ):

«18.2.2. Рабочие программы учебных предметов, курсов, в том числе внеурочной деятельности должны обеспечивать достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы основного общего образования.

Рабочие программы учебных предметов, курсов, в том числе внеурочной деятельности разрабатываются на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования с учетом программ, включенных в ее структуру.

Рабочие программы учебных предметов, курсов должны содержать:

- 1) планируемые результаты освоения учебного предмета, курса;
- 2) содержание учебного предмета, курса;
- 3) тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы».

Структура рабочей программы определяется данным приказом Министерства образования и науки РФ и Локальным актом ОО.

В завершение **Программы** дан список **ПРИЛОЖЕНИЙ**, которые могут быть использованы учителем при разработке:

- технологических карт учебных занятий,
- инструкций практических работ,
- контрольно-оценочных материалов.

При написании программы были учтены **нормативно – правовые документы:**

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 17.12.2010 №1897, (включая последующие изменения);
- Приказ Министерства просвещения РФ от 28 августа 2020 г. № 442 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования”

Содержание

№ п/п	Наименование раздела	Страница
1	Пояснительная записка	
2	Планируемые результаты освоения учебного предмета «Геометрия»	
3	Содержание учебного предмета	
4	Тематическое планирование	

1. Пояснительная записка

Рабочая программа учебного предмета «Геометрия» (7-9 классы) составлена в соответствии с требованиями ФГОС **основного** общего образования, Основной образовательной программы основного общего образования МОАУ Лицей № 21 и на основе *примерной программы по Геометрии (Примерная основная образовательная программа (Одобрено Федеральным учебно–методическим объединением по общему образованию. Протокол заседания от 08 апреля 2015 г. №1\15)*

В соответствии с учебным планом МОАУ «Лицей №21» на освоение учебного предмета «Геометрия»

в 7 классе углубленного уровня изучения отводится 102 часа, 3 часа в неделю.

В 8 классе углубленного уровня изучения отводится 102 часа, 3 часа в неделю

В 9 классе углубленного уровня изучения отводится 102 часа, 3 часа в неделю

Учебники:

1. Геометрия : 7 класс : учебное пособие / А.Г. Мерзляк, В.М. Поляков. – М. : Вентана-Граф, 2017.
2. Геометрия : 8 класс : учебное пособие / А.Г. Мерзляк, В.М. Поляков ; под ред. В.Е. Подольского. – М. : Вентана-Граф, 2019.
3. Геометрия : 9 класс : учебное пособие / А.Г. Мерзляк, В.М. Поляков ; под ред. В.Е. Подольского. – М. : Вентана-Граф, 2019.

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Геометрия» (7-9 классы)

Изучение геометрии в основной школе даёт возможность достичь следующих результатов:

- **Личностные**

Личностные планируемые результаты	Обучающийся сможет
воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству; воспитание чувства ответственности и долга перед Родиной	<ul style="list-style-type: none"> • идентифицировать себя в качестве гражданина России, • осознавать значимость достижений российской математической науки
формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учётом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде	<ul style="list-style-type: none"> • ответственно относиться к учению; • уважительно относиться к труду, • проявлять познавательный интерес, • проявить способность к осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений
формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира	<ul style="list-style-type: none"> • сформировать целостное мировоззрение
формирование готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания	<ul style="list-style-type: none"> • понимать ценности созидательного отношения к окружающей действительности, социального творчества, продуктивной организации совместной деятельности, самореализации в группе и организации, «другого» как равноправного партнера
освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества	
развитие морального сознания и компетентности в решении моральных проблем на основе личного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам	<ul style="list-style-type: none"> • уважительно относиться к другому человеку, его мнению, мировоззрению, • решать моральные проблемы на основе личного выбора, • осознанно и ответственно относиться к собственным поступкам, • знать основные нормы морали, нравственные, духовные идеалы, хранимые в культурных традициях народов России
формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, и других видов деятельности	<ul style="list-style-type: none"> • вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания

Личностные планируемые результаты	Обучающийся сможет
<p>формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей</p>	<ul style="list-style-type: none"> • принять ценности здорового и безопасного образа жизни; • применять правила индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей
<p>формирование основ экологической культуры соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях</p>	<ul style="list-style-type: none"> • иметь опыт экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях (исследование природы, природоохранная деятельность)

• **метапредметные**

Метапредметные планируемые результаты	Обучающийся сможет
<p>умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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

Метапредметные планируемые результаты	Обучающийся сможет
<p>умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач</p>	<ul style="list-style-type: none"> • определять необходимые действия 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
<p>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</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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

Метапредметные планируемые результаты	Обучающийся сможет
<p>умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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
<p>владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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)

Метапредметные планируемые результаты	Обучающийся сможет
<p>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 и по аналогии) и делать выводы</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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; • 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

Метапредметные планируемые результаты	Обучающийся сможет
<p>умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач</p>	<ul style="list-style-type: none"> • обозначать символом и знаком предмет и/или явление; • обозначать логические связи между предметами и/или явлениями 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
<p>смысловое чтение</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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, интерпретировать текст (художественный и нехудожественный – учебный, научно-популярный, информационный); • критически оценивать содержание и форму текста

Метапредметные планируемые результаты	Обучающийся сможет
<p>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 учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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

Метапредметные планируемые результаты	Обучающийся сможет
<p>умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей; планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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
<p>формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ–компетенции)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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
<p>формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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 модели, проектные работы

• **предметные**

Предметные планируемые результаты	Обучающийся научится	Обучающийся получит возможность научиться (для успешного продолжения образования на базовом и углубленном уровне)	Обучающийся получит возможность научиться (для успешного продолжения образования на углубленном уровне)
<p>1) формирование представлений о математике как о методе познания действительности, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осознание роли математики в развитии России и мира; - возможность привести примеры из отечественной и всемирной истории математических открытий и их авторов; 	<p>История математики</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>История математики</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Характеризовать вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;</i> • <i>понимать роль математики в развитии России</i> 	<p>История математики</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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.
<p>2) развитие умений работать с учебным математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оперирование понятиями: множество, элемент множества, подмножество, принадлежность, 	<p>Элементы теории множеств и математической логики</p> <ul style="list-style-type: none"> • Оперировать на базовом уровне¹ понятиями: множество, элемент множества, подмножество, принадлежность; • задавать множества перечислением их элементов; • находить пересечение, объединение, подмножество в простейших ситуациях; • приводить примеры и контрпримеры для подтверждения своих 	<p>Элементы теории множеств и математической логики</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Оперировать² понятиями: определение, теорема, аксиома, множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств;</i> • <i>изображать множества и отношение множеств с помощью кругов Эйлера;</i> • <i>определять принадлежность</i> 	<p>Элементы теории множеств и математической логики</p> <ul style="list-style-type: none"> • Свободно оперировать³ понятиями: множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств, способы задание множества; • задавать множества разными способами; • проверять выполнение характеристического свойства

¹ 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.

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

³ 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.

<p>нахождение пересечения, объединения подмножества в простейших ситуациях;</p> <ul style="list-style-type: none"> - решение сюжетных задач разных типов на все арифметические действия; - применение способа поиска решения задачи, в котором рассуждение строится от условия к требованию или от требования к условию; - составление плана решения задачи, выделение этапов ее решения, интерпретация вычислительных результатов в задаче, исследование полученного решения задачи; - нахождение процента от числа, числа по проценту от него, нахождения процентного отношения двух чисел, нахождения процентного снижения или процентного повышения величины; - решение логических задач; 	<p>высказываний</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать графическое представление множеств для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов <p>Текстовые задачи</p> <ul style="list-style-type: none"> • Решать несложные сюжетные задачи разных типов на все арифметические действия; • строить модель условия задачи (в виде таблицы, схемы, рисунка или уравнения), в которой даны значения двух из трёх взаимосвязанных величин, с целью поиска решения задачи; • осуществлять способ поиска решения задачи, в котором рассуждение строится от условия к требованию или от требования к условию; • составлять план решения задачи; • выделять этапы решения задачи; • интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи; • знать различие скоростей объекта в стоячей воде, против течения и по течению реки; • решать задачи на нахождение части числа и числа по его части; • решать задачи разных типов (на работу, на покупки, на движение), связывающих три величины, выделять эти 	<p>элемента множеству, объединению и пересечению множеств;</p> <ul style="list-style-type: none"> • задавать множество с помощью перечисления элементов, словесного описания; • оперировать понятиями: высказывание, истинность и ложность высказывания, отрицание высказываний, операции над высказываниями: и, или, не, условные высказывания (импликация); • строить высказывания, отрицания высказываний. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • строить цепочки умозаключений на основе использования правил логики; • использовать множества, операции с множествами, их графическое представление для описания реальных процессов и явлений <p>Текстовые задачи</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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); 	<p>множества;</p> <ul style="list-style-type: none"> • свободно оперировать понятиями: высказывание, истинность и ложность высказывания, сложные и простые высказывания, отрицание высказываний; истинность и ложность утверждения и его отрицания, операции над высказываниями: и, или, не; условные высказывания (импликация); • строить высказывания с использованием законов алгебры высказываний. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>Текстовые задачи</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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;
--	--	---	--

	<p>величины и отношения между ними;</p> <ul style="list-style-type: none"> • находить процент от числа, число по проценту от него, находить процентное снижение или процентное повышение величины; • решать несложные логические задачи методом рассуждений. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выдвигать гипотезы о возможных предельных значениях искомых в задаче величин (делать прикидку) <p>Методы математики</p> <ul style="list-style-type: none"> • Выбирать подходящий изученный метод для решения изученных типов математических задач; 	<ul style="list-style-type: none"> • моделировать рассуждения при поиске решения задач с помощью граф-схемы; • выделять этапы решения задачи и содержание каждого этапа; • уметь выбирать оптимальный метод решения задачи и осознавать выбор метода, рассматривать различные методы, находить разные решения задачи, если возможно; • анализировать затруднения при решении задач; • выполнять различные преобразования предложенной задачи, конструировать новые задачи из данной, в том числе обратные; • интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи; • анализировать всевозможные ситуации взаимного расположения двух объектов и изменение их характеристик при совместном движении (скорость, время, расстояние) при решении задач на движение двух объектов как в одном, так и в противоположных направлениях; • исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчёта; • решать разнообразные задачи «на части»; • решать и обосновывать свое решение задач (выделять 	<ul style="list-style-type: none"> • 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,
--	---	---	--

		<p>математическую основу) на нахождение части числа и числа по его части на основе конкретного смысла дроби;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p>	<p>расстояние).при решение 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;</p> <ul style="list-style-type: none"> • исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчёта; • решать разнообразные задачи «на части»; • решать и обосновывать свое решение задач (выделять математическую основу) на нахождение части числа и числа по его части на основе конкретного смысла дроби; • объяснять идентичность задач разных типов, связывающих три величины (на работу, на покупки, на движение). выделять эти величины и отношения между ними, применять их при решении задач, конструировать собственные задачи указанных типов; • владеть основными методами решения задач на смеси, сплавы, концентрации, использовать их в новых ситуациях по отношению к изученным в процессе обучения; • решать задачи на проценты, в том числе, сложные проценты с обоснованием, используя разные способы; • решать логические задачи разными способами, в том числе, с двумя блоками и с тремя блоками данных с помощью таблиц;
--	--	---	---

		<ul style="list-style-type: none"> • выделять при решении задач характеристики рассматриваемой в задаче ситуации, отличные от реальных (те, от которых абстрагировались), • конструировать новые ситуации с учётом этих характеристик, в частности, при решении задач на концентрации, учитывать плотность вещества; • решать и конструировать задачи на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат; • решать задачи на движение по реке, рассматривая разные системы отсчёта <p>Методы математики</p> <ul style="list-style-type: none"> • Выбирать изученные методы и их комбинации для решения математических задач; 	<ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • конструировать новые для данной задачи задачные ситуации с учётом реальных характеристик, в частности, при решении задач на концентрации, учитывать плотность вещества; решать и конструировать задачи на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат; • решать задачи на движение по реке, рассматривая разные системы отсчёта; • конструировать задачные ситуации, приближенные к реальной действительности. <p>Методы математики</p> <ul style="list-style-type: none"> • Владеть знаниями о различных методах обоснования и опровержения математических утверждений и самостоятельно применять их; • владеть навыками анализа условия задачи и определения
--	--	--	---

			<p>подходящих для решения задач изученных методов или их комбинаций; характеризовать произведения искусства с учётом математических закономерностей в природе, использовать математические закономерности в самостоятельном творчестве.</p>
<p>3) развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел; овладение навыками устных, письменных, инструментальных вычислений: - оперирование понятиями: натуральное число, целое число, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, иррациональное число; - использование свойства чисел и законов арифметических операций с числами при выполнении вычислений; использование признаков делимости на 2, 5, 3, 9, 10 при выполнении вычислений и решении задач; - выполнение округления чисел в соответствии с правилами; - сравнение чисел; - оценивание значения квадратного корня из положительного целого числа;</p>	<p>Числа</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<p>Числа</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>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;</i> • <i>понимать и объяснять смысл позиционной записи натурального числа;</i> • <i>выполнять вычисления, в том числе с использованием приёмов рациональных вычислений;</i> • <i>выполнять округление рациональных чисел с заданной точностью;</i> • <i>сравнивать рациональные и иррациональные числа;</i> • <i>представлять рациональное число в виде десятичной дроби</i> • <i>упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби;</i> • <i>находить НОД и НОК чисел и использовать их при решении задач.</i> 	<p>Числа</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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

			<p>числа разными способами;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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.
<p>4) овладение символьным языком алгебры, приемами выполнения тождественных преобразований выражений, решения уравнений, систем уравнений, неравенств и систем неравенств; умения моделировать реальные ситуации на языке алгебры, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение несложных преобразований для вычисления значений числовых выражений, содержащих степени с натуральным показателем, степени с целым отрицательным показателем; - выполнение несложных преобразований целых, дробно рациональных выражений и выражений с квадратными корнями; раскрывать скобки, приводить подобные слагаемые, использовать формулы 	<p>Тождественные преобразования</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • понимать смысл записи числа в стандартном виде; • оперировать на базовом уровне 	<p>Тождественные преобразования</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Оперировать понятиями степени с натуральным показателем, степени с целым отрицательным показателем;</i> • <i>выполнять преобразования целых выражений: действия с одночленами (сложение, вычитание, умножение), действия с многочленами (сложение, вычитание, умножение);</i> • <i>выполнять разложение многочленов на множители одним из способов: вынесение за скобку, группировка, использование формул сокращенного умножения;</i> • <i>выделять квадрат суммы и разности одночленов;</i> • <i>раскладывать на множители квадратный трёхчлен;</i> • <i>выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целыми отрицательными показателями, переходить от записи в виде степени с целым</i> 	<p>Тождественные преобразования</p> <ul style="list-style-type: none"> • Свободно оперировать понятиями степени с целым и дробным показателем; • выполнять доказательство свойств степени с целыми и дробными показателями; • оперировать понятиями «одночлен», «многочлен», «многочлен с одной переменной», «многочлен с несколькими переменными», коэффициенты многочлена, «стандартная запись многочлена», степень одночлена и многочлена; • свободно владеть приемами преобразования целых и дробно-рациональных выражений; • выполнять разложение многочленов на множители разными способами, с использованием комбинаций различных приёмов; • использовать теорему Виета и теорему, обратную теореме Виета,

<p>сокращенного умножения; - решение линейных и квадратных уравнений и неравенств, уравнений и неравенств сводящихся к линейным или квадратным, систем уравнений и неравенств, изображение решений неравенств и их систем на числовой прямой;</p>	<p>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.</p>	<p><i>отрицательным показателем к записи в виде дроби;</i> • <i>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;</i> • <i>выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни;</i> • <i>выделять квадрат суммы или разности двучлена в выражениях, содержащих квадратные корни;</i> • <i>выполнять преобразования выражений, содержащих модуль.</i> В повседневной жизни и при изучении других предметов: • <i>выполнять преобразования и действия с числами, записанными в стандартном виде;</i> • <i>выполнять преобразования алгебраических выражений при решении задач других учебных предметов</i> Уравнения и неравенства • <i>Оперировать понятиями: уравнение, неравенство, корень уравнения, решение неравенства, равносильные уравнения, область определения уравнения (неравенства, системы уравнений или неравенств);</i> • <i>решать линейные уравнения и уравнения, сводимые к линейным с помощью тождественных преобразований;</i></p>	<p>для поиска корней квадратного трёхчлена и для решения задач, в том числе задач с параметрами на основе квадратного трёхчлена; • 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</p>
---	--	---	--

		<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<p>уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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.
--	--	---	---

<p>5) овладение системой функциональных понятий, развитие умения использовать функционально-графические представления для решения различных математических задач, для описания и анализа реальных зависимостей:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определение положения точки по ее координатам, координаты точки по ее положению на плоскости; - нахождение по графику значений функции, области определения, множества значений, нулей функции, промежутков знакопостоянства, промежутков возрастания и убывания, наибольшего и наименьшего значения функции; - построение графика линейной и квадратичной функций; - оперирование на базовом уровне понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия; - использование свойств линейной и квадратичной функций и их графиков при решении задач из других учебных предметов; 	<p>Функции</p> <ul style="list-style-type: none"> • находить значение функции по заданному значению аргумента; • находить значение аргумента по заданному значению функции в несложных ситуациях; • определять положение точки по её координатам, координаты точки по её положению на координатной плоскости; • по графику находить область определения, множество значений, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения функции; • строить график линейной функции; • проверять, является ли данный график графиком заданной функции (линейной, квадратичной, обратной пропорциональности); • определять приближённые значения координат точки пересечения графиков функций; • оперировать на базовом уровне понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия; • решать задачи на прогрессии, в которых ответ может быть получен непосредственным подсчётом без применения формул. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать графики реальных процессов и зависимостей для определения их свойств (наибольшие и наименьшие 	<p>Функции</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Оперировать понятиями: функциональная зависимость, функция, график функции, способы задания функции, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность функции, чётность/нечётность функции;</i> • <i>строить графики линейной, квадратичной функций, обратной пропорциональности, функции вида:</i> $y = a + \frac{k}{x+b}, \quad y = \sqrt{x}, \quad y = \sqrt[3]{x},$ $y = x ;$ • <i>на примере квадратичной функции, использовать преобразования графика функции $y=f(x)$ для построения графиков функций $y = af(kx+b)+c$;</i> • <i>составлять уравнения прямой по заданным условиям: проходящей через две точки с заданными координатами, проходящей через данную точку и параллельной данной прямой;</i> • <i>исследовать функцию по её графику;</i> • <i>находить множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, монотонности квадратичной функции;</i> • <i>оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия;</i> 	<p>Функции</p> <ul style="list-style-type: none"> • Свободно оперировать понятиями: зависимость, функциональная зависимость, зависимая и независимая переменные, функция, способы задания функции, аргумент и значение функции, область определения и множество значения функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность функции, наибольшее и наименьшее значения, чётность/нечётность функции, периодичность функции, график функции, вертикальная, горизонтальная, наклонная асимптоты; график зависимости, не являющейся функцией, • 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,
--	--	---	--

	<p>значения, промежутки возрастания и убывания, области положительных и отрицательных значений и т.п.);</p> <ul style="list-style-type: none"> использовать свойства линейной функции и ее график при решении задач из других учебных предметов <p>Методы математики</p> <ul style="list-style-type: none"> Приводить примеры математических закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства. 	<ul style="list-style-type: none"> решать задачи на арифметическую и геометрическую прогрессию. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> иллюстрировать с помощью графика реальную зависимость или процесс по их характеристикам; использовать свойства и график квадратичной функции при решении задач из других учебных предметов <p>Методы математики</p> <ul style="list-style-type: none"> использовать математические знания для описания закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства; 	<p>характеристическое свойство арифметической (геометрической) прогрессии;</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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.
<p>б) овладение геометрическим языком; развитие умения использовать его для описания предметов окружающего мира; развитие пространственных представлений, изобразительных умений, навыков геометрических построений:</p>	<p>Измерения и вычисления</p> <ul style="list-style-type: none"> Выполнять измерение длин, расстояний, величин углов, с помощью инструментов для измерений длин и углов; <p>Геометрические построения</p> <ul style="list-style-type: none"> Изображать типовые плоские фигуры и фигуры в пространстве от 	<p>Измерения и вычисления</p> <p><i>Оперировать представлениями о длине, площади, объёме как величинами. Применять теорему Пифагора, формулы площади, объёма при решении многошаговых задач, в которых не все данные представлены явно, а требуют</i></p>	<p>Преобразования</p> <ul style="list-style-type: none"> Оперировать движениями и преобразованиями как метапредметными понятиями; оперировать понятием движения и преобразования подобия для обоснований, свободно владеть приемами построения

<p>- оперирование понятиями: фигура, точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, угол, многоугольник, треугольник и четырёхугольник, прямоугольник и квадрат, окружность и круг, прямоугольный параллелепипед, куб, шар;</p> <p>- изображение изучаемых фигур от руки и с помощью линейки и циркуля;</p> <p>- выполнение измерения длин, расстояний, величин углов с помощью инструментов для измерений длин и углов;</p>	<p>руки и с помощью инструментов.</p> <p>Геометрические преобразования</p> <ul style="list-style-type: none"> • Строить фигуру, симметричную данной фигуре относительно оси и точки. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • распознавать движение объектов в окружающем мире; • распознавать симметричные фигуры в окружающем мире <p>Векторы и координаты на плоскости</p> <ul style="list-style-type: none"> • Оперировать на базовом уровне понятиями вектор, сумма векторов, произведение вектора на число, координаты на плоскости; • определять приближённо координаты точки по её изображению на координатной плоскости. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать векторы для решения простейших задач на определение скорости относительного движения 	<p><i>вычислений, оперировать более широким количеством формул длины, площади, объёма, вычислять характеристики комбинаций фигур (окружностей и многоугольников) вычислять расстояния между фигурами, применять тригонометрические формулы для вычислений в более сложных случаях, проводить вычисления на основе равенств и равносоставленности;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • проводить простые вычисления на объёмных телах; • формулировать задачи на вычисление длин, площадей и объёмов и решать их. <p>Геометрические построения</p> <ul style="list-style-type: none"> • Изображать геометрические фигуры по текстовому и символьному описанию; • свободно оперировать чертёжными инструментами в несложных случаях, • выполнять построения треугольников, применять отдельные методы построений циркулем и линейкой и проводить простейшие исследования числа решений; <p><i>изображать типовые плоские фигуры и объёмные тела с помощью простейших компьютерных инструментов</i></p> <p>Преобразования</p> <ul style="list-style-type: none"> • Оперировать понятием движения и преобразования подобия, владеть приёмами построения фигур с использованием движений и преобразований подобия, применять 	<p>фигур с помощью движений и преобразования подобия, а также комбинациями движений, движений и преобразований;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • применять свойства движений и применять подобие для построений и вычислений. <p>Векторы и координаты на плоскости</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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
---	--	--	--

		<p>полученные знания и опыт построений в смежных предметах и в реальных ситуациях окружающего мира;</p> <ul style="list-style-type: none"> • строить фигуру, подобную данной, пользоваться свойствами подобия для обоснования свойств фигур; • применять свойства движений для проведения простейших обоснований свойств фигур. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • применять свойства движений и применять подобие для построений и вычислений <p>Векторы и координаты на плоскости</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>уравнения отдельных плоских фигур.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать понятия векторов и координат для решения задач по физике, географии и другим учебным предметам.
--	--	--	--

		<p>длин, углов.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> использовать понятия векторов и координат для решения задач по физике, географии и другим учебным предметам 	
<p>7) формирование систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах, представлений о простейших пространственных телах; развитие умений моделирования реальных ситуаций на языке геометрии, исследования построенной модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решения геометрических и практических задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> оперирование на базовом уровне понятиями: равенство фигур, параллельность и перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция; проведение доказательств в геометрии; оперирование на базовом уровне понятиями: вектор, сумма векторов, произведение вектора на число, координаты на плоскости; решение задач на нахождение геометрических величин (длина и расстояние, величина угла, площадь) по образцам или алгоритмам; 	<p>Отношения</p> <ul style="list-style-type: none"> Оперировать на базовом уровне понятиями: равенство фигур, равные фигуры, равенство треугольников, параллельность прямых, перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <p>использовать отношения для решения простейших задач, возникающих в реальной жизни</p> <p>Элементы теории множеств и математической логики</p> <ul style="list-style-type: none"> оперировать на базовом уровне понятиями: определение, аксиома, теорема, доказательство; приводить примеры и контрпримеры для подтверждения своих высказываний <p>Геометрические фигуры</p> <ul style="list-style-type: none"> 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; 	<p>Геометрические фигуры</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 четырёхугольников). <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <p>использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин</p> <p>Отношения</p> <ul style="list-style-type: none"> Оперировать понятиями: равенство фигур, равные фигуры, равенство треугольников, параллельность прямых, перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция, подобие фигур, 	<p>Геометрические фигуры</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. <p>В повседневной жизни и при</p>

	<ul style="list-style-type: none"> решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> использовать свойства геометрических фигур для решения типовых задач, возникающих в ситуациях повседневной жизни, задач практического содержания <p>Измерения и вычисления</p> <ul style="list-style-type: none"> применять формулы периметра, площади и объёма, площади поверхности отдельных многогранников при вычислениях, когда все данные имеются в условии; применять теорему Пифагора, базовые тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей в простейших случаях. 	<p><i>подобные фигуры, подобные треугольники;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>применять теорему Фалеса и теорему о пропорциональных отрезках при решении задач;</i> <i>характеризовать взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей.</i> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>использовать отношения для решения задач, возникающих в реальной жизни</i> <p>Измерения и вычисления</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>проводить простые вычисления на объёмных телах;</i> <i>формулировать задачи на вычисление длин, площадей и объёмов и решать их.</i> <p>Методы математики</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Используя изученные методы, проводить доказательство, выполнять опровержение;</i> 	<p>изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат. <p>Отношения</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> использовать отношения для построения и исследования математических моделей объектов реальной жизни. <p>Измерения и вычисления</p> <ul style="list-style-type: none"> Свободно оперировать понятиями длина, площадь, объём, величина угла как величинами, использовать равновеликость и равносоставленность при решении задач на вычисление, самостоятельно получать и использовать формулы для вычислений площадей и объёмов
--	---	---	---

			<p>фигур, свободно оперировать широким набором формул на вычисление при решении сложных задач, в том числе и задач на вычисление в комбинациях окружности и треугольника, окружности и четырёхугольника, а также с применением тригонометрии;</p> <ul style="list-style-type: none"> самостоятельно формулировать гипотезы и проверять их достоверность. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> свободно оперировать формулами при решении задач в других учебных предметах и при проведении необходимых вычислений в реальной жизни.
<p>8) овладение простейшими способами представления и анализа статистических данных; формирование представлений о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, о простейших вероятностных моделях; развитие умений извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, описывать и анализировать массивы числовых данных с помощью подходящих статистических характеристик, использовать понимание вероятностных свойств окружающих явлений при принятии решений;</p> <p>- формирование представления о статистических характеристиках, вероятности случайного события;</p>	<p>Элементы теории множеств и математической логики В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <p>использовать графическое представление множеств для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов</p> <p>Статистика и теория вероятностей</p> <ul style="list-style-type: none"> 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; 	<p>Элементы теории множеств и математической логики В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>использовать множества, операции с множествами, их графическое представление для описания реальных процессов и явлений</i> <p>Статистика и теория вероятностей</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения выборки, размах выборки, дисперсия и стандартное отклонение, случайная изменчивость;</i> <i>извлекать информацию, представленную в таблицах, на</i> 	<p>Статистика и теория вероятностей</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 её свойствам и целям анализа; вычислять числовые характеристики выборки; свободно оперировать понятиями: факториал числа, перестановки, сочетания и размещения, треугольник Паскаля;

<p>- решение простейших комбинаторных задач; - определение основных статистических характеристик числовых наборов; - оценивание и вычисление вероятности события в простейших случаях; - наличие представления о роли практически достоверных и маловероятных событий, о роли закона больших чисел в массовых явлениях; - умение сравнивать основные статистические характеристики, полученные в процессе решения прикладной задачи, изучения реального явления;</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p><i>диаграммах, графиках;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>составлять таблицы, строить диаграммы и графики на основе данных;</i> • <i>оперировать понятиями: факториал числа, перестановки и сочетания, треугольник Паскаля;</i> • <i>применять правило произведения при решении комбинаторных задач;</i> • <i>оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями;</i> • <i>представлять информацию с помощью кругов Эйлера;</i> • <i>решать задачи на вычисление вероятности с подсчетом количества вариантов с помощью комбинаторики.</i> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений;</i> • <i>определять статистические характеристики выборок по таблицам, диаграммам, графикам, выполнять сравнение в зависимости от цели решения задачи; оценивать вероятность реальных событий и явлений.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • представлять информацию о реальных процессах и явлениях способом, адекватным её 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;
--	--	---	--

			<ul style="list-style-type: none"> оценивать вероятность реальных событий и явлений в различных ситуациях.
<p>9) развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, компьютера, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах:</p> <ul style="list-style-type: none"> - распознавание верных и неверных высказываний; - оценивание результатов вычислений при решении практических задач; - выполнение сравнения чисел в реальных ситуациях; - использование числовых выражений при решении практических задач и задач из других учебных предметов; - решение практических задач с применением простейших свойств фигур; - выполнение простейших построений и измерений на местности, необходимых в реальной жизни; 	<p>Числа В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 <p>Геометрические фигуры В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> использовать свойства геометрических фигур для решения типовых задач, возникающих в ситуациях повседневной жизни, задач практического содержания <p>Измерения и вычисления В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> вычислять расстояния на местности в стандартных ситуациях, площади в простейших случаях, применять формулы в простейших ситуациях в повседневной жизни <p>Геометрические построения В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <p>выполнять простейшие построения на местности, необходимые в реальной жизни</p>	<p>Числа В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 <p>Уравнения и неравенства В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 	<p>Числа В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. <p>Уравнения и неравенства В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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,

		<p><i>уравнения, неравенства или их системы, для составления математической модели заданной реальной ситуации или прикладной задачи;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи</i> <p>Измерения и вычисления В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>проводить вычисления на местности;</i> <i>применять формулы при вычислениях в смежных учебных предметах, в окружающей действительности</i> <p>Геометрические построения В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>выполнять простейшие построения на местности, необходимые в реальной жизни;</i> <i>оценивать размеры реальных объектов окружающего мира</i> 	<p>неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты.</p> <p>Геометрические построения</p> <ul style="list-style-type: none"> Оперировать понятием набора элементов, определяющих геометрическую фигуру, владеть набором методов построений циркулем и линейкой; проводить анализ и реализовывать этапы решения задач на построение. <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> выполнять построения на местности; оценивать размеры реальных объектов окружающего мира.
<p>10) формирование информационной и алгоритмической культуры; формирование представления о компьютере как универсальном устройстве обработки информации; развитие основных навыков и умений использования компьютерных устройств;</p>		<p>Методы математики</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.</i> 	
<p>11) формирование представления об основных изучаемых понятиях: информация, алгоритм, модель - и</p>	<p>Уравнения и неравенства В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p>		

их свойствах;	<ul style="list-style-type: none"> • составлять и решать линейные уравнения при решении задач, возникающих в других учебных предметах 		
12) развитие алгоритмического мышления, необходимого для профессиональной деятельности в современном обществе; развитие умений составить и записать алгоритм для конкретного исполнителя; формирование знаний об алгоритмических конструкциях, логических значениях и операциях; знакомство с одним из языков программирования и основными алгоритмическими структурами - линейной, условной и циклической;			
13) формирование умений формализации и структурирования информации, умения выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной задачей - таблицы, схемы, графики, диаграммы, с использованием соответствующих программных средств обработки данных;	<p>Текстовые задачи</p> <ul style="list-style-type: none"> • строить модель условия задачи (в виде таблицы, схемы, рисунка или уравнения), в которой даны значения двух из трёх взаимосвязанных величин, с целью поиска решения задачи; 		
14) формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в Интернете, умения соблюдать нормы информационной этики и права;			

2. Содержание учебного предмета «Геометрия» (7-9 класс)

Примечание: дано содержание учебного предмета «Геометрия» на уровень (7-9 класс) из примерной программы – ООП ООО.

Элементы теории множеств и математической логики

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

Элементы логики

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

Геометрия

Геометрические фигуры

Фигуры в геометрии и в окружающем мире

Геометрическая фигура. Внутренняя, внешняя области фигуры, граница. Линии и области на плоскости. Выпуклая и невыпуклая фигуры. Плоская и неплоская фигуры.

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

Осевая симметрия геометрических фигур. Центральная симметрия геометрических фигур.

Многоугольники

Многоугольник, его элементы и его свойства. Правильные многоугольники. Выпуклые и невыпуклые многоугольники. Сумма углов выпуклого многоугольника.

Треугольник. Сумма углов треугольника. Равнобедренный треугольник, свойства и признаки. Равносторонний треугольник. Медианы, биссектрисы, высоты треугольников. Замечательные точки в треугольнике. Неравенство треугольника.

Четырёхугольники. Параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат, трапеция. Свойства и признаки параллелограмма, ромба, прямоугольника, квадрата. Теорема Вариньона.

Окружность, круг

Их элементы и свойства. Хорды и секущие, их свойства. Касательные и их свойства. Центральные и вписанные углы. Вписанные и описанные окружности для треугольников. Вписанные и описанные окружности для четырёхугольников. Внеписанные окружности. Радиальная ось.

Фигуры в пространстве (объемные тела)

Многогранник и его элементы. Названия многогранников с разным положением и количеством граней. Первичные представления о пирамидах, параллелепипедах, призмах, сфере, шаре, цилиндре, конусе, их элементах и простейших свойствах.

Отношения

Равенство фигур

Свойства и признаки равенства треугольников. Дополнительные признаки равенства треугольников. Признаки равенства параллелограммов.

Параллельность прямых

Признаки и свойства параллельных прямых. Аксиома параллельности Евклида. Первичные представления о неевклидовых геометриях. Теорема Фалеса.

Перпендикулярные прямые

Прямой угол. Перпендикуляр к прямой. Серединный перпендикуляр к отрезку. Свойства и признаки перпендикулярности прямых. Наклонные, проекции, их свойства.

Подобие

Пропорциональные отрезки, подобие фигур. Подобные треугольники. Признаки подобия треугольников. Отношение площадей подобных фигур.

Взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей.

Измерения и вычисления

Величины

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

Величина угла. Градусная мера угла. Синус, косинус и тангенс острого угла прямоугольного треугольника.

Понятие о площади плоской фигуры и её свойствах. Измерение площадей. Единцы измерения площади.

Представление об объёме пространственной фигуры и его свойствах. Измерение объёма. Единицы измерения объёмов.

Измерения и вычисления

Инструменты для измерений и построений; измерение и вычисление углов, длин (расстояний), площадей, вычисление элементов треугольников с использованием тригонометрических соотношений. Площади. Формулы площади треугольника, параллелограмма и его частных видов, трапеции, формула Герона, формула площади выпуклого четырёхугольника, формулы длины окружности и площади круга. Площадь кругового сектора, кругового сегмента. Площадь правильного многоугольника.

Теорема Пифагора. Пифагоровы тройки. Тригонометрические соотношения в прямоугольном треугольнике. Тригонометрические функции тупого угла.

Теорема косинусов. Теорема синусов.

Решение треугольников. Вычисление углов. Вычисление высоты, медианы и биссектрисы треугольника. Ортотреугольник. Теорема Птолемея. Теорема Менелая. Теорема Чевы.

Расстояния

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

Равновеликие и равносторонние фигуры.

Свойства (аксиомы) длины отрезка, величины угла, площади и объёма фигуры.

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 трём сторонам, двум сторонам и углу между ними, стороне и двум прилежащим к ней углам, *по другим элементам*.

Деление отрезка в данном отношении.

Основные методы решения задач на построение (метод геометрических мест точек, метод параллельного переноса, метод симметрии, метод подобия).

Этапы решения задач на построение.

Геометрические преобразования

Преобразования

Представление о межпредметном понятии «преобразование». Преобразования в математике (в арифметике, алгебре, геометрические преобразования).

Движения

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

Подобие как преобразование

Гомотетия. Геометрические преобразования как средство доказательства утверждений и решения задач.

Векторы и координаты на плоскости

Векторы

Понятие вектора, действия над векторами, коллинеарные векторы, векторный базис, разложение вектора по базисным векторам. Единственность разложения векторов по базису, скалярное произведение и его свойства, использование векторов в физике.

Координаты

Основные понятия, координаты вектора, расстояние между точками. Координаты середины отрезка. Уравнения фигур.

Применение векторов и координат для решения геометрических задач.

Аффинная система координат. Радиус-векторы точек. Центроид системы точек.

История математики

Возникновение математики как науки, этапы её развития. Основные разделы математики. Выдающиеся математики и их вклад в развитие науки.

Бесконечность множества простых чисел. Числа и длины отрезков.

Появление метода координат, позволяющего переводить геометрические объекты на язык алгебры.

От земледелия к геометрии. Пифагор и его школа. Фалес, Архимед. Платон и Аристотель. Построение правильных многоугольников. Триссекция угла. Квадратура круга. Удвоение куба. История числа π . Золотое сечение. «Начала» Евклида. Л Эйлер, Н.И.Лобачевский. История пятого постулата.

Геометрия и искусство. Геометрические закономерности окружающего мира.

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

3. Тематическое планирование

№	Содержание учебного материала	Кол-во часов	Элементы содержания в соответствии с ФГОС ООО	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
7 класс				
Глава 1. Простейшие геометрические фигуры и их свойства		16		<i>Приводить</i> примеры геометрических фигур. <i>Описывать</i> точку, прямую, отрезок, луч, угол. <i>Формулировать:</i> <i>определения:</i> равных отрезков, середины отрезка, расстояния между двумя точками, дополнительных лучей, развёрнутого угла, равных углов, биссектрисы угла, смежных и вертикальных углов, пересекающихся прямых, перпендикулярных прямых, перпендикуляра, наклонной, расстояния от точки до прямой; <i>свойства:</i> расположения точек на прямой, измерения отрезков и углов, смежных и вертикальных углов, перпендикулярных прямых; основное свойство прямой. <i>Классифицировать</i> углы.
1	Точки и прямые	2	Геометрические фигуры Фигуры в геометрии и в окружающем мире Геометрическая фигура. Внутренняя, внешняя области фигуры, граница. Линии и области на плоскости. Выпуклая и невыпуклая фигуры. Плоская и неплоская фигуры. Выделение свойств объектов. Формирование представлений о метапредметном понятии «фигура». Точка, прямая, ломаная, плоскость	<i>Доказывать:</i> теоремы о пересекающихся прямых, о свойствах смежных и вертикальных углов, о единственности прямой, перпендикулярной данной (случай, когда точка лежит на данной прямой). <i>Находить</i> длину отрезка, градусную меру угла, используя свойства их измерений. <i>Изобразить</i> с помощью чертёжных инструментов геометрические фигуры: отрезок, луч, угол, смежные и вертикальные углы, перпендикулярные прямые, отрезки и лучи.
2	Отрезок и его длина	3	Отрезок. Измерения и вычисления Величины Понятие величины. Длина. Измерение длины. Единицы измерения длины. Измерения и вычисления Инструменты для измерений и построений (линейка); измерение и вычисление длин (расстояний) Расстояния Свойства (аксиомы) длины отрезка	<i>Пояснять</i> , что такое аксиома, определение. <i>Решать</i> задачи на вычисление и доказательство, проводя необходимые доказательные рассуждения
3	Луч. Угол. Измерение углов	4	Луч, ломаная, угол, биссектриса угла и её свойства, виды углов Величина угла. Градусная мера угла Измерения и вычисления Инструменты для измерений и построений	

			(транспортир, линейка); измерение и вычисление углов Расстояния Свойства (аксиомы) величины угла	
4	Смежные и вертикальные углы	3		
5	Перпендикулярные прямые	2	Перпендикулярные прямые Прямой угол. Перпендикуляр к прямой. Наклонная, проекция. Расстояния Расстояние между точками. Расстояние от точки до прямой. Расстояние между фигурами.	
6	Аксиомы	1	Элементы логики Определение. Утверждения. Аксиомы История математики. От земледелия к геометрии. «Начала» Евклида.	
	Контрольная работа № 1 по теме «Простейшие геометрические фигуры и их свойства»	1		
Глава 2. Треугольники		22		
7	Равные треугольники. Высота, медиана, биссектриса треугольника	3	Треугольники. Высота, медиана, биссектриса. Равносторонний треугольник. Прямоугольный, остроугольный, тупоугольный треугольники.	<i>Описывать</i> смысл понятия «равные фигуры». Приводить примеры равных фигур. <i>Изобразить</i> и находить на рисунках равносторонние, равнобедренные, прямоугольные, остроугольные, тупоугольные треугольники и их элементы. <i>Классифицировать</i> треугольники по сторонам и углам. <i>Формулировать:</i> <i>определения:</i> остроугольного, тупоугольного, прямоугольного, равнобедренного, равностороннего, разностороннего треугольников; биссектрисы, высоты, медианы
8	Первый и второй признаки равенства треугольников	5	Прямой угол, перпендикуляр к прямой. Серединный перпендикуляр к отрезку. Отношения Равенство фигур Свойства и признаки равенства треугольников. Дополнительные признаки равенства треугольников.	
9	Равнобедренный треугольник и его	5	Равнобедренный треугольник, его свойства.	

	свойства			треугольника; равных треугольников; серединного перпендикуляра отрезка; периметра треугольника; <i>свойства:</i> равнобедренного треугольника, серединного перпендикуляра отрезка, основного свойства равенства треугольников;
10	Признаки равнобедренного треугольника	4	Равнобедренный треугольник, его признаки. Равносторонний треугольник.	<i>признаки:</i> равенства треугольников, равнобедренного треугольника.
11	Третий признак равенства треугольников	2	Признаки равенства треугольников.	<i>Доказывать</i> теоремы: о единственности прямой, перпендикулярной данной (случай, когда точка лежит вне данной прямой); три признака равенства треугольников; признаки равнобедренного треугольника; теоремы о свойствах серединного перпендикуляра, равнобедренного и равностороннего треугольников.
12	Теоремы	2	Элементы логики Аксиомы и теоремы. Доказательство. Доказательство от противного. Теорема, обратная данной. Пример и контрпример. Высказывания Истинность и ложность высказывания. Сложные и простые высказывания. Операции над высказываниями с использованием логических связок: и, или, не. Условные высказывания (импликация).	<i>Разъяснить</i> , что такое теорема, описывать структуру теоремы. Объяснить, какую теорему называют обратной данной, в чём заключается метод доказательства от противного. Приводить примеры использования этого метода. Решать задачи на вычисление и доказательство
	Контрольная работа № 2 по теме «Треугольники»	1		
Глава 3. Параллельные прямые. Сумма углов треугольника		30		
13	Параллельные прямые	2	Параллельность прямых. Аксиома параллельности Евклида. Первичные представления о неевклидовых геометриях. История математики. «Начала» Евклида. Роль российских учёных в развитии математики: Н.И. Лобачевский. История пятого постулата.	<i>Распознавать</i> на чертежах параллельные прямые. Изображать с помощью линейки и угольника параллельные прямые. <i>Описывать</i> углы, образованные при пересечении двух прямых секущей. <i>Формулировать:</i>
14	Признаки параллельности прямых	3	Признаки параллельных прямых. Свойства и признаки перпендикулярности.	<i>определения:</i> параллельных прямых, расстояния между параллельными прямыми, внешнего угла треугольника, гипотенузы и катета;
15	Свойства параллельных прямых	4	Свойства параллельных прямых	<i>свойства:</i> параллельных прямых; углов,

16	Сумма углов треугольника	7	Неравенство треугольника. Внешние углы треугольника. Сумма углов треугольника. Наклонные, проекции, их свойства.	образованных при пересечении параллельных прямых секущей; суммы углов треугольника; внешнего угла треугольника; соотношений между сторонами и углами треугольника; прямоугольного треугольника; основное свойство параллельных прямых; <i>признаки:</i> параллельности прямых, равенства прямоугольных треугольников. <i>Доказывать:</i> теоремы о свойствах параллельных прямых, о сумме углов треугольника, о внешнем угле треугольника, неравенство треугольника, теоремы о сравнении сторон и углов треугольника, теоремы о свойствах прямоугольного треугольника, признаки параллельных прямых, равенства прямоугольных треугольников. <i>Решать</i> задачи на вычисление и доказательство
17	Неравенство треугольника	4		
18	Прямоугольный треугольник	5	Прямоугольный треугольник	
19	Свойства прямоугольного треугольника	4		
	Контрольная работа №3 по теме «Параллельные прямые. Сумма углов в треугольнике»	1		
Глава 4. Окружность и круг. Геометрические построения		25		
20	Геометрическое место точек. Окружность и круг	4	Геометрические фигуры Фигуры в геометрии и в окружающем мире. Окружность и круг Окружность, круг. Их элементы и свойства Хорды и секущие, их свойства.	<i>Пояснить</i> , что такое задача на построение; геометрическое место точек (ГМТ). Приводить примеры ГМТ. <i>Изобразить</i> на рисунках окружность и её элементы; касательную к окружности; окружность, вписанную в треугольник, и окружность, описанную около него. Описывать взаимное расположение окружности и прямой. <i>Формулировать:</i> <i>определения:</i> окружности, круга, их элементов; касательной к окружности; окружности, описанной около треугольника, и окружности, вписанной в треугольник, невписанной окружности треугольника; <i>свойства:</i> серединного перпендикуляра как ГМТ; биссектрисы угла как ГМТ; касательной к
21	Свойства окружности. Касательная к окружности	4	Касательная и секущая к окружности, их свойства. Взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей	
22	Описанная и вписанная окружности треугольника	5	Вписанные и описанные окружности для треугольников	
23	Невписанная окружность	3	Невписанные окружности.	
24	Задачи на построение	4	Геометрические построения Геометрические построения для	

			<p>иллюстрации свойств геометрических фигур.</p> <p>Инструменты для построений: циркуль, линейка, угольник. Простейшие построения циркулем и линейкой: построение биссектрисы угла, перпендикуляра к прямой, угла, равного данному. Построение треугольников по трём сторонам, двум сторонам и углу между ними, стороне и двум прилежащим к ней углам, по другим элементам</p> <p>Этапы решения задач на построение.</p> <p>История математики. Трисекция угла. Квадратура круга.</p>	<p>окружности; диаметра и хорды; точки пересечения серединных перпендикуляров сторон треугольника; точки пересечения биссектрис углов треугольника, точки пересечения биссектрис двух внешних углов треугольника;</p> <p><i>признаки касательной.</i></p> <p><i>Доказывать:</i> теоремы о серединном перпендикуляре и биссектрисе угла как ГМТ; о свойствах касательной; об окружности, вписанной в треугольник, описанной около треугольника, невписанной окружности треугольника; признаки касательной.</p>
25	Метод геометрических мест точек в задачах на построение	4	<p>Геометрические построения</p> <p>Основные методы решения задач на построение (метод геометрических мест точек).</p>	<p><i>Решать</i> основные задачи на построение: построение угла, равного данному; построение серединного перпендикуляра данного отрезка; построение прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярной данной прямой; построение биссектрисы данного угла; построение треугольника по двум сторонам и углу между ними; по стороне и двум прилежащим к ней углам.</p> <p>Решать задачи на построение методом ГМТ.</p> <p><i>Строить</i> треугольник по трём сторонам.</p> <p><i>Решать</i> задачи на вычисление, доказательство и построение</p>
	Контрольная работа № 4 по теме «Окружность и круг. Геометрические построения»	1		
Обобщение и систематизация знаний учащихся		9		
Упражнения для повторения курса 7 класса		8		
Итоговая контрольная работа за курс геометрии 7 класса		1		
8 класс				
Глава 1. Многоугольники.		24		

Четырёхугольники				
1	Многоугольник и его элементы	2	Геометрические фигуры Фигуры в геометрии и в окружающем мире. Многоугольники Многоугольники Многоугольник, его элементы и его свойства. Распознавание некоторых многоугольников. Выпуклые и невыпуклые многоугольники. Сумма углов выпуклого многоугольника. Четырёхугольники	<i>Пояснять</i> , что такое многоугольник. Описывать элементы многоугольника. <i>Распознавать</i> выпуклые и невыпуклые многоугольники. <i>Различать</i> необходимые и достаточные условия <i>Изображать</i> и находить на рисунках четырёхугольники разных видов и их элементы. <i>Формулировать:</i> <i>определения:</i> параллелограмма, высоты параллелограмма; прямоугольника, ромба, квадрата; средней линии треугольника; трапеции, высоты трапеции, средней линии трапеции; центрального угла окружности, вписанного угла окружности; вписанного и описанного четырёхугольника; <i>свойства:</i> параллелограмма, прямоугольника, ромба, квадрата, средних линий треугольника и трапеции, вписанного угла, вписанного и описанного четырёхугольника; <i>признаки:</i> параллелограмма, прямоугольника, ромба, вписанного и описанного четырёхугольника. <i>Доказывать:</i> теоремы о сумме углов многоугольника, о сумме внешних углов многоугольника, о свойствах и признаках параллелограмма, прямоугольника, ромба. <i>Применять</i> изученные определения, свойства и признаки к решению задач
2	Параллелограмм. Свойства параллелограмма	4	Параллелограмм. Свойства параллелограмма	
3	Признаки параллелограмма	3	Признаки параллелограмма Теорема Вариньона	
4	Необходимые и достаточные условия	1	Признаки равенства параллелограммов.	
5	Прямоугольник. Ромб. Квадрат.	6	Прямоугольник, ромб, квадрат. Признаки и свойства прямоугольника, ромба, квадрата.	
6	Средняя линия треугольника	3	Средняя линия треугольника	
7	Трапеция	3	Трапеция, равнобедренная трапеция	
	Контрольная работа №1 по теме «Свойства и признаки параллелограмма, прямоугольника, ромба и квадрата»	1		
Глава 2. Вписанные и описанные четырехугольники		15		

8	Центральные и вписанные углы	5	Центральные и вписанные углы	Изображать и находить на рисунках центральные и вписанные углы. Формулировать: определения: центрального угла окружности, вписанного угла окружности, окружности, описанной около четырехугольника, окружности, вписанной в четырехугольник; свойства: вписанного угла, вписанного и описанного четырехугольников; признаки: вписанного и описанного четырехугольников, свойства угла между касательной и хордой, принадлежности четырех точек одной окружности. Доказывать: теоремы о градусной мере вписанного угла, о свойствах вписанного угла, о свойствах и признаках вписанного и описанного четырехугольников, о прямой Симпсона. Применять изученные определения, свойства и признаки к решению задач
9	Применение свойств центральных и вписанных углов при решении задач	3		
10	Вписанные четырёхугольники. Метод вспомогательной окружности	4	Вписанные и описанные окружности для четырёхугольников	
11	Описанные четырёхугольники	2	Теорема Птолемея.	
	Контрольная работа №2 по теме «Вписанные и описанные четырёхугольники»	1		
Глава 3. Подобие треугольников		22		
12	Теорема Фалеса. Теорема о пропорциональных отрезках	4	Теорема Фалеса. Подобие Пропорциональные отрезки. Геометрические построения Деление отрезка в данном отношении История математики. Фалес <i>Геометрические закономерности окружающего мира.</i>	<i>Формулировать:</i> <i>определение</i> подобных треугольников; <i>свойства:</i> медиан треугольника, биссектрисы треугольника, пересекающихся хорд, касательной и секущей; <i>признаки</i> подобия треугольников; <i>теоремы:</i> Фалеса, Птолемея, Менелая, Чевы, о пропорциональных отрезках, о прямой Эйлера, об окружности девяти точек.
13	Теорема о медианах треугольника. Теорема о биссектрисе треугольника	3	Замечательные точки в треугольнике.	<i>Доказывать:</i> <i>теоремы:</i> Фалеса, о пропорциональных отрезках, о свойствах медиан треугольника, биссектрисы треугольника; Птолемея, Менелая, Чевы, о прямой Эйлера, об окружности девяти точек
14	Подобные треугольники	2	Геометрические преобразования Преобразования Понятие преобразования.	

			Представление о метапредметном понятии «преобразование». Подобие. Подобие фигур. Подобные треугольники.	<i>свойства</i> : пересекающихся хорд, касательной и секущей, биссектрисы внешнего угла треугольника;
15	Первый признак подобия треугольников	5	Признаки подобия треугольников Теорема Менелая. Теорема Чевы История математики. Роль российских учёных в развитии математики: Л. Эйлер	<i>лемму</i> о подобных треугольниках;
16	Теорема Менелая. Теорема Чевы	2		<i>признаки</i> подобия треугольников. <i>Применять</i> изученные определения, свойства и признаки к решению задач
17	Прямая Эйлера. Окружность девяти точек	2		
18	Второй и третий признаки подобия треугольников	3		
	Контрольная работа №3 по теме «Подобие треугольников»	1		
Глава 4. Решение прямоугольных треугольников		18		
19	Метрические соотношения в прямоугольном треугольнике	3		<i>Формулировать:</i> <i>определения</i> : синуса, косинуса, тангенса, котангенса острого угла прямоугольного треугольника;
20	Теорема Пифагора	5	Теорема Пифагора. Пифагоровы тройки. История математики. Пифагор и его школа. 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.	<i>свойства</i> : выражающие метрические соотношения в прямоугольном треугольнике и соотношения между сторонами и значениями тригонометрических функций в прямоугольном треугольнике. <i>Записывать</i> тригонометрические формулы, выражающие связь между тригонометрическими функциями одного и того же острого угла.
	Контрольная работа №4 по теме «Теорема Пифагора»	1		<i>Решать</i> прямоугольные треугольники. <i>Доказывать:</i> <i>теорему</i> о метрических соотношениях в прямоугольном треугольнике, теорему
21	Тригонометрические функции острого угла	4	Тригонометрические функции острого угла в прямоугольном треугольнике	

	прямоугольного треугольника		Синус, косинус и тангенс острого угла прямоугольного треугольника. Тригонометрические соотношения в прямоугольном треугольнике. Измерения и вычисления Вычисление элементов треугольников с использованием тригонометрических соотношений.	Пифагора; <i>формулы</i> , связывающие синус, косинус, тангенс, котангенс одного и того же острого угла. <i>Выводить</i> основное тригонометрическое тождество и значения синуса, косинуса, тангенса и котангенса для углов 30° , 45° , 60° . <i>Применять</i> изученные определения, теоремы и формулы к решению задач
22	Решение прямоугольных треугольников	4		
	Контрольная работа №5 по теме «Решение прямоугольных треугольников»	1		
Глава 5. Площадь многоугольника		14		
23	Понятие площади многоугольника. Площадь прямоугольника	2	Понятие о площади плоской фигуры и её свойствах. Измерение площадей. Единицы измерения площади. Измерения и вычисления Инструменты для измерений и построений; измерение и вычисление площадей Свойства (аксиомы) площади	<i>Формулировать: определения:</i> площади многоугольника, равновеликих многоугольников, равноставленных многоугольников; <i>основные свойства</i> площади многоугольника. <i>Доказывать теоремы о площади:</i> прямоугольника, параллелограмма, треугольника, трапеции <i>Записывать и доказывать формулы для вычисления:</i> радиусов вписанной и невписанной окружностей треугольника. <i>Применять</i> изученные определения, теоремы и формулы к решению задач
24	Площадь параллелограмма	2	Формулы площади треугольника, параллелограмма и его частных видов. Сравнение и вычисление площадей	
25	Площадь треугольника	5	Измерения и вычисления	
26	Площадь трапеции. Равноставленные многоугольники	4	Площади. Формулы площади треугольника, параллелограмма и его частных видов, трапеции, формула Герона, формула площади выпуклого четырёхугольника, Отношение площадей подобных фигур. Равновеликие и равноставленные фигуры.	

	Контрольная работа №6 по теме «Многоугольники. Площадь многоугольника»	1		
Повторение и систематизация учебного материала		9		
Упражнения для повторения курса 8 класса		8		
Итоговая контрольная работа по курсу геометрии 8 класса		1		
9 класс				
Глава 1. Решение треугольников		21		
1	Синус, косинус, тангенс и котангенс угла от 0° до 180°	3	Тригонометрические соотношения в прямоугольном треугольнике. Тригонометрические функции тупого угла. Теорема косинусов. Теорема синусов. Решение треугольников.	<p>Формулировать: определения: синуса, косинуса, тангенса, котангенса угла от 0° до 180°.</p> <p>Формулировать и разъяснять основное тригонометрическое тождество. Вычислять значение тригонометрической функции угла по значению одной из его заданных функций.</p> <p>Формулировать и доказывать теоремы: синусов, косинусов, следствия из теоремы косинусов и синусов, о свойствах длин сторон и диагоналей параллелограмма, о площади описанного многоугольника.</p> <p>Записывать и доказывать формулы для нахождения площади треугольника, параллелограмма, выпуклого четырехугольника, многоугольника, описанного около окружности, радиуса описанной окружностей треугольника.</p> <p>Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач, решать треугольники</p>
2	Теорема косинусов	6		
3	Теорема синусов	4		
4	Решение треугольников	2		
5	Формулы для нахождения площади треугольника	5		
	Контрольная работа №1 по теме «Решение треугольников»	1		
Глава 2. Правильные		10		

многоугольники				
6	Правильные многоугольники и их свойства	5	<p>Многоугольник, его элементы и его свойства. Правильные многоугольники. Формулы длины окружности и площади круга. Площадь кругового сектора, кругового сегмента. Площадь правильного многоугольника</p>	<p>Описывать, что такое центр и центральный угол правильного многоугольника, сектор и сегмент круга. Формулировать: определение правильного многоугольника; свойства правильного многоугольника. Доказывать свойства правильных многоугольников. Записывать и разъяснять формулы длины окружности, площади круга. Записывать и доказывать формулы длины дуги, площади сектора, формулы для нахождения радиусов вписанной и описанной окружностей правильного многоугольника. Строить с помощью циркуля и линейки правильные треугольник, четырёхугольник, шестиугольник. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач</p>
7	Длина окружности. Площадь круга	4		
	Контрольная работа №2 по теме «Правильные многоугольники»	1		
Глава 3. Декартовы координаты на плоскости		18		
8	Расстояние между двумя точками с заданными координатами. Деление отрезка в данном отношении	4	<p>Основные понятия, расстояние между точками. Координаты середины отрезка. Уравнения фигур. Применение векторов и координат для решения геометрических задач. Аффинная система координат. Радиус-векторы точек. Центроид системы точек. История математики. <i>Появление метода координат, позволяющего переводить геометрические объекты на язык алгебры. Примеры различных координат.</i></p>	<p>Описывать прямоугольную систему координат, в чем состоит метод координат Формулировать: определения: уравнения фигуры, эллипса, гиперболы; необходимое и достаточное условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Записывать и доказывать формулы расстояния между двумя точками, координат точки, делящей отрезок в данном отношении, расстояния от точки до прямой, Лейбница. Выводить уравнение окружности, общее уравнение прямой, уравнение прямой с угловым коэффициентом, уравнение прямой, проходящей через две точки. Доказывать необходимое и достаточное условие параллельности и перпендикулярности двух пря-</p>
9	Уравнение фигуры	4		
10	Общее уравнение прямой	2		
11	Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки	4		
12	Метод координат	3		

	Контрольная работа №1 по теме «Декартовы координаты на плоскости»	1		мых. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач
Глава 4. Векторы		21		
13	Понятие вектора	2	Векторы Понятие вектора, действия над векторами, коллинеарные векторы, координаты вектора, векторный базис, разложение вектора по базисным векторам. Единственность разложения векторов по базису, скалярное произведение и его свойства, использование векторов в физике.	Описывать понятия векторных и скалярных величин. Иллюстрировать понятие вектора. Формулировать: определения: модуля вектора, коллинеарных векторов, равных векторов, координат вектора, суммы векторов, разности векторов, противоположных векторов, умножения вектора на число, скалярного произведения векторов; свойства: равных векторов, координат равных векторов, сложения векторов, координат вектора, равного сумме и вектора, равного разности двух векторов, коллинеарных векторов, умножения вектора на число, скалярного произведения двух векторов, перпендикулярных векторов. Доказывать теоремы: о нахождении координат вектора, о координатах суммы и разности векторов, об условии коллинеарности двух векторов, о нахождении скалярного произведения двух векторов, об условии перпендикулярности двух векторов, о разложении вектора по двум данным неколлинеарным векторам. Находить косинус угла между двумя векторами. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач
14	Координаты вектора	2		
15	Сложение и вычитание векторов	5		
16	Умножение вектора на число. Применение векторов к решению задач	6		
17	Скалярное произведение векторов	5		
	Контрольная работа №4 по теме «Векторы»	1		
Глава 5. Преобразование фигур		26		
18	Преобразование (отображение) фигур	3	Геометрические преобразования Преобразование о межпредметном понятии «преобразование». Преобразования в математике (в арифметике, алгебре, геометрические	Приводить примеры преобразования фигур. Описывать преобразования фигур, в частности: параллельный перенос, осевую симметрию, центральную симметрию, поворот, гомотетию, подобие, обратимые преобразования, преобразование, обратное данному, преобразование фигуры на себя,
19	Движение. Параллельный перенос	3		
20	Осевая симметрия	5		

21	Центральная симметрия	4	преобразования). Движения Осевая и центральная симметрии, поворот и параллельный перенос. Комбинации движений на плоскости и их свойства. Подобие как преобразование Гомотетия. Геометрические преобразования как средство доказательства утверждений и решения задач. Основные методы решения задач на построение (метод параллельного переноса, метод симметрии, метод подобия)	тождественное преобразование, композицию преобразований. Классифицировать преобразования фигур. Формулировать: определения: движения; равных фигур; точек, симметричных относительно прямой; точек, симметричных относительно точки; фигуры, имеющей ось симметрии; фигуры, имеющей центр симметрии; подобных фигур; свойства: движения, параллельного переноса, осевой симметрии, центральной симметрии, поворота, гомотетии, подобия; теоремы: Шаля, об отношении площадей подобных многоугольников. Доказывать теоремы: о свойствах движения, параллельного переноса, осевой симметрии, центральной симметрии, поворота, гомотетии, об отношении площадей подобных треугольников. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач
22	Поворот	4		
23	Гомотетия. Подобие фигур	6		
	Контрольная работа №5 по теме «Преобразования фигур»	1		
Глава 6. Начальные сведения по стереометрии		5		
24	Прямая призма. Пирамида	2	Фигуры в пространстве (объемные тела) Многогранник и его элементы. Названия многогранников с разным положением и количеством граней. Первичные представления о пирамидах, параллелепипедах, призмах, сфере, шаре, цилиндре, конусе, их элементах и простейших свойствах.	Строить: изображения пространственных фигур куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, конуса, шара. Находить: элементы пространственных фигур
25	Цилиндр. Конус. Шар	2		
	Контрольная работа №6 по теме «Начальные сведения по стереометрии»	1		
Повторение и систематизация учебного материала		4		

	Упражнения для повторения курса 9 класса	3		
	Итоговая контрольная работа по курсу геометрии 9 класса	1		