

Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение
«Карамас–Пельгинская средняя общеобразовательная школа» муниципального образования
«Муниципальный округ Киясовский район Удмуртской Республики»

Рассмотрено на
заседании методического объединения
протокол № 1 от 28.08.2023 г.

Принято
на педагогическом совете
протокол № 1 от 28.08. 2023 г.

Утверждено
Приказ № 158 от 31.08.2023 г.

Рабочая программа
по учебному предмету «Математика»

для 9 класса

Составитель: Бузанова Г.Г.

2023 – 2024 учебный год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.

Рабочая программа по учебному предмету математика в 9 классе разработана в соответствии со следующими документами:

- Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования, утверждённым приказом Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 года № 1897;
- Приказом Министерства образования и науки РФ от 31 декабря 2015 года № 1577 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 года № 1897»
- Основная образовательная программа основного общего образования МКОУ «Карамас- Пельгинская СОШ».

Обучение ведется по учебнику Мерзляк А.Г. Алгебра: 9 класс: /А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир.-6-е изд., стереотип.-М.:Просвещение , 2021.-255с.

Мерзляк А.Г. Геометрия: 9 класс: учебник /А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир; под ред. В.Е. Полонского.-6-е изд., стереотип. -М.: Просвещение, 2021.-256с.

Учебный предмет математика входит в предметную область математика и информатика. На изучение учебного предмета математика в 9 классе отводится 170 часов в год, 5 часов в неделю.

Количество контрольных работ – 10.

При преподавании математики могут применяться дистанционные образовательные технологии и электронное обучение.

В ходе преподавания математики в 9 классе реализуется модуль «Школьный урок» рабочей программы воспитания.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА, КУРСА

Алгебра

Личностные результаты:

1. Воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознания вклада отечественных учёных в развитие мировой науки;
2. Ответственное отношение к учению, готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
3. Осознанный выбор и построение дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений с учётом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развитие опыта участия в социально значимом труде;
4. Умение контролировать процесс и результат учебной и математической деятельности;
5. Критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач.

Метапредметные результаты:

1. Умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
2. Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
3. Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;
4. Развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
5. Умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
6. Умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять её в понятной форме, принимать решение в условиях неполной или избыточной, точной или вероятностной информации;
7. Умение выдвигать гипотезы при решении задачи, понимать необходимость их проверки.

Предметные результаты:

1. Осознание значения математики для повседневной жизни человека;
2. Представление о математической науке как сфере математической деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;
3. Развитие умений работать с учебным математическим текстом, точно и грамотно выражать свои мысли с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования;
4. Владение базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания;
5. систематические знания о функциях и их свойствах;
6. Математические умения и навыки: выполнять вычисления с действительными числами: решать уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств: решать текстовые задачи арифметическим способом, способом составления и решения уравнений; проводить практические расчёты; выполнять тождественные преобразования рациональных выражений; выполнять операции над множествами; исследовать функции и строить их графики; решать простейшие комбинаторные задачи.

Алгебраические выражения

Выпускники научатся:

- оперировать понятиями "тождество", "тождественное преобразование", решать задачи, содержащие буквенные данные, работать с формулами;
- оперировать понятиями "квадратный корень", применять его в вычислениях;
- выполнять преобразование выражений, содержащих степени с целыми показателями и квадратные корни;
- выполнять тождественные преобразования рациональных выражений на основе правил действий над многочленами и алгебраическими дробями;
- выполнять разложение многочленов на множители.

Выпускник получит возможность:

- выполнять многошаговые преобразования рациональных выражений, применяя широкий набор способов и приёмов;
- применять тождественные преобразования для решения задач из различных разделов курса.

Уравнения

Выпускник научится:

- решать основные виды рациональных уравнений с одной переменной, системы двух уравнений с двумя переменными;
- понимать уравнение как важнейшую математическую модель для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций, решать текстовые задачи алгебраическим методом;
- применять графические представления для исследования уравнений, исследования и решения систем уравнений с двумя переменными.

Выпускник получит возможность:

- овладеть специальными приёмами решения уравнений и систем уравнений; уверенно применять аппарат уравнений для решения разнообразных задач из математики, смежных предметов, практики;
- применять графические представления для исследования уравнений, систем уравнений, содержащих буквенные коэффициенты.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Неравенства

Выпускник научиться:

- понимать терминологию и символику, связанные с отношением неравенства, свойства числовых неравенств;
- решать линейные неравенства с одной переменной и их системы; решать квадратные неравенства с опорой на графические представления;
- применять аппарат неравенства для решения задач их различных разделов курса.

Выпускник получит возможность:

- освоить разнообразные приёмы доказательства неравенств; уверенно применять аппарат неравенств для решения разнообразных математических задач, задач из смежных предметов и практики;
- применять графические представления для исследования неравенств, систем неравенств, содержащих буквенные коэффициенты.

Числовые множества

Выпускник научиться:

- понимать терминологию и символику, связанные с понятием множества, выполнять операции на множествами;
- использовать начальные представления о множестве действительных чисел.

Выпускник получит возможность:

- развивать представление о множествах;
- развивать представление о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел; о роли вычислений в практике;
- развивать и углубить знания о десятичной записи действительных чисел (периодические и непериодические дроби).

Функции

Выпускник научиться:

- понимать и использовать функциональные понятия, язык (термины, символические обозначения);
- строить графики элементарных функций, исследовать свойства числовых функций на основе изучения поведения их графиков;
- понимать функцию как важнейшую математическую модель для описания процессов и явлений окружающего мира, применять функциональный язык для описания и исследования зависимостей между физическими величинами;
- понимать и использовать язык последовательностей (термины, символические обозначения);
- применять формулы, связанные с арифметической и геометрической прогрессиями, и аппарат, сформированный при изучении других разделов курса, к решению задач, в том числе с контекстом из реальной жизни.

Выпускник получит возможность:

- проводить исследования, связанные с изучением свойств функций, в том числе с использованием компьютера; на основе графиков изученных функций строить более сложные графики (кусочно-заданные, с "выколотыми" точками и т. п.);
- использовать функциональные представления и свойства функций для решения математических задач из различных разделов курса;
- решать комбинированные задачи с применением формул n -го члена и суммы n первых членов арифметической и геометрической прогрессий, применяя при этом аппарат уравнений и неравенств;
- понимать арифметическую и геометрическую прогрессии как функции натурального аргумента; связывать арифметическую прогрессию с линейным ростом, геометрическую - с экспоненциальным ростом.

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.);

Элементы прикладной математики

Выпускник научится:

- использовать в ходе решения задач элементарные представления, связанные с приближёнными значениями величин;
- использовать простейшие способы представления и анализа статистических данных;
- находить относительную частоту и вероятность случайного события;
- решать комбинаторные задачи на нахождение числа объектов или комбинаций.

Выпускник получит возможность:

- понять, что числовые данные, которые используются для характеристики объектов окружающего мира, являются преимущественно приближёнными, что по записи приближённых значений, содержащихся в информационных источниках, можно судить о погрешности приближения
- понять, что погрешность результата вычислений должна быть соизмерима с погрешностью исходных данных;
- приобрести первоначальный опыт организации сбора данных при проведении опроса общественного мнения, осуществлять их анализ, представлять результаты опроса в виде таблицы, диаграммы;
- приобрести опыт проведения случайных экспериментов, в том числе с помощью компьютерного моделирования, интерпретации их результатов;
- научиться некоторым специальным приёмам решения комбинаторных задач.

Геометрия

Личностные:

- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для моделирования практических ситуаций и исследования построенных моделей с использованием аппарата геометрии

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, выбору дальнейшего образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, осознанному построению индивидуальной образовательной траектории с учётом устойчивых познавательных интересов
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности
- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры
- критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта
- креативность мышления, инициативу, находчивость, активность при решении геометрических задач
- умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности
- способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений

Метапредметные:

В 9 классе на уроках геометрии, как и на всех предметах, будет продолжена работа по развитию основ читательской компетенции. Обучающиеся овладеют чтением как средством осуществления своих дальнейших планов: продолжения образования и самообразования, осознанного планирования своего актуального и перспективного круга чтения.

При изучении геометрии обучающиеся усвершенствуют приобретенные навыки работы с информацией и пополнят их. Они смогут работать с текстами, преобразовывать и интерпретировать содержащуюся в них информацию, в том числе:

- систематизировать, сопоставлять, анализировать, обобщать и интерпретировать информацию, содержащуюся в готовых информационных объектах;
- выделять главную и избыточную информацию, выполнять смысловое свертывание 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.

В ходе изучения геометрии обучающиеся усваивают опыт проектной деятельности, как особой формы учебной работы, способствующей воспитанию самостоятельности, инициативности, ответственности, повышению мотивации и эффективности учебной деятельности; в ходе реализации исходного замысла на практическом уровне овладевают умением выбирать адекватные стоящей задаче средства, принимать решения, в том числе и в ситуациях неопределенности. Они получают возможность развить способность к разработке нескольких вариантов решений, к поиску нестандартных решений, поиску и осуществлению наиболее приемлемого решения.

Регулятивные:

- *определять* цель деятельности на уроке с помощью учителя и самостоятельно;
- учиться совместно с учителем обнаруживать и *формулировать учебную проблему*;
- учиться *планировать* учебную деятельность на уроке;
- *высказывать* свою версию, пытаться предлагать способ её проверки (на основе продуктивных заданий в учебнике);
- работая по предложенному плану, *использовать* необходимые средства (учебник, компьютер и инструменты);
- *определять* успешность выполнения своего задания в диалоге с учителем.

Средством формирования регулятивных действий служат технология проблемного диалога на этапе изучения нового материала и технология оценивания образовательных достижений (учебных успехов).

Познавательные:

- ориентироваться в своей системе знаний: *понимать*, что нужна дополнительная информация (знания) для решения учебной задачи в один шаг;
- *делать* предварительный *отбор* источников информации для решения учебной задачи;
- добывать новые знания: *находить* необходимую информацию, как в учебнике, так и в предложенных учителем словарях, справочниках и интернет-ресурсах;
- добывать новые знания: *извлекать* информацию, представленную в разных формах (текст, таблица, схема, иллюстрация и др.);

перерабатывать полученную информацию: *наблюдать и делать* самостоятельные *выводы*. Средством формирования познавательных действий служит учебный материал и задания учебника, обеспечивающие первую линию развития – умение объяснять мир.

Коммуникативные:

- доносить свою позицию до других: *оформлять* свою мысль в устной и письменной речи (на уровне предложения или небольшого текста);
- слушать и понимать *речь других*;
- выразительно *читать* и *пересказывать* текст;
- *вступать* в беседу на уроке и в жизни;
- совместно *договариваться* о правилах общения и поведения в школе и следовать им;
- учиться *выполнять* различные роли в группе (лидера, исполнителя, критика).

Средством формирования коммуникативных действий служат технология проблемного диалога (побуждающий и подводящий диалог), технология продуктивного чтения и организация работы в малых группах.

Предметные

Выпускник научится:

- *применять при решении задач основные соотношения между сторонами и углами прямоугольного и произвольного треугольника;*
- *применять формулы площади треугольника.*
- *решать треугольники с помощью теорем синусов и косинусов,*
- *применять признаки равенства треугольников при решении геометрических задач,*
- *применять признаки подобия треугольников при решении геометрических задач,*
- *определять виды четырехугольников и их свойства,*
- *использовать формулы площадей фигур для нахождения их площади,*
- *выполнять чертеж по условию задачи, решать простейшие задачи по теме «Четырехугольники»*
- *использовать свойство сторон четырехугольника, описанного около окружности; свойство углов вписанного четырехугольника при решении задач,*
- *использовать формулы длины окружности и дуги, площади круга и сектора при решении задач,*
- *решать геометрические задачи, опираясь на свойства касательных к окружности, применяя дополнительные построения, алгебраический и тригонометрический аппарат,*
- *проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами,*
- *распознавать уравнения окружностей и прямой, уметь их использовать,*

- *использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности для решения практических задач, связанных с нахождением геометрических величин*

Выпускник получит возможность:

- овладеть векторным методом для решения задач на вычисление и доказательство;
- приобрести опыт выполнения проектов.
- овладеть координатным методом решения задач на вычисление и доказательство;
- приобрести опыт использования компьютерных программ для анализа частных случаев
- взаимного расположения окружностей и прямых;
- приобрести опыт выполнения проектов
- вычислять площади фигур, составленных из двух и более прямоугольников, параллелограммов, треугольников, круга и сектора;
- вычислять площади многоугольников, используя отношения равновеликости и равносторонности;
- применять алгебраический и тригонометрический материал при решении задач на вычисление площадей многоугольников;
- приобрести опыт применения алгебраического и тригонометрического аппарата при решении геометрических задач
- выводить формулу для вычисления угла правильного n -угольника и применять ее в процессе решения задач,
- проводить доказательства теорем о формуле площади, стороны правильного многоугольника, радиуса вписанной и описанной окружности и следствий из теорем и применять их при решении задач,
- решать задачи на доказательство с использованием формул длины окружности и длины дуги окружности, формул площадей фигур.
- применять свойства движения при решении задач,

применять понятия: осевая и центральная симметрия, параллельный перенос и поворот для решения задач

Реализация воспитательного потенциала урока

Реализация школьными педагогами воспитательного потенциала урока предполагает следующее:

- установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;
- побуждение школьников соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (учителями) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации;
- привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания учащимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;
- использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;
- применение на уроке интерактивных форм работы учащихся: интеллектуальных, деловых, ситуационных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников; дискуссий, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми; • включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию детей к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока;
- организация шефства, наставничества мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего школьникам социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;

- инициирование и поддержка исследовательской деятельности школьников в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.

1. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА, КУРСА

Алгебра

Неравенства

Числовые неравенства. Основные свойства числовых неравенств. Сложение и умножение числовых неравенств. Оценивание значения выражения. Неравенства с одной переменной. Решение неравенств с одной переменной. Числовые промежутки. Системы линейных неравенств с одной переменной. Системы рациональных неравенств с модулями. Иррациональные неравенства. Рассуждения от противного. Метод использования очевидных неравенств. Метод применения ранее доказанного неравенства. Метод геометрической интерпретации.

Квадратичная функция

Повторение и расширение сведений о функции. Свойства функции. Как построить график функции $y = kf(x)$, если известен график функции $y = f(x)$. Как построить графики функций $y = f(x) + b$ и $y = f(x + a)$, если известен график функции $y = f(x)$. Квадратичная функция, её график и свойства. Решение квадратных неравенств. Решение рациональных неравенств. Метод интервалов. Системы уравнений с двумя переменными. Решение задач с помощью систем уравнений второй степени. Как построить график функции, если известен график функции.

Элементы прикладной математики

Математическое моделирование. Процентные расчёты. Абсолютная и относительная погрешности. Приближённые вычисления. Основные правила комбинаторики. Частота и вероятность случайного события. Классическое определение вероятности. Начальные сведения о статистике.

Числовые последовательности

Числовые последовательности. Арифметическая прогрессия. Сумма n первых членов арифметической прогрессии. Геометрическая прогрессия. Сумма n первых членов геометрической прогрессии. Сумма бесконечной геометрической прогрессии, у которой $|q| < 1$.

Повторение и систематизация учебного материала

Упражнения для повторения курса 9 класса. Итоговая контрольная работа.

Геометрия

1. Векторы. Метод координат

Понятие вектора. Абсолютная величина и направление вектора. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Умножение векторов. Умножение вектора на число. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по координатным векторам. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Уравнение окружности и прямой.

2. Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов

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

3. Длина окружности и площадь круга

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

4. Движение

Отображение плоскости на себя. Понятие движения. Осевая и центральная симметрия. Параллельный перенос и поворот. Наложения и движения.

5. Повторение

Решение планиметрических задач.

Внутрипредметный модуль «Практикум по математике» (53 часа)

1. Числа, числовые выражения, проценты

Натуральные числа. Арифметические действия с натуральными числами. Свойства арифметических действий. Делимость натуральных чисел. Делители и кратные числа. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10. Деление с остатком. Простые числа. Разложение натурального числа на простые множители. Нахождение НОК, НОД. Обыкновенные дроби, действия с обыкновенными дробями. Десятичные дроби, действия с десятичными дробями. Применение свойств для упрощения выражений. Тожественно равные выражения. Проценты. Нахождение процентов от числа и числа по проценту.

2. Буквенные выражения

Выражения с переменными. Тожественные преобразования выражений с переменными. Значение выражений при известных числовых данных переменных.

3. Преобразование выражений. Формулы сокращенного умножения. Рациональные дроби

Одночлены и многочлены. Стандартный вид одночлена, многочлена. Коэффициент одночлена. Степень одночлена, многочлена. Действия с одночленами и многочленами. Разложение многочлена на множители. Формулы сокращенного умножения. Способы разложения многочлена на множители. Рациональные дроби и их свойства. Допустимые значения переменных. Тождество, тождественные преобразования рациональных дробей. Степень с целым показателем и их свойства. Корень n -ой степени, степень с рациональным показателем и их свойства.

4. Уравнения и неравенства

Линейные уравнения с одной переменной. Корень уравнения. Равносильные уравнения. Системы линейных уравнений. Методы решения систем уравнений: подстановки, метод сложения, графический метод. Квадратные уравнения. Неполное квадратное уравнение. Теорема Виета о корнях уравнения. Неравенства с одной переменной. Система неравенств. Методы решения неравенств и систем неравенств: метод интервалов, графический метод.

5. Функции и графики

Понятие функции. Функция и аргумент. Область определения функции. Область значений функции. График функции. Нули функции. Функция, возрастающая на отрезке. Функция, убывающая на отрезке. Линейная функция и ее свойства. График линейной функции. Угловой коэффициент функции. Обратная пропорциональная функция и ее свойства. Квадратичная функция и ее свойства. График квадратичной функции. Степенная функция. Четная, нечетная функция. Свойства четной и нечетной степенных функций. Графики степенных функций. Чтение графиков функций.

6. Прогрессии: арифметическая и геометрическая

Числовые последовательности. Арифметическая прогрессия Разность арифметической прогрессии. Формула n -ого члена арифметической прогрессии. Формула суммы n членов арифметической прогрессии. Геометрическая прогрессия. Знаменатель геометрической прогрессии. Формула n -ого члена геометрической прогрессии. Формула суммы n членов геометрической прогрессии. Сумма бесконечной геометрической прогрессии.

7. Текстовые задачи

Текстовые задачи на движение и способы решения. Текстовые задачи на вычисление объема работы и способы их решений. Текстовые задачи на процентное содержание веществ в сплавах, смесях и растворах, способы решения .

8. Элементы статистики и теории вероятностей.

Среднее арифметическое, размах, мода. Медиана, как статистическая характеристика. Сбор и группировка статистических данных. Методы решения комбинаторных задач: перебор возможных вариантов, дерево вариантов, правило умножения. Перестановки, размещения, сочетания. Начальные сведения из теории вероятностей. Вероятность случайного события. Сложение и умножение вероятностей.

9. Треугольники.

Высота, медиана, средняя линия треугольника. Равнобедренный и равносторонний треугольники. Признаки равенства и подобия треугольников. Решение треугольников. Сумма углов треугольника. Свойства прямоугольных треугольников. Теорема Пифагора. Теорема синусов и косинусов. Неравенство треугольников. Площадь треугольника.

10. Многоугольники

Виды многоугольников. Параллелограмм, его свойства и признаки. Площадь параллелограмма. Ромб, прямоугольник, квадрат. Трапеция. Средняя линия трапеции. Площадь трапеции. Правильные многоугольники.

11. Окружность

Касательная к окружности и ее свойства. Центральный и вписанный углы. Окружность, описанная около треугольника. Окружность, вписанная в треугольник. Длина окружности. Площадь круга.

12. Решение тренировочных вариантов и заданий из открытого банка заданий ОГЭ- 2020

3. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ С УКАЗАНИЕМ ЧАСОВ, ОТВОДИМЫХ НА ОСВОЕНИЕ КАЖДОЙ ТЕМЫ

Алгебра

| Тема | Кол-во часов | Контрольная работа |
|--------------------------------|--------------|--------------------|
| Неравенства | 18 | 2 |
| Квадратичная функция | 23 | 2 |
| Элементы прикладной математики | 18 | 1 |
| Числовые последовательности | 13 | 1 |
| | | |
| Всего | 72 | 6 |

Геометрия

| Тема | Кол-во часов | Контрольная работа |
|-------------------------------------|--------------|--------------------|
| Повторение курса геометрии 8 класса | 2 | |

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|
| Векторы | 12 | |
| Метод координат | 10 | |
| Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов | 14 | |
| Длина окружности и площадь круга | 12 | |
| Движения | 8 | |
| Итоговое повторение | 10 | |
| Всего | 47 | |

Внутрипредметный модуль «Практикум по математике»

| Тема | Кол-во часов | Контрольная работа |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------|
| Числа, числовые выражения, проценты. | 1 | |
| Дроби. Обыкновенные и десятичные дроби. Арифметические действия с дробями. | 1 | |
| Буквенные выражения. | 1 | |
| Формулы сокращенного умножения. | 1 | |
| Многочлен. Разложение многочлена на множители. | 1 | |
| Корень n-ой степени. | 1 | |
| Свойства степени с целым показателем. | 1 | |
| Преобразование выражений. Рациональные дроби. | 3 | |
| Линейные уравнения и системы линейных уравнений. | 3 | |
| Квадратные уравнения. | 2 | |
| Системы уравнений с двумя неизвестными. | 3 | |
| Неравенства. Числовые, линейные, квадратные | 3 | |

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|
| неравенства. Системы неравенств. | | |
| Функции. | 3 | |
| Чтение графиков функций. | 3 | |
| Арифметическая и геометрическая прогрессии. | 4 | |
| Текстовые задачи. | 3 | |
| Элементы статистики и теории вероятностей. | 1 | |
| Решение комбинаторных задач. | 1 | |
| Треугольник. Признаки равенства треугольников. Теорема Фалеса. Решение прямоугольных треугольников. | 2 | |
| Многоугольники. | 4 | |
| Окружность и круг. Окружность вписанная и описанная. | 5 | |
| Решение тренировочных вариантов. | 3 | 1 |
| Всего | 53 | 1 |

4. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

1. Содержание и объем материала, подлежащего проверке, определяется программой. При проверке усвоения материала нужно выявлять полноту, прочность усвоения учащимися теории и умения применять ее на практике в знакомых и незнакомых ситуациях.
2. Основными формами проверки знаний и умений учащихся по математике являются письменная контрольная работа и устный опрос. При оценке письменных и устных ответов учитель в первую очередь учитывает показанные учащимися знания и умения. Оценка зависит также от наличия и характера погрешностей, допущенных учащимися.
3. Среди погрешностей выделяются ошибки и недочеты. Погрешность считается ошибкой, если она свидетельствует о том, что ученик не овладел основными знаниями, умениями, указанными в программе. К недочетам относятся погрешности, свидетельствующие о недостаточно полном или недостаточно прочном усвоении основных знаний и умений или об отсутствии знаний, не считающихся в программе основными. Недочетами также считаются: погрешности, которые не привели к искажению смысла полученного учеником задания или способа его выполнения; неаккуратная запись; небрежное выполнение чертежа. Граница между ошибками и недочетами является в некоторой степени условной. При одних обстоятельствах допущенная учащимися погрешность может рассматриваться учителем как ошибка,

в другое время и при других обстоятельствах — как недочет.

4. Задания для устного и письменного опроса учащихся состоят из теоретических вопросов и задач. Ответ на теоретический вопрос считается безупречным, если по своему содержанию полностью соответствует вопросу, содержит все необходимые теоретические факты и обоснованные выводы, а его изложение и письменная запись математически грамотны и отличаются последовательностью и аккуратностью. Решение задачи считается безупречным, если правильно выбран способ решения, само решение сопровождается необходимыми объяснениями, верно выполнены нужные вычисления и преобразования, получен верный ответ, последовательно и аккуратно записано решение.

5. Оценка ответа учащегося при устном и письменном опросе проводится по пятибалльной системе, т. е. за ответ выставляется одна из отметок: 1 (плохо), 2 (неудовлетворительно), 3 (удовлетворительно), 4 (хорошо), 5 (отлично).

6. Учитель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии учащегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные учащемуся дополнительно после выполнения им заданий.

Критерии ошибок

К г р у б ы м ошибкам относятся ошибки, которые обнаруживают незнание учащимися формул, правил, основных свойств, теорем и неумение их применять; незнание приемов решения задач, рассматриваемых в учебниках, а также вычислительные ошибки, если они не являются опиской;

К н е г р у б ы м ошибкам относятся: потеря корня или сохранение в ответе постороннего корня; отбрасывание без объяснений одного из них и равнозначные им;

К н е д о ч е т а м относятся: нерациональное решение, описки, недостаточность или отсутствие пояснений, обоснований в решениях

Оценка устных ответов учащихся

Ответ оценивается **отметкой «5»**, если ученик:

-полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником,

изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику;

-правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;

-показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;

-продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при отработке умений и навыков;

-отвечал самостоятельно без наводящих вопросов учителя. Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил по замечанию учителя.

Ответ оценивается **отметкой «4»**, если он удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа;
- допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию учителя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию учителя.

Отметка «3» ставится в следующих случаях:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала (определенные «Требованиями к математической подготовке учащихся»);
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
- ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

Оценка письменных работ учащихся

Отметка «5» ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «4» ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

Отметка «3» ставится, если:

- допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

-допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Отметка «1» ставится, если: работа показала полное отсутствие у учащегося обязательных знаний и умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

Оценка контрольных и самостоятельных письменных работ.

Оценка "5" ставится, если ученик:

- выполнил работу без ошибок и недочетов в требуемом на «отлично» объеме;
- допустил не более одного недочета в требуемом на «отлично» объеме;

Оценка "4" ставится, если ученик выполнил работу полностью, но допустил в ней:

- не более одной негрубой ошибки и одного недочета в требуемом на «отлично» объеме;
- или не более трех недочетов в требуемом на «отлично» объеме.

Оценка "3" ставится, если ученик правильно выполнил не менее половины работы или допустил:

- не более двух грубых ошибок в требуемом на «отлично» объеме;
- или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета;
- или не более двух-трех негрубых ошибок;
- или одной негрубой ошибки и трех недочетов;
- или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.

Оценка "2" ставится, если ученик:

- допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка "3";
- или если правильно выполнил менее половины работы.

Критерии выставления оценок за проверочные тесты.

1. Критерии выставления оценок за тест

Время выполнения работы: на усмотрение учителя.

Оценка «5» - 100 – 90% правильных ответов, «4» - 70-90%, «3» - 50-70%, «2» - менее 50% правильных ответов.

5. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

| № | Тема урока | Дата по плану | Дата по факту |
|----|----------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|
| 1 | Числовые неравенства | | |
| 2 | Понятие вектора. Равенство векторов. Диспут «Математика - физика» | | |
| 3 | Числовые неравенства | | |
| 4 | Откладывание вектора от данной точки | | |
| 5 | Основные свойства числовых неравенств | | |
| 6 | Основные свойства числовых неравенств | | |
| 7 | Сумма двух векторов | | |
| 8 | Сложение и умножение числовых неравенств. Оценивание значения выражения | | |
| 9 | Законы сложения векторов. Правило параллелограмма | | |
| 10 | Сложение и умножение числовых неравенств. Оценивание значения выражения | | |
| 11 | О некоторых способах доказательства неравенств | | |
| 12 | Сумма нескольких векторов | | |
| 13 | Неравенства с одной переменной | | |
| 14 | Вычитание векторов | | |
| 15 | Неравенства с одной переменной | | |
| 16 | Входная контрольная работа | | |
| 17 | Умножение вектора на число | | |
| 18 | Решение линейных неравенств с одной переменной | | |
| 19 | Применение векторов к решению задач. Исследование | | |

| | | | |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| 20 | Решение линейных неравенств с одной переменной | | |
| 21 | Числовые промежутки | | |
| 22 | Средняя линия трапеции | | |
| 23 | Числовые промежутки | | |
| 24 | Обобщающий урок по теме: «Векторы» | | |
| 25 | Системы линейных неравенств с одной переменной | | |
| 26 | Подготовка к контрольной работе №1 «Числовые неравенства» | | |
| 27 | Контрольная работа №1 по теме: «Векторы» | | |
| 28 | Контрольная работа №1 «Числовые неравенства» | | |
| 29 | Анализ контрольной работы. Разложение вектора по двум данным неколлинеарным векторам | | |
| 30 | Работа над ошибками. Итоги главы «Неравенства» | | |
| 31 | Повторение и расширение сведений о функции | | |
| 32 | Координаты вектора | | |
| 33 | Свойства функции | | |
| 34 | Простейшие задачи в координатах | | |
| 35 | Свойства функции | | |
| 36 | Построение графика функции $y = kf(x)$ | | |
| 37 | Решение задач методом координат | | |
| 38 | Построение графика функции $y = kf(x)$ | | |
| 39 | Уравнение окружности | | |
| 40 | Построение графиков функций $y = f(x) + b$ и $y = f(x + a)$ | | |
| 41 | Построение графиков функций $y = f(x) + b$ и $y = f(x + a)$ | | |
| 42 | Уравнение прямой | | |
| 43 | Квадратичная функция, её график и свойства | | |
| 44 | Уравнение окружности и прямой. Мини-проект | | |
| 45 | Квадратичная функция, её график и свойства | | |
| 46 | Квадратичная функция, её график и свойства | | |
| 47 | Контрольная работа №2 по теме: «Метод координат» | | |

| | | | |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|
| 48 | О некоторых преобразованиях графиков функций | | |
| 49 | Анализ контрольной работы. Синус, косинус, тангенс, котангенс угла | | |
| 50 | О некоторых преобразованиях графиков функций | | |
| 51 | Контрольная работа №2 «Квадратичная функция» | | |
| 52 | Синус, косинус, тангенс, котангенс угла | | |
| 53 | Анализ контрольной работы «Квадратичная функция» | | |
| 54 | Теорема о площади треугольника | | |
| 55 | Решение квадратных неравенств | | |
| 56 | Решение квадратных неравенств | | |
| 57 | Теоремы синусов и косинусов | | |
| 58 | Решение квадратных неравенств | | |
| 59 | Теоремы синусов и косинусов. Из истории математики. | | |
| 60 | Системы уравнений с двумя переменными | | |
| 61 | Решение треугольников | | |
| 62 | Системы уравнений с двумя переменными | | |
| 63 | Системы уравнений с двумя переменными | | |
| 64 | Скалярное произведение векторов | | |
| 65 | Контрольная работа №3 «Решение квадратных неравенств» | | |
| 66 | Обобщающий урок по теме: «Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов» | | |
| 67 | Анализ контрольной работы «Решение квадратных неравенств» | | |
| 68 | Итоги главы 2 «Квадратичная функция» | 23 | |
| 69 | Контрольная работа №3 по теме: «Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов» | | |
| 70 | Математическое моделирование | | |
| 71 | Анализ контрольной работы. Правильный | | |

| | | | |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| | многоугольник | | |
| 72 | Математическое моделирование | | |
| 73 | Процентные расчёты | | |
| 74 | Окружность, описанная около правильного многоугольника | | |
| 75 | Процентные расчёты | | |
| 76 | Окружность, вписанная в правильный многоугольник | | |
| 77 | Абсолютная и относительная погрешности | | |
| 78 | Абсолютная и относительная погрешности | | |
| 79 | Формулы для вычисления площади правильного многоугольника, его стороны и радиуса вписанной окружности | | |
| 80 | Основные правила комбинаторики | | |
| 81 | Длина окружности | | |
| 82 | Основные правила комбинаторики | | |
| 83 | Основные правила комбинаторики | | |
| 84 | Площадь круга | | |
| 85 | Частота и вероятность случайного события | | |
| 86 | Решение задач по теме: «Длина окружности и площадь круга» | | |
| 87 | Частота и вероятность случайного события | | |
| 88 | Классическое определение вероятности | | |
| 89 | Обобщающий урок по теме: «Длина окружности и площадь круга» | | |
| 90 | Классическое определение вероятности | | |
| 91 | Контрольная работа №4 по теме: «Длина окружности и площадь круга» | | |
| 92 | Классическое определение вероятности | | |
| 93 | Начальные сведения о статистике | | |
| 94 | Анализ контрольной работы. Понятие движения | | |
| 95 | Начальные сведения о статистике | | |

| | | | |
|------|------------------------------------------------------------------------------------|----|--|
| 96 | Понятие движения | | |
| 97 | Контрольная работа №4 «Элементы прикладной математики» | | |
| 98 | Анализ контрольной работы №4 «Элементы прикладной математики». Итоги главы 3 | 18 | |
| 99 | Параллельный перенос. Проект | | |
| 100 | Числовые последовательности | | |
| 101 | Поворот. Проект | | |
| 102 | Числовые последовательности | | |
| 103 | Арифметическая прогрессия | | |
| 104 | Решение задач по теме: «Движения» | | |
| 105 | Сумма n-первых членов арифметической прогрессии | | |
| 106 | Решение задач по теме: «Движения» | | |
| 107 | Сумма n-первых членов арифметической прогрессии | | |
| 108 | Геометрическая прогрессия | | |
| 109 | Обобщающий урок по теме: «Движения» | | |
| 110 | Геометрическая прогрессия | | |
| 111 | Контрольная работа №5 по теме: «Движения» | | |
| 112 | Сумма n-первых членов геометрической прогрессии | | |
| 1113 | Сумма n-первых членов геометрической прогрессии | | |
| 114 | Заключительный урок. Подведение итогов курса геометрии 9 класса | | |
| 115 | Сумма n-первых членов геометрической прогрессии | | |
| 116 | Итоговая аттестация | | |
| 117 | Сумма бесконечной геометрической прогрессии, у которой модуль знаменателя меньше 1 | | |
| 118 | Контрольная работа №5 «Числовые последовательности» | | |
| 119 | Итоговое повторение | | |
| 120 | Числа, числовые выражения, проценты. | | |
| 121 | Дроби. Обыкновенные и десятичные дроби. | | |

| | | | |
|-----|------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| | Арифметические действия с дробями. | | |
| 122 | Буквенные выражения. | | |
| 123 | Формулы сокращенного умножения. | | |
| 124 | Многочлен. Разложение многочлена на множители. | | |
| 125 | Корень n-ой степени. | | |
| 126 | Свойства степени с целым показателем. | | |
| 127 | Преобразование выражений. Рациональные дроби. | | |
| 128 | Преобразование выражений. Рациональные дроби. | | |
| 129 | Преобразование выражений. Рациональные дроби | | |
| 130 | Линейные уравнения и системы линейных уравнений. | | |
| 131 | Линейные уравнения и системы линейных уравнений. | | |
| 132 | Линейные уравнения и системы линейных уравнений. | | |
| 133 | Квадратные уравнения. | | |
| 134 | Квадратные уравнения. | | |
| 135 | Системы уравнений с двумя неизвестными. | | |
| 136 | Системы уравнений с двумя неизвестными. | | |
| 137 | Системы уравнений с двумя неизвестными. | | |
| 138 | Неравенства. Числовые, линейные, квадратные неравенства. Системы неравенств. | | |
| 139 | Неравенства. Числовые, линейные, квадратные неравенства. Системы неравенств. | | |
| 140 | Неравенства. Числовые, линейные, квадратные неравенства. Системы неравенств. | | |
| 141 | Функции. | | |
| 142 | Функции. | | |
| 143 | Функции. | | |
| 144 | Чтение графиков функций. | | |
| 145 | Чтение графиков функций. | | |
| 146 | Чтение графиков функций. | | |
| 147 | Арифметическая и геометрическая прогрессии. | | |
| 148 | Арифметическая и геометрическая прогрессии. | | |

| | | | |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| 149 | Арифметическая и геометрическая прогрессии. | | |
| 150 | Арифметическая и геометрическая прогрессии. | | |
| 151 | Текстовые задачи. | | |
| 152 | Текстовые задачи. | | |
| 153 | Текстовые задачи. | | |
| 154 | Элементы статистики и теории вероятностей. | | |
| 155 | Решение комбинаторных задач. | | |
| 156 | Треугольник. Признаки равенства треугольников. Теорема Фалеса. Решение прямоугольных треугольников. | | |
| 157 | Треугольник. Признаки равенства треугольников. Теорема Фалеса. Решение прямоугольных треугольников. | | |
| 158 | Многоугольники. | | |
| 159 | Многоугольники. | | |
| 160 | Многоугольники. | | |
| 161 | Многоугольники. | | |
| 162 | Окружность и круг. Окружность вписанная и описанная. | | |
| 163 | Окружность и круг. Окружность вписанная и описанная. | | |
| 164 | Окружность и круг. Окружность вписанная и описанная. | | |
| 165 | Окружность и круг. Окружность вписанная и описанная. | | |
| 166 | Окружность и круг. Окружность вписанная и описанная. | | |
| 167 | Решение тренировочных вариантов. | | |
| 168 | Решение тренировочных вариантов. | | |
| 169 | Решение тренировочных вариантов. | | |
| 170 | Пробный ОГЭ | | |

Контрольная работа №1

по теме «Неравенства»

1 вариант

1. Докажите неравенство $(a - 4)^2 > a(a - 8)$

2. Известно, что $3 < m < 6$ и $4 < n < 5$.

Оцените значение выражения:

1) $3m + n$; 2) mn ; 3) $m - n$.

3. Решите неравенство:

1) $-2x > 8$ 2) $6 + x > 3 - 2x$

4. Решите систему неравенств:

$$1) \begin{cases} 5x - 20 < 0, \\ 3x + 18 > 0; \end{cases} \quad 2) \begin{cases} 2x + 40 > 30, \\ 21 - 4x < 5. \end{cases}$$

5. Найдите множество решений неравенства:

$$1) \frac{2x}{3} - \frac{x-1}{6} + \frac{x+2}{2} \geq 0; \quad 2) 4x + 3 > 2(3x - 4) - 2x$$

6. Найдите целые решения системы неравенств

$$\begin{cases} 5x - 1 > 2x + 4, \\ x(x - 6) - (x + 2)(x - 3) \geq x - 30. \end{cases}$$

7. При каких значениях переменной имеет смысл выражение: $\sqrt{2x+5} + \frac{4}{\sqrt{7-x}}$?

8. Докажите неравенство:

$$26a^2 + 10ab + b^2 + 2a + 4 > 0.$$

Контрольная работа №1

по теме «Неравенства»

2 вариант

1. Докажите неравенство $(x-2)^2 > x(x-4)$

2. Известно, что $2 < a < 7$ и $3 < b < 9$.

Оцените значение выражения:

1) $a + 2b$; 2) ab ; 3) $a - b$.

3. Решите неравенство:

1) $-3x < 9$; 2) $4 + x < 9 - 4x$

4. Решите систему неравенств:

$$1) \begin{cases} 7x - 21 < 0, \\ 5x + 10 > 0; \end{cases} \quad 2) \begin{cases} 3x + 12 < -3, \\ 11 - 5x > 26. \end{cases}$$

5. Найдите множество решений неравенства:

1) $\frac{x}{4} - \frac{2x-1}{6} + \frac{x-5}{2} \leq 0$; 2) $6x + 5 < 2(x-7) + 4x$

6. Найдите целые решения системы неравенств

$$\begin{cases} (x+1)^2 - x(x-1) \leq 5+x, \\ 4x+3 > x-4. \end{cases}$$

7. При каких значениях переменной имеет смысл выражение: $\sqrt{3x+11} + \frac{5}{\sqrt{4-x}}$?

8. Докажите неравенство:

$$4x^2 - 4xy + 2y^2 + 12y + 37 > 0.$$

Контрольная работа №1

по теме «Неравенства»

3 вариант

1. Докажите неравенство $(b-3)^2 > b(b-6)$

2. Известно, что $1 < a < 5$ и $2 < b < 6$.

Оцените значение выражения:

1) $4a + b$; 2) ab ; 3) $a - b$.

3. Решите неравенство:

1) $-5x > 15$; 2) $3 + x > 7 - x$.

4 Решите систему неравенств:

$$1) \begin{cases} 4x - 16 < 0, \\ 3x + 12 > 0; \end{cases} \quad 2) \begin{cases} 4x + 11 > 31, \\ 5 - 3x < 17. \end{cases}$$

5 Найдите множество решений неравенства:

$$1) \frac{2x}{5} - \frac{x+4}{10} + \frac{x-1}{15} \geq 0; \quad 2) 3x + 12 > 2(4x - 3) - 5x$$

6 Найдите целые решения системы неравенств

$$\begin{cases} (x+2)(x+3) - x(x+1) \geq 3x+3, \\ 5x-3 < 2x+1. \end{cases}$$

7 При каких значениях переменной имеет смысл выражение: $\sqrt{5x+3} + \frac{1}{\sqrt{6-x}}$?

8 Докажите неравенство:

$$m^2 + 37n^2 + 12mn - 8n + 20 > 0.$$

Контрольная работа №1

по теме «Неравенства»

4 вариант

1. Докажите неравенство $(a-5)^2 > a(a-10)$

2. Известно, что $4 < m < 7$ и $1 < n < 10$.

Оцените значение выражения:

1) $m + 5n$; 2) mn ; 3) $m - n$.

3. Решите неравенство:

1) $-4x < 16$; 2) $5 - x < 29 - 7x$

4. Решите систему неравенств:

$$1) \begin{cases} 7x + 14 > 0, \\ 3x - 9 < 0; \end{cases} \quad 2) \begin{cases} 5x - 14 < 16, \\ 9 - 7x > -19. \end{cases}$$

5. Найдите множество решений неравенства:

1) $\frac{3x}{2} - \frac{x-3}{8} + \frac{2x+2}{12} \geq 0$; 2) $5x - 4 > 3(x+7) + 2x$

6. Найдите целые решения системы неравенств

$$\begin{cases} (x+4)^2 - x(x+2) > 2x+11, \\ 6x+5 \leq 5x+7. \end{cases}$$

7. При каких значениях переменной имеет смысл выражение: $\sqrt{6x+1} + \frac{3}{\sqrt{5-x}}$?

8. Докажите неравенство:

$$49b^2 - 14bc + 2c^2 + 16c + 69 > 0.$$

Контрольная работа № 2
по теме «Функция. Квадратичная функция,
её график и свойства»

Вариант 1

1. Функция задана формулой $f(x) = \frac{1}{3}x^2 - 2x$. Найдите:

1) $f(-6)$ и $f(2)$; 2) нули функции.

2. Найдите область определения функции $f(x) = \frac{x-4}{x^2-x-6}$

3. Постройте график функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$

Используя график, найдите:

1) область значений функции;

2) промежутки убывания функции;

3) множество решений неравенства $f(x) > 0$.

4. Постройте график функции:

1) $f(x) = \sqrt{x} + 1$; 2) $f(x) = \sqrt{x+1}$.

5. Найдите область определения функции

$$f(x) = \sqrt{x-2} + \frac{7}{x^2-16}$$

6. При каких значениях b и c вершина параболы $y = 2x^2 + bx + c$ находится в точке $A(-3; -2)$?

Контрольная работа № 2
по теме «Функция. Квадратичная функция,
её график и свойства»

Вариант 2

1. Функция задана формулой $f(x) = \frac{1}{4}x^2 - x$. Найдите:

1) $f(-2)$ и $f(3)$; 2) нули функции.

2. Найдите область определения функции $f(x) = \frac{x+2}{x^2+x-20}$

3. Постройте график функции $f(x) = x^2 - 2x - 8$

Используя график, найдите:

1) область значений функции;

2) промежутки возрастания функции;

3) множество решений неравенства $f(x) < 0$.

4. Постройте график функции:

1) $f(x) = \sqrt{x} - 2$; 2) $f(x) = \sqrt{x - 2}$.

5. Найдите область определения функции

$$f(x) = \sqrt{x - 1} + \frac{2}{x^2 - 9}$$

6. При каких значениях b и c вершина параболы

$y = 3x^2 + bx + c$ находится в точке $A(-2; 1)$?

Контрольная работа № 2
*по теме «Функция. Квадратичная функция,
её график и свойства»*

Вариант 3

1. Функция задана формулой $f(x) = \frac{1}{2}x^2 - 3x$. Найдите:

1) $f(2)$ и $f(-3)$; 2) нули функции.

2. Найдите область определения функции $f(x) = \frac{x-5}{x^2+x-6}$

3. Постройте график функции $f(x) = x^2 - 2x - 3$

Используя график, найдите:

- 1) область значений функции;
- 2) промежуток убывания функции;
- 3) множество решений неравенства $f(x) < 0$.

4. Постройте график функции:

1) $f(x) = \sqrt{x} + 3$; 2) $f(x) = \sqrt{x + 3}$.

5. Найдите область определения функции

$$f(x) = \sqrt{x - 3} + \frac{7}{x^2 - 25}$$

6. При каких значениях b и c вершина параболы

$y = -2x^2 + bx + c$ находится в точке $A(2;1)$?

Контрольная работа № 2
по теме «Функция. Квадратичная функция,
её график и свойства»

Вариант 4

1. Функция задана формулой $f(x) = \frac{1}{5}x^2 - 6x$. Найдите:

1) $f(5)$ и $f(-1)$; 2) нули функции.

2. Найдите область определения функции $f(x) = \frac{x+6}{x^2-3x-4}$

3. Постройте график функции $f(x) = x^2 - 8x + 7$

Используя график, найдите:

1) область значений функции;

2) промежутки возрастания функции;

3) множество решений неравенства $f(x) > 0$.

4. Постройте график функции:

1) $f(x) = \sqrt{x} + 2$; 2) $f(x) = \sqrt{x+2}$.

5. Найдите область определения функции

$$f(x) = \sqrt{x+3} + \frac{7}{x^2-36}$$

6. При каких значениях b вершина параболы

$$y = -4x^2 + bx + c$$
 находится в точке $A(3;1)$?

Контрольная работа № 3

по теме «Решение квадратных неравенств.

Системы уравнений с двумя переменными»

Вариант 1

1. Решите неравенство:

$$1) x^2 - 4x - 5 > 0; 3) x^2 > 16$$

$$2) 3x^2 - 12x \leq 0; 4) x^2 - 4x + 4 \leq 0.$$

2. Решите систему уравнений $\begin{cases} x - 5y = 3 \\ xy + 3y = 11. \end{cases}$

3. Найдите область определения функции:

$$1) y = \sqrt{5x - x^2}; \quad 2) y = \frac{6}{\sqrt{8+10x-3x^2}}.$$

4. Решите графически систему уравнений:
$$\begin{cases} y = x^2 - 6x, \\ x - y = 6. \end{cases}$$

5. Расстояние между двумя сёлами, равное 6 км, велосипедист проезжает за 1 ч быстрее, чем проходит это расстояние пешеход. Найдите скорость каждого из них, если за 2 ч пешеход проходит на 4 км меньше, чем велосипедист проезжает за 1 ч.

6. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} x^2 + 12xy + 36y^2 = 16, \\ x - 6y = -8. \end{cases}$$

Контрольная работа № 3

по теме «Решение квадратных неравенств.

Системы уравнений с двумя переменными»

Вариант 2

1. Решите неравенство:

$$1) x^2 + 2x - 3 < 0; 3) x^2 < 9$$

$$2) 2x^2 + 6x \geq 0; 4) x^2 - 8x + 16 > 0.$$

2. Решите систему уравнений $\begin{cases} x + 3y = 5 \\ xy + 4y = 6. \end{cases}$

3. Найдите область определения функции:

1) $y = \sqrt{3x - x^2}$; 2) $y = \frac{4}{\sqrt{4-8x-5x^2}}$.

4. Решите графически систему уравнений: $\begin{cases} y = x^2 + 2x, \\ y - x = 2. \end{cases}$

5. Из двух городов, расстояние между которыми равно 25 км, выехали одновременно навстречу друг другу два велосипедиста и встретились через 1 ч после начала движения. Найдите скорость каждого велосипедиста, если один из них проезжает 30 км на 1 ч быстрее другого.

6. Решите систему уравнений $\begin{cases} 4x^2 + 4xy + y^2 = 25, \\ 2x - y = 3. \end{cases}$

Контрольная работа № 3

по теме «Решение квадратных неравенств.

Системы уравнений с двумя переменными»

Вариант 3

1. Решите неравенство:

$$1) x^2 + 3x - 4 > 0; 3) x^2 > 4$$

$$2) 4x^2 - 8x \leq 0; 4) x^2 - 10x + 25 \leq 0.$$

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

3. Найдите область определения функции:

$$1) y = \sqrt{4x - x^2}; \quad 2) y = \frac{5}{\sqrt{5 - 14x - 3x^2}}.$$

4. Решите графически систему уравнений: $\begin{cases} y = x^2 + 4x, \\ y - x = 4. \end{cases}$

5. Расстояние между двумя посёлками, равное 12 км,

первый пешеход проходит на 1 ч быстрее второго. Найдите скорость каждого пешехода, если второй пешеход за 2 ч проходит на 2 км больше, чем первый за 1 ч.

6. Решите систему уравнений $\begin{cases} 9x^2 - 12xy + 4y^2 = 9, \\ x + 2y = 9. \end{cases}$

Контрольная работа № 3

по теме «Решение квадратных неравенств.

Системы уравнений с двумя переменными»

Вариант 4

1. Решите неравенство:

$$1) x^2 + 5x - 6 < 0; \quad 3) x^2 > 4$$

$$2) 8x^2 + 24x \geq 0; \quad 4) x^2 - 12x + 36 > 0.$$

2. Решите систему уравнений $\begin{cases} y + 2x = 4 \\ xy + 2x = -12. \end{cases}$

3. Найдите область определения функции:

$$1) y = \sqrt{7x - x^2}; \quad 2) y = \frac{11}{\sqrt{9+7x-2x^2}}.$$

4. Решите графически систему уравнений: $\begin{cases} y = 4x - x^2, \\ 2x + y = 5. \end{cases}$

5. От двух пристаней, расстояние между которыми равно 50 км, отправились одновременно навстречу друг другу два катера и встретились через 1 ч после начала движения. Найдите скорость каждого катера, если один из них проходит 60

км на 1 ч быстрее другого.

6. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} 16x^2 + 8xy + y^2 = 36, \\ 3x - y = 8. \end{cases}$$

Контрольная работа № 4

по теме «Элементы прикладной математики»

Вариант 1

1. Вкладчик положил в банк 20 000 р. под 6 % годовых. Сколько денег будет на его счёте через 2 года?
2. Найдите абсолютную погрешность приближения числа $\frac{1}{6}$ числом 0,16.
3. Сколько трёхзначных чисел, все цифры которых различны, можно записать с помощью цифр 0, 2, 7 и 8?
4. Найдите среднее значение, моду, медиану и размах совокупности данных: 7, 5, 4, 6, 4, 3, 8, 5, 4, 2.
5. В коробке лежат 20 карточек, пронумерованных числами от 1 до 20. Какова вероятность того, что на карточке, взятой наугад, будет записано число, которое:
1) кратно числу 4; 2) не кратно ни числу 2, ни числу 5?

6. Имеется два металлических сплава, один из которых содержит 30 % меди, а второй — 70 % меди. Сколько килограммов каждого из них надо взять, чтобы получить 120 кг сплава, содержащего 40 % меди?
7. Цена некоторого товара сначала повысилась на 30 %, а затем снизилась на 20 %. Как и на сколько процентов изменилась цена вследствие этих двух переоценок?
8. В коробке лежат шары, из которых 18 — зелёные, а остальные — жёлтые. Сколько жёлтых шаров в коробке, если вероятность того, что выбранный наугад шар является жёлтым, равна $\frac{2}{3}$?
9. Число 5 составляет от положительного числа x столько же процентов, сколько число x составляет от числа 80. Найдите число x .

Контрольная работа № 4

по теме «Элементы прикладной математики»

Вариант 2

1. Вкладчик положил в банк 30 000 р. под 8 % годовых. Сколько денег будет на его счёте через 2 года?
2. Найдите абсолютную погрешность приближения числа $\frac{1}{7}$ числом 0,14.
3. Сколько трёхзначных чётных чисел, все цифры которых различны, можно записать с помощью цифр 3, 5, 6 и 7?
4. Найдите среднее значение, моду, медиану и размах совокупности данных: 2, 3, 3, 5, 4, 4, 5, 1, 2, 5.
5. В коробке лежат 20 карточек, пронумерованных числами от 1 до 20. Какова вероятность того, что на карточке, взятой наугад, будет записано число, которое:
- 1) кратно числу 5; 2) не кратно ни числу 3, ни числу 4?

6. Сколько граммов трёхпроцентного и сколько граммов восьмипроцентного растворов соли надо взять, чтобы получить 260 г пятипроцентного раствора?
7. Цена некоторого товара сначала снизилась на 20 %, а затем повысилась на 10 %. Как и на сколько процентов изменилась цена вследствие этих двух переоценок?
8. В коробке лежат шары, из которых 24 — чёрные, а остальные — белые. Сколько белых шаров в коробке, если вероятность того, что выбранный наугад шар является белым, равна $\frac{3}{7}$?
9. Число 4 составляет от положительного числа x столько же процентов, сколько число x составляет от числа 25. Найдите число x .

Контрольная работа № 4
по теме «Элементы прикладной математики»

Вариант 3

1. Вкладчик положил в банк 80 000 р. под 5 % годовых. Сколько денег будет на его счёте через 2 года?
2. Найдите абсолютную погрешность приближения числа $\frac{5}{6}$ числом 0,84.
3. Сколько трёхзначных нечётных чисел, все цифры которых различны, можно записать с помощью цифр 2, 6, 7 и 8?
4. Найдите среднее значение, моду, медиану и размах совокупности данных: 3, 8, 5, 2, 6, 8, 9, 2, 8, 9.
5. В коробке лежат 20 карточек, пронумерованных числами от 1 до 20. Какова вероятность того, что на карточке, взятой наугад, будет записано число, которое:
 - 1) кратно числу 3; 2) не кратно ни числу 4, ни числу 5?
6. Металлолом одного сорта содержит 12 % меди, а другого — 30 % меди. Сколько килограммов металлолома каждого сорта надо взять, чтобы получить 180 кг сплава, содержащего 25 % меди?

7. Цена некоторого товара сначала повысилась на 20 %, а затем снизилась на 10 %. Как и на сколько процентов изменилась цена вследствие этих двух переоценок?

8. В коробке лежат шары, из которых 20 — красные, а остальные —

синие. Сколько синих шаров в коробке, если вероятность того, что выбранный наугад шар является синим, равна $\frac{4}{9}$?

9. Число 8 составляет от положительного числа x столько же процентов, сколько число x составляет от числа 18. Найдите число x .

Контрольная работа № 4

по теме «Элементы прикладной математики»

Вариант 4

1. Вкладчик положил в банк 40 000 р. под 9 % годовых. Сколько денег будет на его счёте через 2 года?

2. Найдите абсолютную погрешность приближения числа $\frac{3}{7}$ числом 0,43.

3. Сколько трёхзначных чисел, кратных пяти, все цифры которых различны, можно записать с помощью цифр 2, 3, 5 и 6?

4. Найдите среднее значение, моду, медиану и размах совокупности данных: 4, 7, 3, 9, 7, 5, 6, 7, 3, 10.

5. В коробке лежат 20 карточек, пронумерованных числами от 1 до 20. Какова вероятность того, что на карточке, взятой наугад, будет записано число, которое:

1) кратно числу 8; 2) не кратно ни числу 2, ни числу 3?

6. Первый сплав содержит 20 % цинка, а второй — 40 % цинка. Сколько килограммов каждого сплава надо взять, чтобы получить 12 кг сплава, содержащего 30 % меди?

7. Цена некоторого товара сначала снизилась на 10 %, а затем повысилась на 10 %. Как и на сколько процентов изменилась цена вследствие этих двух переоценок?
8. В коробке лежат шары, из которых 12 — фиолетовые, а остальные — бирюзовые. Сколько бирюзовых шаров в коробке, если вероятность того, что выбранный наугад шар является бирюзовым, равна $\frac{7}{10}$?
9. Число 9 составляет от положительного числа x столько же процентов, сколько число x составляет от числа 25. Найдите число x .

Контрольная работа № 5

по теме: Числовые последовательности

Вариант 1

1. Найдите двенадцатый член и сумму первых двенадцати членов арифметической прогрессии (a_n) , если $a_1 = 3$, $a_2 = 7$.
2. Найдите седьмой член и сумму первых шести членов геометрической прогрессии (b_n) , если $b_1 = -\frac{1}{4}$ и $q = 2$.
3. Найдите сумму бесконечной геометрической прогрессии
- 27, -9, 3,

4. Найдите номер члена арифметической прогрессии (a_n) , равного 6,4, если $a_1 = 3,6$ и $d = 0,4$.
5. Какие два числа надо вставить между числами 2 и -54 , чтобы они вместе с данными числами образовали геометрическую прогрессию?
6. При каком значении x значения выражений $2x - 1$, $x + 3$ и $x + 15$ будут последовательными членами геометрической прогрессии? Найдите члены этой прогрессии.
7. Найдите сумму всех натуральных чисел, кратных 7, которые больше 100 и меньше 200.

Контрольная работа № 5

по теме: Числовые последовательности

Вариант 2

1. Найдите восьмой член и сумму первых восьми членов арифметической прогрессии (a_n) , если $a_1 = 1$, $a_2 = 4$.
2. Найдите четвёртый член и сумму первых пяти членов геометрической прогрессии (b_n) , если $b_1 = \frac{1}{9}$ и $q = 3$.
3. Найдите сумму бесконечной геометрической прогрессии $-64, 32, -16, \dots$.
4. Найдите номер члена арифметической прогрессии (a_n) , равного 3,6, если $a_1 = 2,4$ и $d = 0,2$.

5. Какие два числа надо вставить между числами 8 и -64 , чтобы они вместе с данными числами образовали геометрическую прогрессию?

6. При каком значении x значения выражений $3x - 2$, $x + 2$ и

$x + 8$ будут последовательными членами геометрической прогрессии? Найдите члены этой прогрессии.

7. Найдите сумму всех натуральных чисел, кратных 5, которые больше 150 и меньше 250.

Контрольная работа № 5

по теме: Числовые последовательности

Вариант 3

1. Найдите десятый член и сумму первых десяти членов арифметической прогрессии (a_n) , если $a_1 = 2$, $a_2 = 6$.

2. Найдите третий член и сумму первых четырёх членов геометрической прогрессии (b_n) , если $b_1 = -\frac{1}{25}$ и $q = 5$.

3. Найдите сумму бесконечной геометрической прогрессии

$-4, 1 - \frac{1}{4}, \dots$

4. Найдите номер члена арифметической прогрессии (a_n) , равного 4,9, если $a_1 = 1,4$ и $d = 0,5$.
5. Какие два числа надо вставить между числами 4 и -108 , чтобы они вместе с данными числами образовали геометрическую прогрессию?
6. При каком значении x значения выражений $x - 3$, $x + 4$ и $2x - 40$ будут последовательными членами геометрической прогрессии? Найдите члены этой прогрессии.
7. Найдите сумму всех натуральных чисел, кратных 9, которые больше 120 и меньше 210.

Контрольная работа № 5

по теме: Числовые последовательности

Вариант 4

1. Найдите седьмой член и сумму первых семи членов арифметической прогрессии (a_n) , если $a_1 = 5$, $a_2 = 11$.
2. Найдите шестой член и сумму первых шести членов геометрической прогрессии (b_n) , если $b_1 = \frac{1}{8}$ и $q = 2$.
3. Найдите сумму бесконечной геометрической прогрессии

$-6, 1, -\frac{1}{6}, \dots$

4. Найдите номер члена арифметической прогрессии (a_n) , равного 8,9, если $a_1 = 4,1$ и $d = 0,6$.
5. Какие два числа надо вставить между числами 3 и -192 , чтобы они вместе с данными числами образовали геометрическую прогрессию?
6. При каком значении x значения выражений $x - 7$, $x + 5$ и $3x + 1$ будут последовательными членами геометрической прогрессии? Найдите члены этой прогрессии.
7. Найдите сумму всех натуральных чисел, кратных 11, которые больше 100 и меньше 180.

Контрольная работа № 6

по теме «Обобщение и систематизация знаний учащихся»

Вариант 1

1. Решите неравенство $11x - (3x + 4) > 9x - 7$.
2. Постройте график функции $f(x) = -x^2 - 6x - 5$. Пользуясь графиком, найдите:
 - 1) промежуток убывания функции;
 - 2) множество решений неравенства $-x^2 - 6x - 5 \leq 0$.

3. Решите систему уравнений $\begin{cases} x - y = 1, \\ x^2 + 2y = 33. \end{cases}$
4. Найдите сумму первых семи членов арифметической прогрессии, если её третий член равен -5 , а шестой равен $2,5$.
5. Две бригады, работая вместе, могут выполнить производственное задание за 6 ч. Если первая бригада проработает самостоятельно 2 ч, а потом вторая бригада проработает 3 ч, то будет выполнено $\frac{2}{5}$ задания.
За сколько часов каждая бригада может выполнить данное производственное задание самостоятельно?
6. При каких значениях a уравнение $x^2 + (a + 3)x + 1 = 0$ не имеет корней?
7. На четырёх карточках записаны числа 3, 4, 5 и 6. Какова вероятность того, что произведение чисел, записанных на двух наугад выбранных карточках, будет кратным числу 10?

Контрольная работа № 6

по теме «Обобщение и систематизация знаний учащихся»

Вариант 2

1. Решите неравенство $6x - 5(2x + 8) > 14 + 2x$.
2. Постройте график функции $f(x) = x^2 - 6x + 5$.
Пользуясь графиком, найдите:
1) промежуток возрастания функции;
2) множество решений неравенства $x^2 - 6x + 5 \geq 0$.

3. Решите систему уравнений $\begin{cases} y - x = 2, \\ y^2 + 4x = 13. \end{cases}$
4. Найдите сумму первых одиннадцати членов арифметической прогрессии, если её четвёртый член равен 2,6, а шестой равен 1,2.
5. Два тракториста, работая вместе, могут вспахать поле за 14 ч. Если первый тракторист проработает самостоятельно 7 ч, а потом второй тракторист проработает 14 ч, то будет вспахано $\frac{2}{3}$ поля. За сколько часов каждый тракторист может вспахать это поле самостоятельно?
6. При каких значениях a уравнение $x^2 + (a - 2)x + 1 = 0$ имеет два различных корня?
7. На четырёх карточках записаны числа 1, 2, 3 и 4. Какова вероятность того, что сумма чисел, записанных на двух наугад выбранных карточках, будет чётным числом?

Контрольная работа № 6

по теме «Обобщение и систематизация знаний учащихся»

Вариант 3

1. Решите неравенство $13x - 4(x + 1) < 8 + 5x$.
2. Постройте график функции $f(x) = -x^2 - 2x + 3$. Пользуясь графиком, найдите:
- 1) промежуток убывания функции;
 - 2) множество решений неравенства $-x^2 - 2x + 3 \leq 0$.

3. Решите систему уравнений $\begin{cases} x - y = 2, \\ y^2 - 3x = 12. \end{cases}$
4. Найдите сумму первых десяти членов арифметической прогрессии, если её третий член равен 9, а восьмой равен 24.
5. Двое маляров, работая вместе, могут покрасить фасад школы за 12 ч. Если первый маляр проработает самостоятельно 5 ч, а потом второй маляр проработает 4 ч, то будет покрашено $\frac{11}{30}$ фасада. За сколько часов каждый маляр может покрасить фасад школы самостоятельно?
6. При каких значениях a уравнение $x^2 - (a - 1)x + 4 = 0$ не имеет корней?
7. На четырёх карточках записаны числа 2, 5, 6 и 10.
Какова вероятность того, что произведение чисел, записанных на двух наугад выбранных карточках, будет кратным числу 4?

Контрольная работа № 6

по теме «Обобщение и систематизация знаний учащихся»

Вариант 4

1. Решите неравенство $2x - 3(x + 4) < x - 16$.
2. Постройте график функции $f(x) = x^2 - 4x + 3$. Пользуясь графиком, найдите:
- 1) промежуток возрастания функции;
 - 2) множество решений неравенства $x^2 - 4x + 3 \leq 0$.

3. Решите систему уравнений $\begin{cases} x + y = 1, \\ x^2 - 3y = 1. \end{cases}$
4. Найдите сумму первых шести членов арифметической прогрессии, если её третий член равен 54, а пятый равен 6.
5. Если открыть одновременно две трубы, то бассейн будет наполнен водой за 8 ч. Если сначала наполнять бассейн только через одну трубу в течение 12 ч, а потом только через другую в течение 3 ч, то водой будет наполнено $\frac{3}{4}$ бассейна. За сколько часов может быть наполнен бассейн через каждую трубу?
6. При каких значениях a уравнение $x^2 - (a - 5)x + 9 = 0$ имеет два различных корня?
7. На четырёх карточках записаны числа 3, 6, 9 и 14. Какова вероятность того, что произведение чисел, записанных на двух наугад выбранных карточках, не будет кратным числу 9?