

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования и науки Удмуртской Республики

Управление образования Администрации муниципального образования "Муниципальный округ Увинский район Удмуртской Республики"

МОУ "Чистостемская ООШ"

РАССМОТРЕНА

на заседании педагогического
совета

протокол № 1 от «31» 08 2023 г.

УТВЕРЖДЕНА

приказом директора МОУ
"Чистостемская ООШ"

Дедюхин А.С.
Приказ №18-О от «31» 08 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Математика»

для обучающихся 9 класса

Учитель: 1 квалификационной категории
Дедюхин Алексей Семенович

д.Чистостем, 2023

Пояснительная записка

Рабочая учебная программа «Математика» составлена на основе федерального компонента государственного стандарта основного общего образования на основе требований к минимуму содержания и требованию к уровню подготовки выпускников, с учетом авторской программы по алгебре под редакцией, Ю.Н. Макарычева, Н.Г. Миндюк и др., авторской программы по геометрии А.В. Погорелов. Учебный предмет включает в себя 2 подпрограммы: «Алгебра» и «Геометрия». Программы реализуются параллельно.

Изучение математики на уровне основного общего образования направлено на достижение следующих **целей**:

- Владение конкретными математическими знаниями, необходимыми для применения в практической деятельности, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования;
- Интеллектуальное развитие учащихся, формирование качеств мышления, характерных для математической деятельности и необходимых для продуктивной жизни в обществе;
- Формирование представлений об идеях и методах математики, о математике как форме описания и методе познания действительности;
- Формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, понимания значимости математики для общественного прогресса.

Решаются следующие задачи:

- Формирование представлений о математике - универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;
- Развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, а также последующего обучения в высшей школе;
- Владение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для изучения школьных естественно - научных дисциплин на базовом уровне, для получения образования в областях, не требующих углублённой математической подготовки;
- Воспитание средствами математики культуры личности, понимания значимости математики для научно – технического процесса, отношение к математике как к части общественной культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей.

Ведущие принципы:

- Содержание и структура программы рассматриваются как особая дидактическая конструкция, создаваемая с учётом возрастных особенностей учащихся (психофизических интересов, склонностей);
- В основу содержания и структуры программы положен дидактический принцип личностно – ориентированного обучения, в качестве главного объекта учебно-воспитательного процесса рассматривающий учащегося с его индивидуальными особенностями восприятия и осмысления;
- Принцип компетентностного подхода, т.е. конечный результат обучения определяется не столько суммой приобретённых знаний, сколько умением применять их на практике, в повседневной жизни, использовать для развития чувственных, волевых, интеллектуальных и других качеств личности учащегося;
- При изложении теоретического материала соблюдается системность, последовательность и экономичность изложения.

В программе приводится распределение учебного времени между наиболее крупными разделами, требования к уровню подготовки учащихся, нормы и критерии оценок письменных работ и устных ответов.

На основании годового календарного учебного графика продолжительность учебного года составляет в 7 классе -34 недели, в 8 классе -34 недели, в 9 классе- 34 недели. В связи с этим рабочая программа составлена:

В 7 классе -5 часов в неделю, всего 170 часов в год:

В 8 классе -5 часов в неделю, всего 170 часов в год:

В 9 классе -5 часов в неделю, всего 170 часов в год:

Ведущие формы, методы и технологии в обучении:

Формы: урок, лекция, практикум, зачёт, консультации, тестирование. Возможен комбинированный характер урока.

Методы:

- словесные: лекция, инструктаж;
- практические: тренировка, практикум;
- наглядные: показ, иллюстрирование.
- деятельностный

Технологии: игровые технологии, проблемное обучение, исследовательский метод, технология групповой деятельности, ИКТ.

Используемые формы, способы и средства проверки и оценки результатов обучения: контрольная работа, комбинированная контрольная работа, устный и письменный опрос, тест, творческая работа (реферат, сообщение, зачет).

Целевые установки изучения курса математики в 7-9 классах

Цели освоения	Целевые установки
<p>– осознание значения математики в повседневной жизни человека;</p> <p>– формирование представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математической науки;</p> <p>– формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления.</p>	<p>1) формирование представлений о математике как о методе познания действительности, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;</p> <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> <p>3) развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел; овладение навыками устных, письменных, инструментальных вычислений;</p> <p>4) овладение символьным языком математики, приёмами 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> <p>5) овладение системой функциональных понятий, развитие умения использовать функционально-графические представления для решения различных математических задач, для описания и анализа реальных зависимостей;</p> <p>6) 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,</p>

	<p>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>7) 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 расчётах</p>
--	---

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА МАТЕМАТИКИ В 7-9 КЛАССАХ

1.1. Программа позволяет добиваться следующих результатов освоения образовательной программы основного общего образования:

Личностные универсальные учебные действия	<ul style="list-style-type: none">– формирование основ социальных компетенций (включая ценностно-смысловые установки и моральные нормы, опыт социальных и межличностных отношений);– формирование готовности и способности к переходу к самообразованию на основе учебно-познавательной мотивации;– целенаправленное формирование интереса к изучаемым областям знания и видам деятельности, педагогическая поддержка любознательности и избирательности интересов;– формирование навыков взаимо- и самооценки, навыков рефлексии на основе использования критериальной системы оценки
Регулятивные универсальные учебные действия	<ul style="list-style-type: none">– формирование действий целеполагания, включая способность ставить новые учебные цели и задачи, планировать их реализацию, в том числе во внутреннем плане, осуществлять выбор эффективных путей и средств достижения целей;– формирование умений контролировать и оценивать свои действия как по результату, так и по способу действия, вносить соответствующие коррективы в их выполнение
Коммуникативные универсальные учебные действия	<ul style="list-style-type: none">– формирование действий по организации и планированию учебного сотрудничества с учителем и сверстниками, умений работать в группе и приобретению опыта такой работы, практическому освоению морально-этических и психологических принципов общения и сотрудничества;– практическое освоение умений, составляющих основу коммуникативной компетентности: ставить и решать многообразные коммуникативные задачи; действовать с учётом позиции другого и уметь согласовывать свои действия; устанавливать и поддерживать необходимые контакты с другими людьми; удовлетворительно владеть нормами и техникой общения; определять цели коммуникации, оценивать ситуацию, учитывать намерения и способы коммуникации партнёра, выбирать адекватные стратегии коммуникации;– развитие речевой деятельности, приобретению опыта использования речевых средств для регуляции умственной деятельности, приобретению опыта регуляции собственного речевого поведения как основы коммуникативной компетентности.
Познавательные универсальные учебные действия	<ul style="list-style-type: none">– регулярное обращение к учебной деятельности к использованию общеучебных умений, знаково-символических средств, широкого спектра логических действий и операций;– усовершенствование навыков работы с информацией, её преобразованием и интерпретацией, в том числе:<ul style="list-style-type: none">• систематизировать, сопоставлять, анализировать, обобщать и интерпретировать информацию, содержащуюся в готовых информационных объектах;• выделять главную и избыточную информацию, выполнять смысловое свёртывание выделенных фактов, мыслей;• представлять информацию в сжатой словесной форме (в виде плана или тезисов) и в наглядно-символической форме (в виде таблиц, графических схем и диаграмм, карт понятий — концептуальных диаграмм, опорных конспектов);• заполнять и дополнять таблицы, схемы, диаграммы, тексты.

	<ul style="list-style-type: none"> – приобретение потребности поиска дополнительной информации для решения учебных задач и самостоятельной познавательной деятельности; – приобретение первичных навыков формирования и организации собственного информационного пространства; – совершенствование умения передавать информацию в устной форме. – Обучающиеся смогут использовать информацию для установления причинно-следственных связей и зависимостей, объяснений и доказательств фактов в различных учебных и практических ситуациях, ситуациях моделирования и проектирования.
--	--

2.1. Формирование ИКТ - компетентности обучающихся при изучении курса математики в 7-9 классах

Компоненты	Планируемые результаты	
	<i>будут сформированы /обучающийся научится</i>	<i>обучающийся получит возможность для формирования / обучающийся получит возможность научиться</i>
Обращение с устройствами ИКТ	<ul style="list-style-type: none"> • правильно включать и выключать устройства ИКТ, входить в операционную систему и завершать работу с ней, выполнять базовые действия с экранными объектами (перемещение курсора, выделение, прямое перемещение, запоминание и вырезание); • осуществлять информационное подключение к локальной сети и глобальной сети Интернет; • выводить информацию на бумагу, правильно обращаться с расходными материалами; • соблюдать требования техники безопасности, гигиены, эргономики и ресурсосбережения при работе с устройствами ИКТ, в частности учитывающие специфику работы с различными экранами. 	осознавать и использовать в практической деятельности основные психологические особенности восприятия информации человеком.
Создание графических объектов	<ul style="list-style-type: none"> • создавать различные геометрические объекты с использованием возможностей специальных компьютерных инструментов; • создавать диаграммы различных видов (алгоритмические, концептуальные, классификационные, организационные, родства и др.) в соответствии с решаемыми задачами; • • создавать диаграммы 	создавать виртуальные модели трёхмерных объектов.
Создание, восприятие и использование гипермедиасообщений	<ul style="list-style-type: none"> • работать с особыми видами сообщений: диаграммами (алгоритмическими, 	проектировать дизайн сообщений в соответствии

	<p>концептуальными, классификационными, организационными, родства и др.),</p> <ul style="list-style-type: none"> • формулировать вопросы к сообщению, создавать краткое описание сообщения; цитировать фрагменты сообщения; • избирательно относиться к информации в окружающем информационном пространстве, отказываться от потребления ненужной информации. 	<p>с задачами и средствами доставки; понимать сообщения, используя при их восприятии внутренние и внешние ссылки, различные инструменты поиска, справочные источники (включая двуязычные).</p>
Коммуникация и социальное взаимодействие	<ul style="list-style-type: none"> • выступать с аудиовидеоподдержкой, • осуществлять образовательное взаимодействие в информационном пространстве образовательной организации (получение и выполнение заданий, получение комментариев, совершенствование своей работы, формирование портфолио); • соблюдать нормы информационной культуры, этики и права; с уважением относиться к частной информации и информационным правам других людей. 	<p>взаимодействовать в социальных сетях, работать в группе над сообщением (вики); участвовать в форумах в социальных образовательных сетях; взаимодействовать с партнёрами с использованием возможностей Интернета</p>
Поиск и организация хранения информации	<ul style="list-style-type: none"> • использовать различные приёмы поиска информации в Интернете, поисковые сервисы, строить запросы для поиска информации и анализировать результаты поиска; • использовать приёмы поиска информации на персональном компьютере, в информационной среде организации и в образовательном пространстве; • использовать различные библиотечные, в том числе электронные, каталоги для поиска необходимых книг; • искать информацию в различных базах данных, создавать и заполнять базы данных, в частности использовать различные определители. 	<p>создавать и заполнять различные определители; использовать различные приёмы поиска информации в Интернете в ходе учебной деятельности.</p>
Анализ информации, математическая обработка данных в исследовании	<ul style="list-style-type: none"> • вводить результаты измерений и другие цифровые данные для их обработки, в том числе статистической, и визуализации; • строить математические модели; • проводить эксперименты и исследования в виртуальных лабораториях по математике 	<p>проводить социальные измерения, вводить результаты измерений и других цифровых данных и обрабатывать их, в том числе статистически и с помощью визуализации; анализировать результаты своей деятельности и затрачиваемых ресурсов.</p>
Моделирование и проектирование,	<ul style="list-style-type: none"> • моделировать с использованием виртуальных конструкторов; 	<p>проектировать виртуальные и реальные</p>

управление	<ul style="list-style-type: none"> • конструировать и моделировать с использованием материальных конструкторов с компьютерным управлением и обратной связью; • проектировать и организовывать свою индивидуальную и групповую деятельность, организовывать своё время с использованием ИКТ. 	объекты и процессы, использовать системы автоматизированного проектирования.
-------------------	---	--

2.2. Основы учебно-исследовательской и проектной деятельности обучающихся при изучении курса математики в 7-9 классах.

Планируемые результаты	
<i>будут сформированы / обучающийся научится</i>	<i>Обучающийся получит возможность для формирования / обучающийся получит возможность научиться</i>
<ul style="list-style-type: none"> • планировать и выполнять учебное исследование и учебный проект, используя оборудование, модели, методы и приёмы, адекватные исследуемой проблеме; • выбирать и использовать методы, релевантные рассматриваемой проблеме; • распознавать и ставить вопросы, ответы на которые могут быть получены путём научного исследования, отбирать адекватные методы исследования, формулировать вытекающие из исследования выводы; • использовать такие математические методы и приёмы, как абстракция и идеализация, доказательство, доказательство от противного, доказательство по аналогии, опровержение, контрпример, индуктивные и дедуктивные рассуждения, построение и исполнение алгоритма; • ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать языковые средства, адекватные обсуждаемой проблеме; • видеть и комментировать связь научного знания и ценностных установок, моральных суждений при получении, распространении и применении научного знания. 	<ul style="list-style-type: none"> • самостоятельно задумывать, планировать и выполнять учебное исследование, учебный и социальный проект; • использовать догадку, озарение, интуицию; • использовать такие математические методы и приёмы, как перебор логических возможностей, математическое моделирование; • целенаправленно и осознанно развивать свои коммуникативные способности, осваивать новые языковые средства; • осознавать свою ответственность за достоверность полученных знаний, за качество выполненного проекта.

2.3. Стратегии смыслового чтения и работа с текстом при изучении курса математики в 7-9 классах

В современных условиях одним из требований к образовательной деятельности в формировании УУД является формирование стратегии смыслового чтения и работа с текстом, которые подразумевают:

- поиск информации и понимание прочитанного;
- преобразование и интерпретацию информации;
- оценку информации.

Планируемые результаты формирования стратегии смыслового чтения и работы с текстом обучающихся, которые получают развитие при изучении курса алгебры в 7-9 классах представлены в следующей таблице:

Компоненты	Планируемые результаты	
	<i>Будут сформированы / обучающийся научится</i>	<i>обучающийся получит возможность для формирования / обучающийся получит возможность научиться</i>
поиск информации и понимание прочитанного	<ul style="list-style-type: none"> • ориентироваться в содержании текста и понимать его целостный смысл; • формулировать тезис, выражающий общий смысл текста; • объяснять порядок частей/инструкций, содержащихся в тексте; • сопоставлять основные текстовые и внетекстовые компоненты: обнаруживать соответствие между частью текста и его общей идеей, сформулированной вопросом, объяснять назначение карты, рисунка, пояснять части графика или таблицы и т. д.; • находить в тексте требуемую информацию (пробегать текст глазами, определять его основные элементы, сопоставлять формы выражения информации в запросе и в самом тексте, устанавливать, являются ли они тождественными или синонимическими, находить необходимую единицу информации в тексте); • решать учебно-познавательные и учебно-практические задачи, требующие полного и критического понимания текста: • ставить перед собой цель чтения, направляя внимание на полезную в данный момент информацию; • выделять главную и избыточную информацию; • формировать на основе текста систему аргументов (доводов) для обоснования определённой позиции; 	<ul style="list-style-type: none"> • анализировать изменения своего эмоционального состояния в процессе чтения, получения и переработки полученной информации и её осмысления.
преобразование и интерпретация информации	<ul style="list-style-type: none"> • структурировать текст, используя нумерацию страниц, списки, ссылки, оглавления; • проводить проверку правописания; использовать в тексте таблицы, изображения; • преобразовывать текст, используя новые формы представления информации: формулы, графики, диаграммы, таблицы (в том числе динамические, электронные, в частности в практических задачах), переходить от одного представления данных к другому; 	<ul style="list-style-type: none"> • выявлять имплицитную информацию текста на основе сопоставления иллюстративного материала с информацией текста, анализа подтекста

<p>оценка информации</p>	<ul style="list-style-type: none"> • откликаться на содержание текста: <ul style="list-style-type: none"> —связывать информацию, обнаруженную в тексте, со знаниями из других источников; —оценивать утверждения, сделанные в тексте, исходя из своих представлений о мире; —находить доводы в защиту своей точки зрения; • на основе имеющихся знаний, жизненного опыта подвергать сомнению достоверность имеющейся информации, обнаруживать недостоверность получаемой информации, пробелы в информации и находить пути восполнения этих пробелов; • в процессе работы с одним или несколькими источниками выявлять содержащуюся в них противоречивую, конфликтную информацию; 	<ul style="list-style-type: none"> • критически относиться к рекламной информации; • находить способы проверки противоречивой информации; • определять достоверную информацию в случае наличия противоречивой или конфликтной ситуации.
---------------------------------	---	--

2. МОДУЛЬ АЛГЕБРА

2.1. Предметные результаты изучения курса алгебры в 7-9 классах.

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

Элементы теории множеств и математической логики

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Числа

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Тождественные преобразования

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- понимать смысл записи числа в стандартном виде;
- оперировать на базовом уровне понятием «стандартная запись числа».

Уравнения и неравенства

- Оперировать на базовом уровне понятиями: равенство, числовое равенство, уравнение, корень уравнения, решение уравнения, числовое неравенство, неравенство, решение неравенства;
- проверять справедливость числовых равенств и неравенств;
- решать линейные неравенства и несложные неравенства, сводящиеся к линейным;
- решать системы несложных линейных уравнений, неравенств;
- проверять, является ли данное число решением уравнения (неравенства);
- решать квадратные уравнения по формуле корней квадратного уравнения;
- изображать решения неравенств и их систем на числовой прямой.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Функции

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Статистика и теория вероятностей

- Иметь представление о статистических характеристиках, вероятности случайного события, комбинаторных задачах;
- решать простейшие комбинаторные задачи методом прямого и организованного перебора;
- представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков;

- читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы, графика;
- определять основные статистические характеристики числовых наборов;
- оценивать вероятность события в простейших случаях;
- иметь представление о роли закона больших чисел в массовых явлениях.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Текстовые задачи

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

История математики

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

Методы математики

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

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

Элементы теории множеств и математической логики

- *Оперировать понятиями: определение, теорема, аксиома, множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств;*
- *изображать множества и отношение множеств с помощью кругов Эйлера;*
- *определять принадлежность элемента множеству, объединению и пересечению множеств;*

- задавать множество с помощью перечисления элементов, словесного описания;
- оперировать понятиями: высказывание, истинность и ложность высказывания, отрицание высказываний, операции над высказываниями: и, или, не, условные высказывания (импликация);
- строить высказывания, отрицания высказываний.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Числа

- Оперировать понятиями: множество натуральных чисел, множество целых чисел, множество рациональных чисел, иррациональное число, квадратный корень, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;
- выполнять вычисления, в том числе с использованием приёмов рациональных вычислений;
- выполнять округление рациональных чисел с заданной точностью;
- сравнивать рациональные и иррациональные числа;

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Тождественные преобразования

- Оперировать понятиями степени с натуральным показателем, степени с целым отрицательным показателем;
- выполнять преобразования целых выражений: действия с одночленами (сложение, вычитание, умножение), действия с многочленами (сложение, вычитание, умножение);
- выполнять разложение многочленов на множители одним из способов: вынесение за скобку, группировка, использование формул сокращенного умножения;
- выделять квадрат суммы и разности одночленов;
- раскладывать на множители квадратный трёхчлен;
- выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целыми отрицательными показателями, переходить от записи в виде степени с целым отрицательным показателем к записи в виде дроби;
- выполнять преобразования дробно-рациональных выражений: сокращение дробей, приведение алгебраических дробей к общему знаменателю, сложение, умножение, деление алгебраических дробей, возведение алгебраической дроби в натуральную и целую отрицательную степень;
- выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни;
- выделять квадрат суммы или разности двучлена в выражениях, содержащих квадратные корни;
- выполнять преобразования выражений, содержащих модуль.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Уравнения и неравенства

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

- решать линейные уравнения и уравнения, сводимые к линейным с помощью тождественных преобразований;

- решать квадратные уравнения и уравнения, сводимые к квадратным с помощью тождественных преобразований;

- решать дробно-линейные уравнения;

- решать простейшие иррациональные уравнения вида $\sqrt{f(x)} = a$, $\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}$;

- решать уравнения вида $x^n = a$;

- решать уравнения способом разложения на множители и замены переменной;

- использовать метод интервалов для решения целых и дробно-рациональных неравенств;

- решать линейные уравнения и неравенства с параметрами;

- решать несложные квадратные уравнения с параметром;

- решать несложные системы линейных уравнений с параметрами;

- решать несложные уравнения в целых числах.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- составлять и решать линейные и квадратные уравнения, уравнения, к ним сводящиеся, системы линейных уравнений, неравенств при решении задач других учебных предметов;

- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении линейных и квадратных уравнений и систем линейных уравнений и неравенств при решении задач других учебных предметов;

- выбирать соответствующие уравнения, неравенства или их системы для составления математической модели заданной реальной ситуации или прикладной задачи;

- уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.

Функции

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

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

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

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

- исследовать функцию по её графику;

- находить множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, монотонности квадратичной функции;

- оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия;

- решать задачи на арифметическую и геометрическую прогрессию.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- иллюстрировать с помощью графика реальную зависимость или процесс по их характеристикам;

- использовать свойства и график квадратичной функции при решении задач из других учебных предметов.

Текстовые задачи

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Статистика и теория вероятностей

- *Оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения выборки, размах выборки, дисперсия и стандартное отклонение, случайная изменчивость;*

- *извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках;*

- *составлять таблицы, строить диаграммы и графики на основе данных;*

- *оперировать понятиями: факториал числа, перестановки и сочетания, треугольник Паскаля;*

- *применять правило произведения при решении комбинаторных задач;*

- *оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями;*

- *представлять информацию с помощью кругов Эйлера;*

- *решать задачи на вычисление вероятности с подсчетом количества вариантов с помощью комбинаторики.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

- *определять статистические характеристики выборок по таблицам, диаграммам, графикам, выполнять сравнение в зависимости от цели решения задачи;*

- *оценивать вероятность реальных событий и явлений.*

Геометрические фигуры

- *Оперировать понятиями геометрических фигур;*

- *извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;*

- *применять геометрические факты для решения задач, в том числе, предполагающих несколько шагов решения;*

- *формулировать в простейших случаях свойства и признаки фигур;*

- *доказывать геометрические утверждения;*

- *владеть стандартной классификацией плоских фигур (треугольников и четырёхугольников).*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Отношения

- *Оперировать понятиями: равенство фигур, равные фигуры, равенство треугольников, параллельность прямых, перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция, подобие фигур, подобные фигуры, подобные треугольники;*

- *применять теорему Фалеса и теорему о пропорциональных отрезках при решении задач;*

- *характеризовать взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Измерения и вычисления

- *Оперировать представлениями о длине, площади, объёме как величинами. Применять теорему Пифагора, формулы площади, объёма при решении многошаговых задач, в которых не все данные представлены явно, а требуют вычислений, оперировать более широким количеством формул длины, площади, объёма, вычислять характеристики комбинаций фигур (окружностей и многоугольников) вычислять расстояния между фигурами, применять тригонометрические формулы для вычислений в более сложных случаях, проводить вычисления на основе равенств и равносоставленности;*

- *проводить простые вычисления на объёмных телах;*

- формулировать задачи на вычисление длин, площадей и объёмов и решать их.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

История математики

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

Методы математики

- Используя изученные методы, проводить доказательство, выполнять опровержение;
- выбирать изученные методы и их комбинации для решения математических задач;
- использовать математические знания для описания закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.

2.2. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА АЛГЕБРЫ 7-9 КЛАСС

Числа

Рациональные числа

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

Иррациональные числа

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

Тождественные преобразования

Числовые и буквенные выражения

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

Целые выражения

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

Одночлен, многочлен. Действия с одночленами и многочленами (сложение, вычитание, умножение). Формулы сокращённого умножения: разность квадратов, квадрат суммы и разности. Разложение многочлена на множители: вынесение общего множителя за скобки, *группировка, применение формул сокращённого умножения. Квадратный трёхчлен, разложение квадратного трёхчлена на множители.*

Дробно-рациональные выражения

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

Преобразование выражений, содержащих знак модуля.

Квадратные корни

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

Уравнения и неравенства

Равенства

Числовое равенство. Свойства числовых равенств. Равенство с переменной.

Уравнения

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

Линейное уравнение и его корни

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

Квадратное уравнение и его корни

Квадратные уравнения. Неполные квадратные уравнения. Дискриминант квадратного уравнения. Формула корней квадратного уравнения. *Теорема Виета. Теорема, обратная теореме Виета. Решение квадратных уравнений: использование формулы для нахождения корней, графический метод решения, разложение на множители, подбор корней с использованием теоремы Виета. Количество корней квадратного уравнения в зависимости от его дискриминанта. Биквадратные уравнения. Уравнения, сводимые к линейным и квадратным. Квадратные уравнения с параметром.*

Дробно-рациональные уравнения

Решение простейших дробно-линейных уравнений. *Решение дробно-рациональных уравнений. Методы решения уравнений: методы равносильных преобразований, метод замены переменной, графический метод. Использование свойств функций при решении уравнений.*

Простейшие иррациональные уравнения вида $\sqrt{f(x)} = a$, $\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}$.

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

Системы уравнений

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

Понятие системы уравнений. Решение системы уравнений.

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

Системы линейных уравнений с параметром.

Неравенства

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

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

Решение линейных неравенств.

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

Решение целых и дробно-рациональных неравенств методом интервалов.

Системы неравенств

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

Функции

Понятие функции

Декартовы координаты на плоскости. Формирование представлений о метапредметном понятии «координаты». Способы задания функций: аналитический, графический, табличный. График функции. Примеры функций, получаемых в процессе исследования различных реальных процессов и решения задач. Значение функции в точке. Свойства функций: область определения, множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, *чётность/нечётность*, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения. Исследование функции по её графику.

Представление об асимптотах.

Непрерывность функции. Кусочно заданные функции.

Линейная функция

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

Квадратичная функция

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

Обратная пропорциональность

Свойства функции $y = \frac{k}{x}$ $y = \frac{k}{x}$. Гипербола.

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

Графики функций $y = a + \frac{k}{x+b}$, $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt[3]{x}$, $y = |x|$.

Последовательности и прогрессии

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

Решение текстовых задач

Задачи на все арифметические действия

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

Задачи на движение, работу и покупки

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

Задачи на части, доли, проценты

Решение задач на нахождение части числа и числа по его части. Решение задач на проценты и доли. Применение пропорций при решении задач.

Логические задачи

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

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

Статистика и теория вероятностей

Статистика

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

Случайная изменчивость. Изменчивость при измерениях. *Решающие правила. Закономерности в изменчивых величинах.*

Случайные события

Случайные опыты (эксперименты), элементарные случайные события (исходы). Вероятности элементарных событий. События в случайных экспериментах и благоприятствующие элементарные события. Вероятности случайных событий. Опыты с равновероятными элементарными событиями. Классические вероятностные опыты с использованием монет, кубиков. *Представление событий с помощью диаграмм Эйлера. Противоположные события, объединение и пересечение событий. Правило*

сложения вероятностей. Случайный выбор. Представление эксперимента в виде дерева. Независимые события. Умножение вероятностей независимых событий. Последовательные независимые испытания. Представление о независимых событиях в жизни.

Элементы комбинаторики

Правило умножения, перестановки, факториал числа. Сочетания и число сочетаний. Формула числа сочетаний. Треугольник Паскаля. Опыты с большим числом равновозможных элементарных событий. Вычисление вероятностей в опытах с применением комбинаторных формул. Испытания Бернулли. Успех и неудача. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли.

Случайные величины

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

3. МОДУЛЬ ГЕОМЕТРИЯ

3.1. Предметные результаты освоения курса.

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

Элементы теории множеств и математической логики

- Оперировать на базовом уровне¹ понятиями: множество, элемент множества, подмножество, принадлежность;
- задавать множества перечислением их элементов;
- находить пересечение, объединение, подмножество в простейших ситуациях;
- оперировать на базовом уровне понятиями: определение, аксиома, теорема, доказательство;
- приводить примеры и контрпримеры для подтверждения своих высказываний.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Геометрические фигуры

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Отношения

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Измерения и вычисления

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Геометрические построения

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Геометрические преобразования

¹Здесь и далее – распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия

в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия.

- Строить фигуру, симметричную данной фигуре относительно оси и точки.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- распознавать движение объектов в окружающем мире;
- распознавать симметричные фигуры в окружающем мире.

Векторы и координаты на плоскости

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

История математики

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

Методы математики

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

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

Элементы теории множеств и математической логики

- *Оперировать² понятиями: определение, теорема, аксиома, множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств;*
 - *изображать множества и отношение множеств с помощью кругов Эйлера;*
 - *определять принадлежность элемента множеству, объединению и пересечению множеств;*
 - *задавать множество с помощью перечисления элементов, словесного описания;*
 - *оперировать понятиями: высказывание, истинность и ложность высказывания, отрицание высказываний, операции над высказываниями: и, или, не, условные высказывания (импликация);*
 - *строить высказывания, отрицания высказываний.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Текстовые задачи

- *Решать простые и сложные задачи разных типов, а также задачи повышенной трудности;*
- *использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач для построения поисковой схемы и решения задач;*
- *различать модель текста и модель решения задачи, конструировать к одной модели решения несложной задачи разные модели текста задачи;*
- *знать и применять оба способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию);*

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

- 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;
- решать логические задачи разными способами, в том числе, с двумя блоками и с тремя блоками данных с помощью таблиц;
- овладеть основными методами решения сюжетных задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов, геометрический, графический, применять их в новых по сравнению с изученными ситуациях.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- выделять при решении задач характеристики рассматриваемой в задаче ситуации, отличные от реальных (те, от которых абстрагировались), конструировать новые ситуации с учетом этих характеристик;
- решать и конструировать задачи на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат;

Геометрические фигуры

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Отношения

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Измерения и вычисления

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Геометрические построения

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Преобразования

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Векторы и координаты на плоскости

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

История математики

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

Методы математики

- Используя изученные методы, проводить доказательство, выполнять опровержение;
- выбирать изученные методы и их комбинации для решения математических задач;
- использовать математические знания для описания закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.

3.2. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ГЕОМЕТРИИ 7- 9 КЛАСС.

Геометрические фигуры

Фигуры в геометрии и в окружающем мире

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

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

Осевая симметрия геометрических фигур. Центральная симметрия геометрических фигур.

Многоугольники

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

Треугольники. Высота, медиана, биссектриса, средняя линия треугольника. Равнобедренный треугольник, его свойства и признаки. Равносторонний треугольник. Прямоугольный, остроугольный, тупоугольный треугольники. Внешние углы треугольника. Неравенство треугольника.

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

Окружность, круг

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

Геометрические фигуры в пространстве (объемные тела)

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

Отношения

Равенство фигур

Свойства равных треугольников. Признаки равенства треугольников.

Параллельность прямых

Признаки и свойства параллельных прямых. *Аксиома параллельности Евклида. Теорема Фалеса.*

Перпендикулярные прямые

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

Подобие

Пропорциональные отрезки, подобие фигур. Подобные треугольники. Признаки подобия.

Взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей.

Измерения и вычисления

Величины

Понятие величины. Длина. Измерение длины. Единицы измерения длины. Величина угла. Градусная мера угла.

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

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

Измерения и вычисления

Инструменты для измерений и построений; измерение и вычисление углов, длин (расстояний), площадей. Тригонометрические функции острого угла в прямоугольном треугольнике *Тригонометрические функции тупого угла.* Вычисление элементов треугольников с использованием тригонометрических соотношений. Формулы площади треугольника, параллелограмма и его частных видов, формулы длины окружности и площади круга. Сравнение и вычисление площадей. Теорема Пифагора. *Теорема синусов. Теорема косинусов.*

Расстояния

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

Геометрические построения

Геометрические построения для иллюстрации свойств геометрических фигур.

Инструменты для построений: циркуль, линейка, угольник. *Простейшие построения циркулем и линейкой: построение биссектрисы угла, перпендикуляра к прямой, угла, равного данному,*

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

Деление отрезка в данном отношении.

Геометрические преобразования

Преобразования

Понятие преобразования. Представление о метапредметном понятии «преобразование».

Подобие.

Движения

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

Векторы и координаты на плоскости

Векторы

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

Координаты

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

Применение векторов и координат для решения простейших геометрических задач.

История математики

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

Бесконечность множества простых чисел. Числа и длины отрезков. Рациональные числа. Потребность в иррациональных числах. Школа Пифагора

Зарождение алгебры в недрах арифметики. Ал-Хорезми. Рождение буквенной символики. П. Ферма, Ф. Виет, Р. Декарт. История вопроса о нахождении формул корней алгебраических уравнений степеней, больших четырех. Н. Тарталья, Дж. Кардано, Н.Х. Абель, Э. Галуа.

Появление метода координат, позволяющего переводить геометрические объекты на язык алгебры. Появление графиков функций. Р. Декарт, П. Ферма. Примеры различных систем координат.

Задача Леонардо Пизанского (Фибоначчи) о кроликах, числа Фибоначчи. Задача о шахматной доске. Сходимость геометрической прогрессии.

Истоки теории вероятностей: страховое дело, азартные игры. П. Ферма, Б.Паскаль, Я. Бернулли, А.Н.Колмогоров.

От земледелия к геометрии. Пифагор и его школа. Фалес, Архимед. Платон и Аристотель. Построение правильных многоугольников. Трисекция угла. Квадратура круга. Удвоение куба. История числа 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.

Роль российских ученых в развитии математики: Л. Эйлер. Н.И. Лобачевский, П.Л.Чебышев, С. Ковалевская, А.Н. Колмогоров.

Математика в развитии России: Петр I, школа математических и навигацких наук, развитие российского флота, А.Н. Крылов. Космическая программа и М.В. Келдыш.

4. Тематическое планирование.
4.1. Математика 7 класс. 5 часов в неделю всего 170 часов

Дата проведения	№ п/п	Наименование разделов и тем уроков		Количество часов
		Модуль алгебра	Модуль геометрия	
		Глава I. Выражения, тождества, уравнения		
	1.	Числовые выражения	§1 Основные свойства простейших геометрических фигур	1
	2.		Геометрические фигуры. Точка и прямая	1
	3.	Числовые выражения		1
	4.		Отрезок	1
	5.	Числовые выражения		1
	6.	Входная контрольная работа		1
	7.		Измерение отрезков	1
	8.	Выражения с переменными		1
	9.		Измерение отрезков. Решение задач.	1
	10.	Выражения с переменными		1
	11.	Сравнение значений выражений		1
	12.		Полуплоскости.	1
	13.	Сравнение значений выражений		1
	14.		Полупрямая	1
	15.	Тождества. Тождественные преобразования выражений		1
	16.	Тождества. Тождественные преобразования выражений		1
	17.		Угол.	1
	18.	Контрольная работа №1 по теме «Преобразование выражений»		1
	19.		Угол. Решение задач.	1
	20.	Анализ контрольной работы. Уравнение и его корни		1
	21.	Линейное уравнение с одной переменной		1
	22.		Откладывание отрезков и углов.	1
	23.	Линейное уравнение с одной переменной		
	24.		Треугольник. Существование треугольника, равного данному.	1
	25.	Линейное уравнение с одной переменной		1
	26.	Решение задач с помощью уравнений		1
	27.		Параллельные прямые.	1
	28.	Решение задач с помощью уравнений		1
	29.		Теоремы и доказательства. Аксиомы.	1
	30.	Решение задач с помощью уравнений		1
	31.	Среднее арифметическое, размах, мода		1
	32.		Контрольная работа №1 по теме «Основные свойства простейших геометрических фигур»	1
	33.	Среднее арифметическое размах, мода	§2 Смежные и вертикальные углы	1
	34.		Анализ контрольной работы. Смежные углы.	1

	35.	Медиана как статистическая характеристика		
	36.	Решение задач по теме «Статистические характеристики»		1
	37.		Смежные углы. Решение задач.	1
	38.	Контрольная работа №2 «Уравнения с одной переменной»		1
	39.	Глава II. Функции	Вертикальные углы.	1
	40.	Анализ контрольной работы. Что такое функция		1
	41.	Вычисление значений функции по формуле		1
	42.		Перпендикулярные прямые. Доказательство от противного.	1
	43.	Графики функций		1
	44.		Биссектриса угла.	1
	45.	Графики функций		1
	46.	Графики функции		1
	47.		Биссектриса угла. Решение задач.	
	48.	Прямая пропорциональность и её график		1
	49.		Биссектриса угла. Решение задач.	1
	50.	Прямая пропорциональность и её график		1
	51.	Линейная функция и её график		1
	52.		Контрольная работа №2 по теме «Смежные и вертикальные углы»	1
	53.	Линейная функция и её график	§3 Признаки равенства треугольников	1
	54.		Анализ контрольной работы. Первый признак равенства треугольников.	1
	55.	Линейная функция и её график		1
	56.	Контрольная работа №3 по теме «Линейная функция»		1
	57.	Глава III. Степень с натуральным показателем	Использование аксиом при доказательстве теорем.	1
	58.	Анализ контрольной работы. Определение степени с натуральным показателем		1
	59.		Второй признак равенства треугольников.	1
	60.	Умножение и деление степеней		1
	61.	Умножение и деление степеней		1
	62.		Равнобедренный треугольник.	1
	63.	Возведение в степень произведения и степени		1
	64.		Равнобедренный треугольник. Решение задач.	1
	65.	Возведение в степень произведения и степени		
	66.	Одночлен и его стандартный вид		1
	67.		Обратная теорема.	1
	68.	Умножение одночленов. Возведение одночлена в степень		1
	69.		Высота, биссектриса и медиана треугольника.	1
	70.	Умножение одночленов. Возведение одночлена в степень		1

71.	Функции $y=x^2$ и $y=x^3$ и их графики		1
72.		Свойство медианы равнобедренного треугольника.	1
73.	Функции $y=x^2$ и $y=x^3$ и их графики		1
74.		Свойство медианы равнобедренного треугольника. Решение задач.	1
75.	Контрольная работа №4 по теме «Степень с натуральным показателем»		1
	Глава IV. Многочлены		
76.	Анализ контрольной работы. Многочлен и его стандартный вид		1
77.		Свойство медианы равнобедренного треугольника. Решение задач.	1
78.	Сложение и вычитание многочленов		1
79.		Третий признак равенства треугольников.	1
80.	Сложение и вычитание многочленов		1
81.	Умножение одночлена на многочлен		1
82.		Третий признак равенства треугольников.	1
83.	Умножение одночлена на многочлен		1
84.	Умножение одночлена на многочлен		1
85.	Вынесение общего множителя за скобки		
86.		Решение задач по теме «Признаки равенства треугольников»	1
87.	Вынесение общего множителя за скобки		1
88.		Контрольная работа №3 по теме «Признаки равенства треугольников»	1
89.	Вынесение общего множителя за скобки		1
90.	Контрольная работа №5 по теме «Сумма, разность многочленов»	§4 Сумма углов треугольника	1
91.		Анализ контрольной работы. Углы, образованные при пересечении двух прямых секущей.	1
92.	Умножение многочлена на многочлен		1
93.		Признак параллельности прямых.	1
94.	Умножение многочлена на многочлен		1
95.	Умножение многочлена на многочлен		1
96.		Свойство углов, образованных при пересечении параллельных прямых секущей.	1
97.	Разложение многочлена на множители способом группировки		1
98.		Параллельность прямых.	1
99.	Разложение многочлена на множители способом группировки		1
100.	Разложение многочлена на множители способом группировки		1
101.		Параллельность прямых. Решение задач.	1
102.	Контрольная работа №6 по теме «Произведение многочленов»		
103.	Глава V. Формулы сокращённого умножения	Сумма углов треугольника.	1
104.	Анализ контрольной работы. Возведение в квадрат суммы и разности двух выражений		1

	105.	Возведение в квадрат суммы и разности двух выражений		1
	106.		Сумма углов треугольника. Решение задач.	1
	107.	Разложение на множители с помощью формул квадрата суммы и квадрата разности		1
	108.		Сумма углов треугольника. Решение задач.	1
	109.	Разложение на множители с помощью формул квадрата суммы и квадрата разности		1
	110.	Разложение на множители с помощью формул квадрата суммы и квадрата разности		1
	111.		Внешние углы треугольника.	1
	112.	Умножение разности двух выражений на их сумму		1
	113.		Внешние углы треугольника. Решение задач.	1
	114.	Умножение разности двух выражений на их сумму		1
	115.		Прямоугольный треугольник.	1
	116.	Разложение разности квадратов на множители		1
	117.	Разложение разности квадратов на множители		1
	118.		Прямоугольный треугольник. Решение задач.	1
	119.	Разложение на множители суммы и разности кубов		1
	120.		Существование и единственность перпендикуляра к прямой.	1
	121.	Разложение на множители суммы и разности кубов		1
	122.		Существование и единственность перпендикуляра к прямой. Решение задач.	1
	123.	Контрольная работа №7 по теме «Формулы сокращенного умножения»		1
	124.		Контрольная работа №4 по теме «Сумма углов треугольника»	1
	125.	Анализ контрольной работы. Преобразование целого выражения в многочлен		1
	126.	Применение различных способов для разложения многочлена на множители	§5 Геометрические построения	1
	127.		Анализ контрольной работы. Окружность.	1
	128.	Применение различных способов для разложения многочлена на множители		1
	129.		Окружность, описанная около треугольника.	1
	130.	Применение преобразований целых выражений		1
	131.	Применение преобразований целых выражений		1
	132.		Касательная к окружности.	1

	133.	Применение преобразований целых выражений		1
	134.		Окружность, вписанная в треугольник.	1
	135.	Контрольная работа №8 по теме «Преобразование целых выражений»		1
		Глава VI. Системы линейных уравнений		
	136.	Анализ контрольной работы. Линейные уравнения с двумя переменными		1
	137.		Построение треугольника с данными сторонами.	1
	138.	График линейного уравнения с двумя переменными		1
	139.		Построение угла, равного данному.	1
	140.	График линейного уравнения с двумя переменными		1
	141.	Системы линейных уравнений с двумя переменными		1
	142.		Деление отрезка пополам. Построение биссектрисы угла. Построение перпендикулярной прямой.	1
	143.	Системы линейных уравнений с двумя переменными		1
	144.		Решение задач на построение.	1
	145.	Способ подстановки		1
	146.	Способ подстановки		1
	147.		Геометрическое место точек.	1
	148.	Способ подстановки		1
	149.		Метод геометрических мест.	1
	150.	Способ сложения		1
	151.	Способ сложения		1
	152.		Контрольная работа №5 по теме «Геометрические построения»	1
	153.	Способ сложения	Повторение курса геометрии 7 класса - 7 часов	1
	154.		Анализ контрольной работы. Повторение темы «УГЛЫ»	1
	155.	Решение задач с помощью систем уравнений		1
	156.		Повторение темы «Равенство треугольников»	1
	157.	Решение задач с помощью систем уравнений		1
	158.		Повторение темы «Равнобедренный треугольник»	1
	159.	Решение задач с помощью систем уравнений		1
	160.		Повторение темы «Параллельные прямые»	1
	161.	Решение систем уравнений различными способами		1
	162.		Итоговый зачёт за курс 7 класса	1
	163.	Контрольная работа №9 по теме «Системы линейных уравнений»		1

164.	Повторение за курс 7 класса	Итоговый контрольный тест.	1
165.	Анализ контрольной работы. Решение линейных уравнений		1
166.	Формулы сокращенного умножения		1
167.	Решение систем линейных уравнений		1
168.		Анализ контрольной работы.	1
169.	Итоговая контрольная работа		1
170.	Работа над ошибками		1

4.2. Математика 8 класс. 5 часов в неделю всего 170 часов

Дата проведения	№ урока	Наименование разделов и тем уроков		Количество часов
		Модуль «Алгебра»	Модуль «Геометрия»	
			§ 6. Четырёхугольники	
	1.		Определение четырехугольника	1
		Глава I. Рациональные дроби и их свойства		
	2.	Рациональные выражения		1
	3.	Рациональные выражения		1
	4.		Параллелограмм	1
	5.	Рациональные выражения		1
	6.		Свойство диагоналей параллелограмма	1
	7.	Основное свойство дроби. Сокращение дробей		1
	8.	Основное свойство дроби. Сокращение дробей		1
	9.		Свойство противоположных сторон и углов параллелограмма	1
	10.	Основное свойство дроби. Сокращение дробей		1
	11.		Свойство противоположных сторон и углов параллелограмма	1
	12.	Сложение и вычитание дробей с одинаковыми знаменателями		1
	13.	Сложение и вычитание дробей с одинаковыми знаменателями		1
	14.		Решение задач по теме «Параллелограмм»	1
	15.	Сложение и вычитание дробей с разными знаменателями		1
	16.		Прямоугольник	1
	17.	Сложение и вычитание дробей с разными знаменателями		1
	18.	Сложение и вычитание дробей с разными знаменателями		1
	19.		Ромб	1
	20.	Контрольная работа №1 по теме «Сложение и вычитание дробей с разными знаменателями»		1
	21.		Квадрат	1
	22.	Анализ контрольной работы. Умножение дробей. Возведение дробей в степень		1
	23.	Умножение дробей. Возведение дробей в степень		1
	24.		Решение задач по теме «Параллелограммы»	1
	25.	Деление дробей		1
	26.		Решение задач по теме «Параллелограммы»	1

27.	Деление дробей		1
28.	Преобразование рациональных выражений		1
29.		Контрольная работа № 1 по теме «Четырехугольники»	1
30.	Преобразование рациональных выражений		1
31.		<i>Анализ контрольной работы.</i> Теорема Фалеса	1
32.	Преобразование рациональных выражений		1
33.	Преобразование рациональных выражений		1
34.		Средняя линия треугольника	1
35.	Функция $y=k/x$ и ее график		1
36.		Трапеция. Средняя линия трапеции	1
37.	Функция $y=k/x$ и ее график		1
38.	Контрольная работа № 2 по теме «Умножение и деление дробей»		1
39.		Трапеция. Средняя линия трапеции	1
	Глава II. Квадратные корни		
40.		<i>Анализ контрольной работы.</i> Рациональные числа	1
41.	Иррациональные числа		1
42.		Теорема о пропорциональных отрезках	1
43.	Квадратичные корни. Арифметический квадратный корень		1
44.		Решение задач по теме «Средняя линия треугольника и трапеции»	1
45.	Квадратичные корни. Арифметический квадратный корень		1
46.	Уравнение $x^2 = a$		1
47.		Решение задач по теме «Четырехугольники»	1
48.	Нахождение приближенных значений квадратного корня		1
49.		Контрольная работа № 2 по теме «Теорема Фалеса. Средняя линия треугольника, средняя линия трапеции»	1
50.	Функция $y=\sqrt{x}$ и ее график		1
51.	Функция $y=\sqrt{x}$ и ее график		1
	§ 7. Теорема Пифагора		
52.		<i>Анализ контрольной работы.</i> Косинус угла	1
53.	Квадратный корень из произведения, дроби, степени		1
54.		Теорема Пифагора. Египетский треугольник	1

55.	Квадратный корень из произведения, дроби, степени		1
56.	Квадратный корень из произведения, дроби, степени		1
57.		Теорема Пифагора. Египетский треугольник	1
58.	Контрольная работа №3 по теме «Квадратный корень из произведения и дроби»		1
59.		Перпендикуляр и наклонная	1
60.	<i>Анализ контрольной работы.</i> Вынесение множителя за знак корня. Внесение множителя под знак корня		1
61.	Вынесение множителя за знак корня. Внесение множителя под знак корня		1
62.		Неравенство треугольника	1
63.	Преобразование выражений, содержащих квадратные корни		1
64.		Решение задач по теме «Теорема Пифагора»	1
65.	Преобразование выражений, содержащих квадратные корни		1
66.	Преобразование выражений, содержащих квадратные корни		1
67.		Решение задач по теме «Теорема Пифагора»	1
68.	Преобразование выражений, содержащих квадратные корни		1
69.		Решение задач по теме «Теорема Пифагора»	1
70.	Контрольная работа №4 по теме «Преобразование выражений с квадратным корнем»		1
	Глава III. Квадратные уравнения		
71.	<i>Анализ контрольной работы.</i> Определение квадратного уравнения. Неполные квадратные уравнения		1
72.		Контрольная работа № 3 по теме «Теорема Пифагора»	1
73.	Определение квадратного уравнения. Неполные квадратные уравнения		1
74.		<i>Анализ контрольной работы.</i> Соотношения между сторонами и углами в прямоугольном треугольнике	1
75.	Формула корней квадратного уравнения		1
76.	Формула корней квадратного уравнения		1

77.		Соотношения между сторонами и углами в прямоугольном треугольнике	1
78.	Формула корней квадратного уравнения		1
79.		Основные тригонометрические тождества	1
80.	Решение задач с помощью квадратных уравнений		1
81.	Решение задач с помощью квадратных уравнений		1
82.		Основные тригонометрические тождества	1
83.	Теорема Виета		1
84.	Теорема Виета		1
85.		Значения синуса, косинуса и тангенса некоторых углов	1
86.	Контрольная работа №5 по теме «Решение квадратных уравнений»		1
87.		Изменение синуса, косинуса и тангенса при возрастании угла	1
88.	<i>Анализ контрольной работы.</i> Решение дробных рациональных уравнений		1
89.	Решение дробных рациональных уравнений		1
90.		Решение задач по теме «Решение прямоугольных треугольников»	1
91.	Решение дробных рациональных уравнений		1
92.		Контрольная работа № 4 по теме «Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника»	1
93.	Решение дробных рациональных уравнений		1
94.	Решение задач с помощью рациональных уравнений		1
		§ 8. Декартовы координаты на плоскости	
95.		<i>Анализ контрольной работы.</i> Введение координат на плоскости. Координаты середины отрезка	1
96.	Решение задач с помощью рациональных уравнений		1
97.		Расстояние между точками	1
98.	Решение задач с помощью рациональных уравнений		1
99.	Решение задач с помощью рациональных уравнений		1
100.		Уравнение окружности	1
101.	Уравнения с параметром		1

	102.		Уравнение прямой	1
	103.	Контрольная работа №6 по теме «Решение задач с помощью рациональных уравнений»		1
		Глава IV. Неравенства		
	104.	<i>Анализ контрольной работы.</i> Числовые неравенства		1
	105.		Расположение прямой относительно системы координат	1
	106.	Числовые неравенства		1
	107.		Расположение прямой относительно системы координат. Угловой коэффициент в уравнении прямой	1
	108.	Свойства числовых неравенств		1
	109.	Свойства числовых неравенств		1
	110.		Пересечение прямой с окружностью	1
	111.	Сложение и умножение числовых неравенств		1
	112.		Определение синуса, косинуса и тангенса для любого угла от 0° до 180°	1
	113.	Сложение и умножение числовых неравенств		1
	114.	Погрешность и точность приближения		1
	115.		Решение задач по теме «Координаты на плоскости»	1
	116.	Контрольная работа №7 по теме «Свойства числовых неравенств»		1
	117.		Контрольная работа № 5 по теме «Декартовы координаты на плоскости»	1
	118.	<i>Анализ контрольной работы.</i> Пересечение и объединение множеств. Числовые промежутки		1
	119.	Пересечение и объединение множеств. Числовые промежутки		1
	120.		<i>Анализ контрольной работы.</i> Преобразования фигур. Свойства движения	1
	121.		Симметрия относительно точки. Симметрия относительно прямой	1
	122.	Решение неравенств с одной переменной		1
	123.	Решение неравенств с одной переменной		1
	124.		Поворот	1
	125.	Решение неравенств с одной переменной		1
	126.		Параллельный перенос и его свойства	1
	127.	Решение неравенств с одной переменной		1

	128.	Решение систем неравенств с одной переменной		1
	129.		Параллельный перенос и его свойства. Равенство фигур	1
	130.	Решение систем неравенств с одной переменной		1
	131.		Контрольная работа № 6 по теме «Движение»	1
	132.	Решение систем неравенств с одной переменной		1
	133.	Доказательство неравенств		1
			§ 8. Векторы	
	134.		<i>Анализ контрольной работы.</i> Абсолютная величина и направление вектора. Равенство векторов. Координаты вектора	1
	135.	Доказательство неравенств		1
	136.		Сложение векторов	1
	137.	Контрольная работа №8 по теме «Решение неравенств и систем неравенств с одной переменной»		1
		Глава V. Степень с целым показателем. Элементы статистики		
	138.	<i>Анализ контрольной работы.</i> Определение степени с целым отрицательным показателем		1
	139.		Сложение векторов. Сложение сил.	1
	140.	Определение степени с целым отрицательным показателем		1
	141.		Умножение вектора на число. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам	1
	142.	Свойства степени с целым показателем		1
	143.	Свойства степени с целым показателем		1
	144.		Скалярное произведение векторов	1
	145.	Стандартный вид числа		1
	146.		Скалярное произведение векторов	1
	147.	Стандартный вид числа		1
	148.	Контрольная работа №9 по теме «Свойства степени с целым показателем»		1
	149.		Контрольная работа № 7 по теме «Векторы»	1
	150.	<i>Анализ контрольной работы.</i> Сбор и группировка статистических данных		1

			Повторение	
	151.		<i>Анализ контрольной работы.</i> Повторение. Четырехугольники	1
	152.	Сбор и группировка статистических данных		1
	153.	Наглядное представление статистической информации		1
	154.		Повторение. Теорема Фалеса. Средняя линия треугольника, средняя линия трапеции	1
	155.		Повторение. Теорема Пифагора	1
	156.	Наглядное представление статистической информации		1
		Повторение		
	157.	Повторение. Рациональные дроби		1
	158.		Повторение. Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника	1
	159.			
	160.	Повторение. Рациональные дроби		1
	161.	Повторение. Квадратные корни и квадратные уравнения		1
	162.		Повторение. Декартовы координаты на плоскости	1
	163.	Повторение. Квадратные корни и квадратные уравнения		1
	164.		Повторение. Векторы	1
	165.	Повторение. Решение задач с помощью составления квадратных уравнений		1
	166.	Повторение. Неравенства		1
	167.		Итоговая контрольная работа	1
	168.	Итоговая контрольная работа		1
	169.	<i>Анализ контрольной работы</i>		1
	170.	Обобщение изученного материала		1

4.3. Математика 9 класс. 5 часов в неделю всего 170 часов

Дата проведения	№ урока	Наименование разделов и тем уроков		Количество часов
		Модуль алгебра	Модуль геометрия	
			§ 11. Подобие фигур	
	1.	<i>Глава I. Квадратичная функция</i>	Преобразование подобия	1
	2.	Функции и их свойства		1
	3.	Функции и их свойства		1
	4.		Свойства преобразования подобия	1
	5.	Функции и их свойства		1
	6.		Подобие фигур.	1
	7.	Функции и их свойства		1
	8.	Функции и их свойства		1
	9.		Первый признак подобия треугольников.	1
	10.	Квадратный трехчлен		1
	11.		Признак подобия треугольников по двум сторонам и углу между ними	1
	12.	Разложение квадратного трехчлена на множители		1
	13.	Разложение квадратного трехчлена на множители		1
	14.		Признак подобия треугольников по двум сторонам и углу между ними	1
	15.	Разложение квадратного трехчлена на множители		1
	16.		Признак подобия треугольников по трем сторонам	1
	17.	Контрольная работа № 1 по теме «Функции и их свойства»		1
	18.	Анализ контрольной работы. Функция $y = ax^2$, ее график и свойства		1
	19.		Признак подобия треугольников по трем сторонам	1
	20.	Функция $y = ax^2$, ее график и свойства		1
	21.		Подобие прямоугольных треугольников	1
	22.	Графики функций $y = ax^2 + n$ и $y = a(x - m)^2$		1
		Графики функций $y = ax^2 + n$ и $y = a(x - m)^2$		

	23.		Подобие прямоугольных треугольников	1
	24.	Графики функций $y = ax^2 + n$ и $y = a(x - m)^2$		1
	25.		Углы, вписанные в окружность	1
	26.	Построение графика квадратичной функции		1
	27.	Построение графика квадратичной функции		1
	28.		Углы, вписанные в окружность	1
	29.	Построение графика квадратичной функции		1
	30.		Пропорциональность отрезков хорд и секущих окружности	1
	31.	Степенная функция.		1
	32.	Корень n-й степени		1
	33.		Пропорциональность отрезков хорд и секущих окружности	1
	34.	Корень n-й степени		1
	35.		Решение задач по теме «Подобие треугольников»	1
	36.	Контрольная работа № 2 по теме «Квадратичная функция»		1
		Глава II. Уравнения и неравенства с одной переменной		
	37.	Анализ контрольной работы. Целое уравнение и его корни		
	38.		Решение задач по теме «Подобие треугольников»	
	39.	Целое уравнение и его корни		1
	40.		Контрольная работа № 1 по теме «Подобие фигур»	1
	41.	Уравнения, приводимые к квадратным		1
	42.	Уравнения, приводимые к квадратным	§ 12. Решение треугольников	1
	43.		Анализ контрольной работы. Теорема косинусов	1
	44.	Уравнения, приводимые к квадратным		1
	45.		Теорема косинусов	1
	46.	Дробные рациональные уравнения		1
	47.	Дробные рациональные уравнения		1
	48.		Теорема синусов	1
	49.	Дробные рациональные уравнения		1
	50.		Теорема синусов	1

	51.	Решение неравенств второй степени с одной переменной		1
	52.	Решение неравенств второй степени с одной переменной		1
	53.		Соотношения между углами и противолежащими сторонами в треугольнике	1
	54.	Решение неравенств методом интервалов		
	55.		Решение треугольников	1
	56.	Решение неравенств методом интервалов		1
	57.	Решение неравенств методом интервалов		1
	58.		Решение треугольников	1
	59.	Контрольная работа № 3 по теме «Решение уравнений и неравенств»		1
	60.	Глава III. Уравнения и неравенства с двумя переменными	Решение треугольников	1
	61.	Анализ контрольной работы. Уравнения с двумя переменными.		1
	62.	Уравнения с двумя переменными.		1
	63.		Решение треугольников	1
	64.	Графический способ решения систем уравнений		1
	65.		Зачётная работа по теме «Решение треугольников»	1
	66.	Решение систем уравнений второй степени		1
	67.	Решение систем уравнений второй степени		1
	68.		Контрольная работа № 2 по теме «Решение треугольников»	1
	69.	Решение систем уравнений второй степени		1
	70.		Анализ контрольной работы. Ломаная. Выпуклые многоугольники	
	71.	Решение систем уравнений второй степени		1
	72.	Решение задач с помощью систем уравнений второй степени	§ 13. Многоугольники	1
	73.		Ломаная. Выпуклые многоугольники	1

	74.	Решение задач с помощью систем уравнений второй степени		1
	75.		Правильные многоугольники	1
	76.	Решение задач с помощью систем уравнений второй степени		1
	77.	Решение задач с помощью систем уравнений второй степени		1
	78.		Формулы для радиусов вписанных и описанных окружностей правильных многоугольников	1
	79.	Неравенства с двумя переменными		1
	80.		Формулы для радиусов вписанных и описанных окружностей правильных многоугольников	1
	81.	Неравенства с двумя переменными		1
	82.	Системы неравенств с двумя переменными		1
	83.	Системы неравенств с двумя переменными		1
	84.		Формулы для радиусов вписанных и описанных окружностей правильных многоугольников	1
	85.	Контрольная работа №4 по теме «Решение уравнений и неравенств с двумя переменными»		1
		Глава IV. Арифметическая и геометрическая прогрессии		
	86.	Анализ контрольной работы. Последовательности		1
	87.		Построение правильных многоугольников	1
	88.	Определение арифметической прогрессии.		1
	89.		Подобие правильных выпуклых многоугольников	1
	90.	Формула n-го члена арифметической прогрессии		1
	91.	Формула n-го члена арифметической прогрессии		1
	92.		Длина окружности. Радианная мера углов	1

	93.	Формула суммы п первых членов арифметической прогрессии		1
	94.		Длина окружности. Радианная мера углов	1
	95.	Формула суммы п первых членов арифметической прогрессии		1
	96.	Формула суммы п первых членов арифметической прогрессии		1
	97.		Длина окружности. Радианная мера углов	1
	98.	Контрольная работа №5 по теме «Арифметическая прогрессия»		1
	99.		Решение задач по теме «Правильные многоугольники. Длина окружности»	1
	100.	Анализ контрольной работы. Определение геометрической прогрессии.		1
	101.	Формула n-го члена геометрической прогрессии		1
	102.		Решение задач по теме «Правильные многоугольники. Окружность»	1
	103.	Формула n-го члена геометрической прогрессии		1
	104.		Контрольная работа № 3 по теме «Многоугольники»	1
	105.	Формула суммы n- первых членов геометрической прогрессии		1
	106.	Формула суммы n- первых членов геометрической прогрессии	§ 14. Площади фигур	1
	107.		Анализ контрольной работы. Понятие площади.	
	108.	Формула суммы n- первых членов геометрической прогрессии		
	109.		Площадь прямоугольника	
	110.	Контрольная работа №6 по теме «Геометрическая прогрессия»		
		Глава IV. Элементы комбинаторики и теории вероятностей		
	111.	Анализ контрольной работы. Элементы комбинаторики.		

	112.		Площадь параллелограмма	
	113.	Примеры комбинаторных задач		
	114.	Перестановки		
	115.		Площадь треугольника	
	116.	Перестановки		
	117.		Площадь трапеции	
	118.	Размещения		
	119.	Размещения		
	120.		Решение задач по теме «Площади»	
	121.		Формулы для радиусов вписанной и описанной окружностей треугольника	
	122.	Сочетания		
	123.	Сочетания		
	124.		Площади подобных фигур	
	125.	Сочетания		
	126.		Площадь круга	
	127.	Сочетания		
	128.	Начальные сведения из теории вероятностей.		
	129.		Площадь круга и его частей.	
	130.	Относительная частота случайного события.		
	131.		Решение задач по теме «Площади»	
	132.	Вероятность равновозможных событий		
	133.	Решение задач по теме «Теория вероятностей»		
	134.		Контрольная работа № 4 по теме «Площади фигур»	
	135.			
	136.	Контрольная работа №7 по теме «Теория вероятностей»	Обобщающее повторение курса планиметрии	
	137.	Повторение	Анализ контрольной работы. Углы. Параллельные прямые и перпендикулярные прямые	
	138.	Анализ контрольной работы. Повторение. Вычисления		
	139.	Повторение. Вычисления		
	140.		Повторение. Треугольники	
	141.	Повторение. Тожественные преобразования		
	142.		Повторение. Треугольники	
	143.	Повторение. Тожественные преобразования		
	144.	Повторение. Тожественные преобразования		
	145.		Повторение. Треугольники	

	146.	Повторение. Уравнения и системы уравнений		
	147.		Повторение. Четырехугольники	
	148.	Повторение. Уравнения и системы уравнений		
	149.	Повторение. Уравнения и системы уравнений		
	150.		Повторение. Четырехугольники	
	151.	Повторение. Уравнения и системы уравнений		
	152.		Повторение. Многоугольники.	
	153.	Повторение. Графики и функции.		
	154.	Повторение. Графики и функции.		
	155.		Повторение. Окружность. Круг	
	156.		Повторение. Окружность. Круг	
	157.	Повторение. Графики и функции.		
	158.	Повторение. Неравенства		
	159.		Повторение. Декартова система координат	
	160.		Повторение. Декартова система координат	
	161.	Повторение. Неравенства		
	162.	Повторение. Неравенства		
	163.		Итоговая контрольная работа	
	164.	Повторение. Системы неравенств		
	165.			
	166.	Повторение. Системы неравенств	Анализ контрольной работы. Аксиомы стереометрии	
	167.	Итоговая контрольная работа		
	168.		Многогранники. Тела вращения	
	169.	Анализ контрольной работы		
	170.	Итоговый урок.		

5. Контрольно-измерительные материалы.

5.1. Система оценивания письменных контрольных работ.

Единые нормы являются основой при оценке как контрольных, так и всех других письменных работ по математике. Применяя эти нормы, учитель должен индивидуально подходить к оценке каждой письменной работы учащегося, обращать внимание на качество выполнения работы в целом, имеющиеся достижения ученика, а затем уже на количество ошибок и на их характер.

Общий подход оценивания контрольных работ:

1) Количество заданий письменной контрольной работы 4-5

Выставляемая оценка	% выполнения
«2»	0-49
«3»	50-74
«4»	75-94
«5»	95-100

2) Количество заданий письменной контрольной работы больше 5

Выставляемая оценка	% выполнения
«2»	0-40
«3»	41-59
«4»	60-84
«5»	85-100

5.2. Контрольно-измерительные материалы по алгебре 9 класс.

Вариант 1

К—1 (§ 1, 2)

•1. Дана функция $f(x) = 17x - 51$. При каких значениях аргумента $f(x) = 0$, $f(x) < 0$, $f(x) > 0$? Является ли эта функция возрастающей или убывающей?

•2. Разложите на множители квадратный трехчлен:

а) $x^2 - 14x + 45$; б) $3y^2 + 7y - 6$.

•3. Сократите дробь $\frac{3p^2 + p - 2}{4 - 9p^2}$.

4. Область определения функции g (рис. 17) — отрезок $[-2; 6]$. Найдите нули функции, промежутки возрастания и убывания, область значений функции.

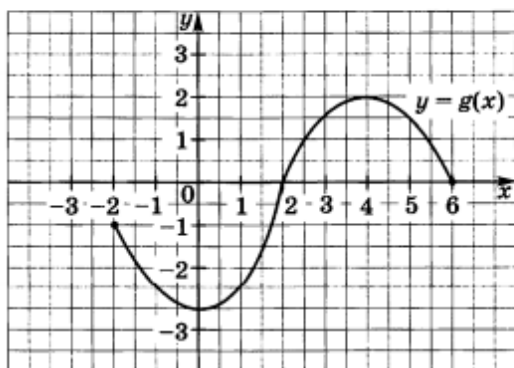


Рис. 17

5. Сумма положительных чисел a и b равна 50. При каких значениях a и b их произведение будет наибольшим?

Вариант 2

К—1 (§ 1, 2)

•1. Дана функция $g(x) = -13x + 65$. При каких значениях аргумента $g(x) = 0$, $g(x) < 0$, $g(x) > 0$? Является ли эта функция возрастающей или убывающей?

•2. Разложите на множители квадратный трехчлен:

а) $x^2 - 10x + 21$; б) $5y^2 + 9y - 2$.

•3. Сократите дробь $\frac{4c^2 + 7c - 2}{1 - 16c^2}$.

4. Область определения функции f (рис. 18) — отрезок $[-5; 4]$. Найдите нули функции, промежутки возрастания и убывания, область значений функции.

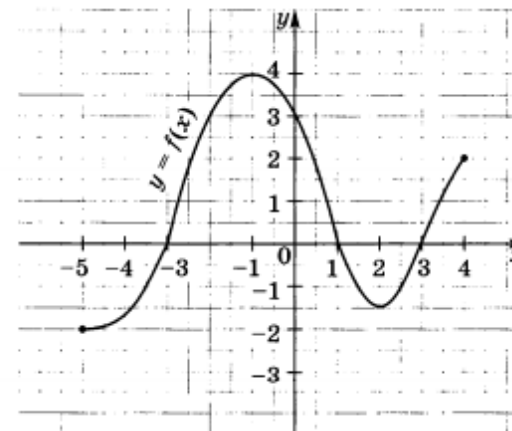


Рис. 18

5. Сумма положительных чисел c и d равна 70. При каких значениях c и d их произведение будет наибольшим?

Вариант 3

К—1 (§ 1, 2)

•1. Дана функция $f(x) = 1,3x - 3,9$. При каких значениях аргумента $f(x) = 0$, $f(x) < 0$, $f(x) > 0$? Является ли эта функция возрастающей или убывающей?

•2. Разложите на множители квадратный трехчлен:

а) $x^2 - 12x + 35$; б) $7y^2 + 19y - 6$.

•3. Сократите дробь $\frac{5a^2 + 19a - 4}{1 - 25a^2}$.

4. Область определения функции f (рис. 19) — отрезок $[-1; 6]$. Найдите нули функции, промежутки возрастания и убывания, область значений функции.

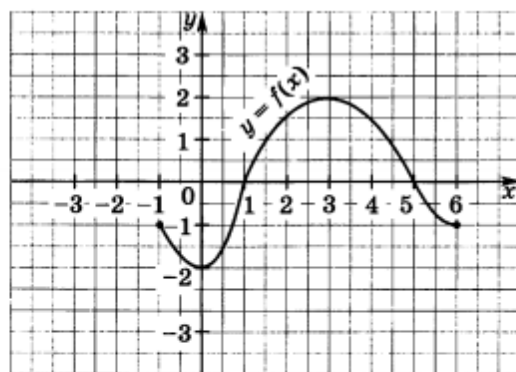


Рис. 19

5. Сумма положительных чисел a и b равна 46. При каких значениях a и b их произведение будет наибольшим?

Вариант 4

К—1 (§ 1, 2)

•1. Дана функция $g(x) = -1,2x + 4,8$. При каких значениях аргумента $g(x) = 0$, $g(x) < 0$, $g(x) > 0$? Является ли эта функция возрастающей или убывающей?

•2. Разложите на множители квадратный трехчлен:

а) $x^2 - 18x + 45$; б) $9y^2 + 25y - 6$.

•3. Сократите дробь $\frac{7b^2 + 11b - 6}{9 - 49b^2}$.

4. Область определения функции g (рис. 20) — отрезок $[-3; 5]$. Найдите нули функции, промежутки возрастания и убывания, область значений функции.

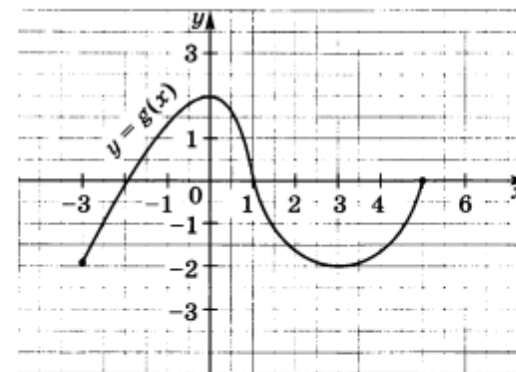


Рис. 20

5. Сумма положительных чисел m и n равна 62. При каких значениях m и n их произведение будет наибольшим?

Вариант 1

К—2 (§ 3, 4)

•1. Постройте график функции $y = x^2 - 6x + 5$. Найдите с помощью графика:

- значение y при $x = 0,5$;
- значения x , при которых $y = -1$;
- нули функции; промежутки, в которых $y > 0$ и в которых $y < 0$;
- промежуток, на котором функция возрастает.

•2. Найдите наименьшее значение функции $y = x^2 - 8x + 7$.

3. Найдите область значений функции $y = x^2 - 6x - 13$, где $x \in [-2; 7]$.

4. Не выполняя построения, определите, пересекаются ли парабола $y = \frac{1}{4}x^2$ и прямая $y = 5x - 16$. Если точки пересечения существуют, то найдите их координаты.

5. Найдите значение выражения $\sqrt[3]{-3\frac{3}{8}} + 12\sqrt[4]{7\frac{58}{81}}$.

Вариант 2

К—2 (§ 3, 4)

•1. Постройте график функции $y = x^2 - 8x + 13$. Найдите с помощью графика:

- значение y при $x = 1,5$;
- значения x , при которых $y = 2$;
- нули функции; промежутки, в которых $y > 0$ и в которых $y < 0$;
- промежуток, в котором функция убывает.

•2. Найдите наибольшее значение функции $y = -x^2 + 6x - 4$.

3. Найдите область значений функции $y = x^2 - 4x - 7$, где $x \in [-1; 5]$.

4. Не выполняя построения, определите, пересекаются ли парабола $y = \frac{1}{5}x^2$ и прямая $y = 20 - 3x$. Если точки пересечения существуют, то найдите их координаты.

5. Найдите значение выражения $\sqrt[3]{-2\frac{10}{27}} + 8\sqrt[4]{5\frac{1}{16}}$.

Вариант 3

К—2 (§ 3, 4)

•1. Постройте график функции $y = x^2 - 4x - 5$. Найдите с помощью графика:

- значение y при $x = 0,5$;
- значения x , при которых $y = 3$;
- нули функции; промежутки, в которых $y > 0$ и в которых $y < 0$;
- промежуток, в котором функция возрастает.

•2. Найдите наименьшее значение функции $y = x^2 + 2x - 24$.

3. Найдите область значений функции $y = x^2 - 2x - 8$, где $x \in [-1; 3]$.

4. Не выполняя построения, определите, пересекаются ли парабола $y = \frac{1}{3}x^2$ и прямая $y = 6x - 15$. Если точки пересечения существуют, то найдите их координаты.

5. Найдите значение выражения $\sqrt[3]{-4\frac{17}{27}} + 6\sqrt[4]{3\frac{13}{81}}$.

Вариант 4

К—2 (§ 3, 4)

•1. Постройте график функции $y = x^2 - 2x - 8$. Найдите с помощью графика:

- значение y при $x = -1,5$;
- значения x , при которых $y = 3$;
- нули функции; промежутки, в которых $y > 0$ и в которых $y < 0$;
- промежуток, в котором функция возрастает.

•2. Найдите наибольшее значение функции $y = -x^2 + 4x + 3$.

3. Найдите область значений функции $y = x^2 - 2x - 3$, где $x \in [0; 3]$.

4. Не выполняя построения, определите, пересекаются ли парабола $y = \frac{1}{2}x^2$ и прямая $y = 12 - x$. Если точки пересечения существуют, то найдите их координаты.

5. Найдите значение выражения $2\sqrt[3]{-7\frac{19}{32}} + \sqrt[4]{39\frac{1}{16}}$.

Вариант 1

К—3 (§ 5)

•1. Решите уравнение:

а) $x^3 - 81x = 0$;

б) $\frac{x^2 + 1}{5} - \frac{x + 1}{4} = 1$.

•2. Решите биквадратное уравнение $x^4 - 19x^2 + 48 = 0$.•3. При каких a значение дроби $\frac{a^3 - 2a^2 - 9a + 18}{a^2 - 4}$ равно

нулю?

4. Решите уравнение:

а) $\frac{3y + 2}{4y^2 + y} + \frac{y - 3}{16y^2 - 1} = \frac{3}{4y - 1}$;

б) $(x^2 + 3x + 1)(x^2 + 3x - 9) = 171$.

5. Найдите координаты точек пересечения графиков функций $y = \frac{x^3}{x - 2}$ и $y = x^2 - 3x + 1$.**Вариант 2**

К—3 (§ 5)

•1. Решите уравнение:

а) $x^3 - 64x = 0$;

б) $\frac{x^2 - 4}{3} - \frac{6 - x}{2} = 3$.

•2. Решите биквадратное уравнение $x^4 - 20x^2 + 64 = 0$.•3. При каких b значение дроби $\frac{b^3 - 5b^2 - 4b + 20}{b^2 - 25}$ равно

нулю?

4. Решите уравнение:

а) $\frac{10y}{9y^2 - 4} + \frac{y - 5}{3y + 2} = \frac{y - 3}{2 - 3y}$;

б) $(x^2 + 5x + 6)(x^2 + 5x + 4) = 840$.

5. Найдите координаты точек пересечения графиков функций $y = \frac{x}{x - 3}$ и $y = \frac{3x - 4}{2x}$.**Вариант 3**

К—3 (§ 5)

•1. Решите уравнение:

а) $x^3 - 36x = 0$;

б) $\frac{x^2 - 1}{6} - \frac{x - 1}{4} = 3$.

•2. Решите биквадратное уравнение $x^4 - 29x^2 + 100 = 0$.•3. При каких a значение дроби $\frac{a^3 + 108 - 3a^2 - 36a}{a^2 - 9}$ равно

нулю?

4. Решите уравнение:

а) $\frac{5y - 6}{4y^2 - 9} - \frac{3 - 3y}{3 + 2y} = \frac{3}{2y - 3}$;

б) $(x^2 - x + 1)(x^2 - x - 2) = 378$.

5. Найдите координаты точек пересечения графиков функций $y = \frac{x^3}{x - 4}$ и $y = x^2 + 2x$.**Вариант 4**

К—3 (§ 5)

•1. Решите уравнение:

а) $x^3 - 25x = 0$;

б) $\frac{x^2 - 1}{2} - \frac{3x - 1}{4} = 2$.

•2. Решите биквадратное уравнение $x^4 - 40x^2 + 144 = 0$.•3. При каких c значение дроби $\frac{c^3 - 7c^2 - 4c + 28}{c^2 - 49}$ равно

нулю?

4. Решите уравнение:

а) $\frac{20y}{36y^2 - 4} - \frac{2y - 3}{2 - 6y} = \frac{5 - 2y}{6y + 2}$;

б) $(x^2 + 3x + 4)(x^2 + 3x + 9) = 266$.

5. Найдите координаты точек пересечения графиков функций $y = \frac{x^3}{x + 20}$ и $y = x^2 - 20$.

Вариант 1

К—4 (§ 6)

•1. Решите неравенство:

а) $2x^2 - 7x - 9 < 0$; б) $x^2 > 49$;

в) $4x^2 - x + 1 > 0$.

•2. Решите неравенство, используя метод интервалов:

$$(x + 3)(x - 4)(x - 6) < 0.$$

3. При каких значениях m уравнение $3x^2 + mx + 12 = 0$ имеет два корня?

4. Решите неравенство:

а) $\frac{5x+1}{x-2} < 0$; б) $\frac{3x-1}{x+8} \geq 2$.

5. Найдите область определения функции:

а) $y = \sqrt{6x - 2x^2}$; б) $y = \frac{\sqrt{x^2 - 4x - 12}}{2x - 18}$;

в) $y = \sqrt{16 - x^2} + \sqrt{7 - 5x}$.

Вариант 2

К—4 (§ 6)

•1. Решите неравенство:

а) $3x^2 - 5x - 22 > 0$; б) $x^2 < 81$;

в) $2x^2 + 3x + 8 < 0$.

•2. Решите неравенство, используя метод интервалов:

$$(x + 5)(x - 1)(x - 4) < 0.$$

3. При каких значениях n уравнение $5x^2 + nx + 20 = 0$ не имеет корней?

4. Решите неравенство:

а) $\frac{2x+4}{x-7} > 0$; б) $\frac{x-1}{x+5} \leq 3$.

5. Найдите область определения функции:

а) $y = \sqrt{5x - 4x^2}$; б) $y = \frac{\sqrt{x^2 + 2x - 80}}{3x - 36}$;

в) $y = \sqrt{9 - x^2} + \sqrt{5 - 2x}$.

Вариант 3

К—4 (§ 6)

•1. Решите неравенство:

а) $2x^2 - 13x + 6 < 0$; б) $x^2 > 9$;

в) $3x^2 - 6x + 32 > 0$.

•2. Решите неравенство, используя метод интервалов:

$$(x + 8)(x - 4)(x + 1) > 0.$$

3. При каких значениях p уравнение $2x^2 + px + 2 = 0$ имеет два корня?

4. Решите неравенство:

а) $\frac{5x+1}{x-6} < 0$; б) $\frac{x-2}{x+4} \geq 2$.

5. Найдите область определения функции:

а) $y = \sqrt{2x - 3x^2}$; б) $y = \frac{\sqrt{x^2 + 6x + 8}}{3x + 18}$;

в) $y = \sqrt{7x - x^2} + \sqrt{6 - 5x}$.

Вариант 4

К—4 (§ 6)

•1. Решите неравенство:

а) $5x^2 + 3x - 8 > 0$; б) $x^2 < 16$;

в) $5x^2 - 4x + 21 > 0$.

•2. Решите неравенство, используя метод интервалов:

$$(x + 8)(x - 5)(x + 10) < 0.$$

3. При каких значениях t уравнение $25x^2 + tx + 1 = 0$ не имеет корней?

4. Решите неравенство:

а) $\frac{6x+9}{x-8} < 0$; б) $\frac{2x-4}{x+6} \leq 4$.

5. Найдите область определения функции:

а) $y = \sqrt{4x - 9x^2}$; б) $y = \frac{\sqrt{x^2 + 12x + 20}}{2x - 52}$;

в) $y = \sqrt{6x - 2x^2} + \sqrt{8 - 5x}$.

Вариант 1

К—5 (§ 7, 8)

- 1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} x - 2y = 1, \\ xy + y = 12. \end{cases}$$

•2. Одна из сторон прямоугольника на 7 см больше другой, а его диагональ равна 13 см. Найдите стороны прямоугольника.

3. Не выполняя построения, найдите координаты точек пересечения окружности $x^2 + y^2 = 5$ и прямой $x + 3y = 7$.

4. Изобразите на координатной плоскости множество решений системы неравенств

$$\begin{cases} x^2 + y^2 \leq 9, \\ y - x \leq 1. \end{cases}$$

5. Решите систему уравнений $\begin{cases} \frac{1}{x} - \frac{1}{y} = \frac{1}{6}, \\ 5x - y = 9. \end{cases}$

Вариант 2

К—5 (§ 7, 8)

- 1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 3x + y = 10, \\ x^2 - y = 8. \end{cases}$$

•2. Периметр прямоугольника равен 14 см, а его диагональ равна 5 см. Найдите стороны прямоугольника.

3. Не выполняя построения, найдите координаты точек пересечения параболы $y = x^2 - 14$ и прямой $x + y = 6$.

4. Изобразите на координатной плоскости множество решений системы неравенств

$$\begin{cases} x^2 + y^2 \leq 16, \\ x + y \geq -2. \end{cases}$$

5. Решите систему уравнений $\begin{cases} \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{2}, \\ 3x - y = 3. \end{cases}$

Вариант 3

К—5 (§ 7, 8)

- 1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 3x + y = -1, \\ x - xy = 8. \end{cases}$$

•2. Одна из сторон прямоугольника на 4 см больше другой. Найдите стороны прямоугольника, если его площадь равна 45 см².

3. Не выполняя построения, найдите координаты точек пересечения окружности $x^2 + y^2 = 17$ и прямой $5x - 3y = 17$.

4. Изобразите на координатной плоскости множество решений системы неравенств

$$\begin{cases} x^2 + y^2 \leq 25, \\ y - x \geq 2. \end{cases}$$

5. Решите систему уравнений $\begin{cases} \frac{1}{y} - \frac{1}{x} = \frac{1}{12}, \\ 2x - y = 18. \end{cases}$

Вариант 4

К—5 (§ 7, 8)

- 1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} x - 5y = 2, \\ x^2 - y = 10. \end{cases}$$

•2. Периметр прямоугольника равен 26 см, а его площадь равна 42 см². Найдите стороны прямоугольника.

3. Не выполняя построения, найдите координаты точек пересечения параболы $y = x^2 - 8$ и прямой $x + y = 4$.

4. Изобразите на координатной плоскости множество решений системы неравенств

$$\begin{cases} x^2 + y^2 \leq 9, \\ y - x \leq 2. \end{cases}$$

5. Решите систему уравнений $\begin{cases} \frac{1}{x} - \frac{1}{y} = \frac{1}{12}, \\ 5x - y = 18. \end{cases}$

Вариант 1

К—6 (§ 9)

- 1. Найдите тридцатый член арифметической прогрессии (a_n) , если $a_1 = -25$ и $d = 4$.
- 2. Найдите сумму первых пятнадцати членов арифметической прогрессии (a_n) , если $a_1 = 2$ и $a_2 = 5$.
- 3. Является ли число -6 членом арифметической прогрессии (c_n) , в которой $c_1 = 30$ и $c_7 = 21$?
- 4. Найдите сумму первых двадцати членов последовательности, заданной формулой $b_n = 2n + 1$.
- 5. Найдите сумму всех натуральных чисел, кратных 4 и не превышающих 150.

Вариант 2

К—6 (§ 9)

- 1. Найдите сороковой член арифметической прогрессии (a_n) , если $a_1 = 38$ и $d = -3$.
- 2. Найдите сумму первых двадцати членов арифметической прогрессии (a_n) , если $a_1 = 1$ и $a_2 = 6$.
- 3. Является ли число 39 членом арифметической прогрессии (c_n) , в которой $c_1 = -6$ и $c_9 = 6$?
- 4. Найдите сумму первых тридцати членов последовательности, заданной формулой $b_n = 3n - 1$.
- 5. Найдите сумму всех натуральных чисел, кратных 3 и не превышающих 80.

Вариант 3

К—6 (§ 9)

- 1. Найдите двадцать третий член арифметической прогрессии (a_n) , если $a_1 = -15$ и $d = 3$.
- 2. Найдите сумму первых шестнадцати членов арифметической прогрессии (a_n) , если $a_1 = 8$ и $a_2 = 4$.
- 3. Является ли число 5 членом арифметической прогрессии (c_n) , в которой $c_1 = -31$ и $c_6 = -11$?
- 4. Найдите сумму первых шестидесяти членов последовательности, заданной формулой $b_n = 4n - 2$.
- 5. Найдите сумму всех натуральных чисел, кратных 7 и не превышающих 150.

Вариант 4

К—6 (§ 9)

- 1. Найдите сорок третий член арифметической прогрессии (a_n) , если $a_1 = -9$ и $d = 4$.
- 2. Найдите сумму первых четырнадцати членов арифметической прогрессии (a_n) , если $a_1 = -63$ и $a_2 = -58$.
- 3. Является ли число 36 членом арифметической прогрессии (b_n) , в которой $b_1 = -16$ и $b_9 = 16$?
- 4. Найдите сумму первых ста двадцати членов последовательности, заданной формулой $a_n = 3n - 2$.
- 5. Найдите сумму всех натуральных чисел, кратных 9 и не превышающих 80.

Вариант 1

К—7 (§ 10)

•1. Найдите седьмой член геометрической прогрессии (b_n) , если $b_1 = 1500$ и $q = -0,1$.

•2. Последовательность (b_n) — геометрическая прогрессия, в которой $b_4 = 18$ и $q = \sqrt{3}$. Найдите b_1 .

•3. Найдите сумму первых шести членов геометрической прогрессии (b_n) , в которой $b_1 = 8$ и $q = \frac{1}{2}$.

4. Известны два члена геометрической прогрессии: $b_4 = 2$ и $b_6 = 200$. Найдите ее первый член.

5. Сумма первых четырех членов геометрической прогрессии равна 45, знаменатель прогрессии равен 2. Найдите сумму первых восьми членов этой прогрессии.

Вариант 2

К—7 (§ 10)

•1. Найдите восьмой член геометрической прогрессии (b_n) , если $b_1 = 0,0027$ и $q = -10$.

•2. Последовательность (b_n) — геометрическая прогрессия, в которой $b_6 = 40$ и $q = \sqrt{2}$. Найдите b_1 .

•3. Найдите сумму первых шести членов геометрической прогрессии (b_n) , в которой $b_1 = 81$ и $q = 3$.

4. Известны два члена геометрической прогрессии: $b_5 = 0,5$ и $b_7 = 0,005$. Найдите ее первый член.

5. Сумма первых трех членов геометрической прогрессии равна 26, знаменатель прогрессии равен 3. Найдите сумму первых шести членов этой прогрессии.

Вариант 3

К—7 (§ 10)

•1. Найдите шестой член геометрической прогрессии (b_n) , если $b_1 = 0,81$ и $q = -\frac{1}{3}$.

•2. Последовательность (b_n) — геометрическая прогрессия, в которой $b_5 = 432$ и $q = \sqrt{6}$. Найдите b_1 .

•3. Найдите сумму первых восьми членов геометрической прогрессии (b_n) , в которой $b_1 = 16$ и $q = 2$.

4. Известны два члена геометрической прогрессии: $b_3 = 4,8$ и $b_6 = 38,4$. Найдите ее первый член.

5. Сумма первых трех членов геометрической прогрессии равна -105 , знаменатель прогрессии равен 4. Найдите сумму первых пяти членов этой прогрессии.

Вариант 4

К—7 (§ 10)

•1. Найдите пятый член геометрической прогрессии (b_n) , если $b_1 = -125$ и $q = 0,2$.

•2. Последовательность (b_n) — геометрическая прогрессия, в которой $b_5 = 27$ и $q = \sqrt{3}$. Найдите b_1 .

•3. Найдите сумму первых девяти членов геометрической прогрессии (b_n) , в которой $b_2 = 0,08$ и $b_5 = 0,64$.

4. Известны два члена геометрической прогрессии: $b_3 = 14,4$ и $b_6 = 388,8$. Найдите ее первый член.

5. Сумма первых трех членов геометрической прогрессии равна 28, знаменатель прогрессии равен $\frac{1}{2}$. Найдите сумму первых семи членов этой прогрессии.

Вариант 1

К—8 (§ 11, 12)

- 1. Сколькими способами могут разместиться 5 человек в салоне автобуса на пяти свободных местах?
- 2. Сколько трехзначных чисел, в которых нет одинаковых цифр, можно составить из цифр 1, 2, 5, 7, 9?
- 3. Победителю конкурса книголюбов разрешается выбрать две книги из 10 различных книг. Сколькими способами он может осуществить этот выбор?
- 4. В ящике находятся шары с номерами 1, 2, 3, ..., 25. Наугад вынимают один шар. Какова вероятность того, что номер этого шара будет простым числом?
- 5. Из 8 мальчиков и 5 девочек надо выделить для работы на пришкольном участке 3 мальчиков и 2 девочек. Сколькими способами это можно сделать?
- 6. На четырех карточках написаны цифры 1, 3, 5, 7. Карточки перевернули и перемешали. Затем наугад последовательно положили эти карточки в ряд одну за другой и открыли. Какова вероятность того, что в результате получится число, большее 7000?

Вариант 2

К—8 (§ 11, 12)

- 1. Сколько шестизначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 5, 7, 9 без повторения цифр?
- 2. Из 8 учащихся класса, успешно выступивших на школьной олимпиаде, надо выбрать троих для участия в городской олимпиаде. Сколькими способами можно сделать этот выбор?
- 3. Из 15 туристов надо выбрать дежурного и его помощника. Сколькими способами это можно сделать?
- 4. Из 30 книг, стоящих на полке, 5 учебников, а остальные художественные произведения. Наугад берут с полки одну книгу. Какова вероятность того, что она не окажется учебником?
- 5. Из 9 книг и 6 журналов надо выбрать 2 книги и 3 журнала. Сколькими способами можно сделать этот выбор?
- 6. На пяти карточках написаны буквы «о», «у», «к», «н», «с». Карточки перевернули и перемешали. Затем наугад последовательно положили эти карточки в ряд одну за другой и открыли. Какова вероятность того, что в результате получится слово «конус» или «сукно»?

Вариант 3

К—8 (§ 11, 12)

- 1. Сколькими способами можно определить последовательность выступления 8 участников конкурса вокалистов?
- 2. Из 12 членов правления садоводческого кооператива надо выбрать председателя и его заместителя. Сколькими способами это можно сделать?
- 3. Из 19 членов бригады, прибывшей для ремонта школы, надо выделить троих для ремонта кабинета физики. Сколькими способами это можно сделать?
- 4. Из 25 билетов по геометрии Андрей не успел подготовить 2 первых и 3 последних билета. Какова вероятность того, что ему достанется подготовленный билет?
- 5. Из 15 юношей и 12 девушек, прибывших на соревнования по биатлону, тренер должен выделить для участия в смешанной эстафете 2 юношей и 2 девушек. Сколькими способами он может это сделать?
- 6. На карточках записаны все возможные четырехзначные числа, составленные из цифр 1, 2, 3, 4, без повторения. Карточки перевернули и перемешали, а затем открыли одну из них. Какова вероятность того, что на этой карточке окажется четное число?

Вариант 4

К—8 (§ 11, 12)

- 1. Сколькими способами можно составить расписание уроков на понедельник, когда изучаются литература, алгебра, геометрия, история, география, причем сдвоенных уроков нет?
- 2. Сколько прямых можно провести через 10 точек, никакие три из которых не лежат на одной прямой?
- 3. Из 30 участников собрания надо выбрать председателя, его заместителя и секретаря. Сколькими способами это можно сделать?
- 4. В пакете лежат жетоны с номерами 1, 2, 3, ..., 20. Наугад берут один жетон. Какова вероятность того, что номер, написанный на нем, будет простым числом?
- 5. Из 10 юношей и 12 девушек, прибывших на соревнования по теннису, тренер должен выделить 2 юношей и 2 девушек для участия в соревнованиях пар. Сколькими способами он может это сделать?
- 6. На четырех карточках написаны буквы «о», «у», «к», «м». Карточки перевернули и перемешали. Затем наугад последовательно положили эти карточки в ряд одну за другой и открыли. Какова вероятность того, что в результате получится слово «мука» или «кума»?

Вариант 1

К—9 (итоговая)

•1. Упростите выражение $\left(\frac{x-y}{x} - \frac{y-x}{y}\right) : \frac{x+y}{xy}$.

•2. Решите систему уравнений $\begin{cases} x^2 + 2y = -2, \\ x + y = -1. \end{cases}$

•3. Решите неравенство $3 + x \leq 8x - (3x + 7)$.

•4. Упростите выражение $\frac{a^{-3} \cdot (a^4)^2}{a^{-6}}$.

5. Решите систему неравенств $\begin{cases} x^2 - 5x + 6 \leq 0, \\ 2x - 5 \leq 0. \end{cases}$

6. Постройте график функции $y = x^2 - 4$. Укажите, при каких значениях x функция принимает положительные значения.

7. В фермерском хозяйстве под гречиху было отведено два участка. С первого собрали 105 ц гречихи, а со второго, площадь которого на 3 га больше, собрали 152 ц. Найдите площадь каждого участка, если известно, что урожайность гречихи на первом участке была на 2 ц с 1 га больше, чем на втором.

Вариант 2

К—9 (итоговая)

•1. Упростите выражение $\frac{a}{a+c} \cdot \left(\frac{a+c}{c} + \frac{a+c}{a}\right)$.

•2. Решите систему уравнений $\begin{cases} y^2 + 2x = 2, \\ x + y = 1. \end{cases}$

•3. Решите неравенство $6x - 8 \geq 10x - (4 - x)$.

•4. Упростите выражение $\frac{(x^{-4})^2 \cdot x^9}{x^{-1}}$.

5. Решите систему неравенств $\begin{cases} x^2 - 6x + 8 \leq 0, \\ 3x - 8 \geq 0. \end{cases}$

6. Постройте график функции $y = -x^2 + 1$. Укажите, при каких значениях x функция принимает отрицательные значения.

7. Из пункта A в пункт B , расстояние между которыми 45 км, выехал велосипедист. Через 30 мин вслед за ним выехал второй велосипедист, который прибыл в пункт B на 15 мин раньше первого. Чему равна скорость каждого велосипедиста, если известно, что скорость первого на 3 км/ч меньше скорости второго?

Вариант 3

К—9 (итоговая)

•1. Упростите выражение $\left(\frac{m+5}{m-5} - \frac{m}{m+5}\right) \cdot \frac{m+5}{3m+5}$.

•2. Решите систему уравнений $\begin{cases} x + 2y = 11, \\ xy = 14. \end{cases}$

•3. Решите неравенство $5x - 3(x - 1,5) < 4x + 1,5$.

•4. Упростите выражение $\frac{(a^{-4})^3 \cdot a^6}{a^{-5}}$.

5. Решите систему неравенств $\begin{cases} x^2 - 8x + 15 \leq 0, \\ 3x - 13 \leq 0. \end{cases}$

6. Постройте график функции $y = x^2 - 2x$. Укажите, при каких значениях x функция принимает отрицательные значения.

7. В фермерском хозяйстве благодаря применению новых технологий урожайность пшеницы возросла на 3 ц с 1 га. В результате было собрано не 190 ц пшеницы, как в предшествующем году, а 198 ц, хотя под пшеницу отвели на 1 га меньше. Какая площадь была отведена в хозяйстве под пшеницу в эти годы?

Вариант 4

К—9 (итоговая)

•1. Упростите выражение $\left(\frac{y+1}{y-1} - \frac{y}{y+1}\right) : \frac{3y+1}{y^2+y}$.

•2. Решите систему уравнений $\begin{cases} x + y = 5, \\ x - y^2 = 3. \end{cases}$

•3. Решите неравенство $x - 2,5(2x - 1) > x - 1,5$.

•4. Упростите выражение $\frac{(x^{-9})^2 \cdot x^{16}}{x^{-4}}$.

5. Решите систему неравенств $\begin{cases} x^2 + x - 42 \leq 0, \\ 3x - 5 > 0. \end{cases}$

6. Постройте график функции $y = x^2 + 2x$. Укажите, при каких значениях x функция принимает положительные значения.

7. Расстояние между городами A и B равно 120 км. Из города A в город B выехал автобус, а через 15 мин вслед за ним отправился автомобиль, скорость которого была на 12 км/ч больше скорости автобуса. Найдите скорость автобуса, если известно, что он прибыл в город B на 5 мин позже автомобиля.

5.3 Контрольно-измерительные материалы по геометрии 9 класс.

Контрольная работа № 1 Подобие фигур

Вариант I

- 1°. Через точку M стороны KP треугольника FKP проведена прямая, параллельная стороне FK и пересекающая сторону FP в точке T . Найдите TM , если $FK=52$ см, $FT=12$ см, $TP=36$ см.
2. Стороны параллелограмма $KMPT$ равны 9 см и 13,5 см. Сумма его высот MA и MB , проведенных из вершины тупого угла M , равна 15 см. Найдите высоты параллелограмма.
3. Точки A и B делят окружность на дуги, градусные меры которых пропорциональны числам 6 и 9. Через точку A проведен диаметр AC . Найдите углы треугольника ABC .

Вариант II

1. Через точку K стороны AB прямоугольного треугольника проведена прямая, перпендикулярная гипотенузе BC и пересекающая ее в точке M . Найдите BC , если $AC=20$ см, $KM=8$ см, $KB=10$ см.
2. Диагонали трапеции $ABCD$ пересекаются в точке O . Основания AD и BC равны соответственно 7,5 см и 2,5 см, $BD=12$ см. Найдите BO и OD .
3. Точки C и D делят окружность на дуги, градусные меры которых пропорциональны числам 5 и 7. Через точку D проведен диаметр DE . Найдите углы треугольника CDE .

Контрольная работа № 2 Решение треугольников

Вариант I

1. Сторона AB треугольника ABC равна 16 см, $\angle A=30^\circ$, $\angle B=105^\circ$.
 - а) Вычислите длину стороны BC .
 - б) Найдите меньшую сторону треугольника ABC .
2. Угол M при основании MT трапеции $MKPT$ равен 45° , $MK = 6\sqrt{2}$ см, $MT=10$ см, $KP=4$ см. Вычислите:
 - а) длину меньшей диагонали трапеции;
 - б) сумму длин диагоналей трапеции.

Вариант II

1. Сторона KM треугольника KMP равна 9 см, $\angle M=45^\circ$, $\angle K=75^\circ$.
 - а) Вычислите длину стороны KP .
 - б) Найдите наибольшую сторону треугольника KMP .
2. Угол между диагоналями параллелограмма $ABCD$ равен 60° , $AC = 20$ см, $BD=14$ см. Вычислите:
 - а) длину большей стороны параллелограмма;
 - б) периметр параллелограмма.

Контрольная работа № 3 Многоугольники

Вариант I

1. Диаметр окружности, описанной около правильного треугольника, равен $12\sqrt{3}$. Вычислите периметр этого треугольника.
2. Дано: $AO = 16$ см. Вычислите длину дуги BC (рис. 50).
3. Сумма всех углов многоугольника равна 1260° . Найдите число его сторон.
4. Радиус окружности, вписанной в правильный четырехугольник, равен 20 см. Вычислите отношение периметра этого четырехугольника к длине описанной около него окружности.

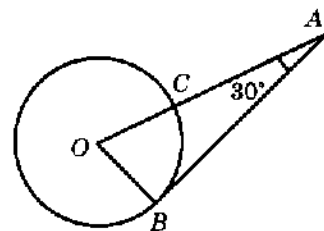


Рис. 50

Вариант II

1. Диаметр окружности, описанной около правильного шестиугольника, равен 10 см. Вычислите периметр этого шестиугольника.
2. Дано: $KM = 12\sqrt{3}$ см. Вычислите длину дуги KM (рис. 51).
3. Сумма всех углов многоугольника равна 1800° . Найдите число его сторон.
4. Радиус окружности, описанной около правильного четырехугольника, равен $6\sqrt{2}$ см. Вычислите отношение периметра этого четырехугольника к длине вписанной в него окружности.

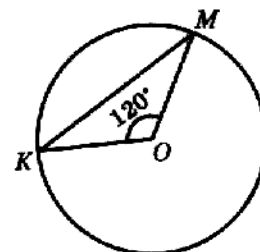


Рис. 51

Контрольная работа № 4 Площади фигур

Вариант I

1. Дано: $ABCD$ — параллелограмм. Вычислите его площадь (рис. 52).
2. Длина гипотенузы равнобедренного прямоугольного треугольника равна $8\sqrt{2}$ см. Вычислите его площадь.
3. Острый угол A прямоугольной трапеции $ABCD$ равен 30° . Сумма длин ее боковых сторон — $12\sqrt{3}$ см, меньшее основание BC — 8 см. Вычислите:
а) площадь трапеции;
б) расстояние от вершины B до диагонали AC .

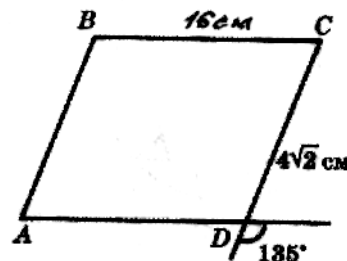


Рис. 52

Вариант II

1. Вычислите площадь треугольника KMP (рис. 53).
2. Острый угол ромба равен 60° . Длина большей его диагонали — $12\sqrt{3}$ см. Вычислите площадь ромба.
3. Основания AD и BC равнобокой трапеции $ABCD$ равны соответственно 10 см и 6 см, диагональ AC — 10 см. Вычислите:
а) площадь трапеции;
б) расстояние от вершины B до диагонали AC .

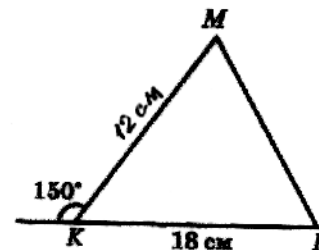


Рис. 53

Итоговая контрольная работа

Уровень А (максимальная оценка 4) Вариант I

1. Две стороны треугольника равны 6 см и 16 см., а угол между ними -60° .

- а) Найдите периметр треугольника.
б) Найдите площадь треугольника.
2. Площадь круга, описанного около квадрата, равна 8π см². Найдите сторону и площадь квадрата.
3. Биссектриса прямоугольного треугольника делит его катет на отрезки 12 см и 20 см. Найдите площадь треугольника.

Уровень Б (максимальная оценка 5)

1. В треугольнике $ABC \angle B = 120^\circ$, $AB = 7$ см, $AC = 13$ см.
а) Найдите периметр треугольника.
б) Найдите площадь треугольника.
2. Площадь правильного треугольника равна $12\sqrt{3}$ см². Найдите площадь круга, вписанного в треугольник, и площадь квадрата, описанного около этого круга.
3. Диагональ прямоугольной трапеции делит острый угол пополам, а вторую диагональ - в отношении 8:5. Найдите площадь трапеции, если ее высота равна 12 см.