

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 78 ГОРОДА СОЧИ  
имени Куликова Николая Яковлевича

УТВЕРЖДЕНО

решением педагогического совета  
от 30.08.2023 года протокол № 1  
Председатель \_\_\_\_\_ Березина Ю.Н.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

---

# **МАТЕМАТИКА**

**БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ**  
(для 8–9 классов)

г. Сочи

2023 - 2024 гг.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

---

### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»

Рабочая программа по математике для обучающихся 8—9 классов разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования с учётом и современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования, которые обеспечивают овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для непрерывного образования и саморазвития, а также целостность общекультурного, личностного и познавательного развития обучающихся. В рабочей программе учтены идеи и положения Концепции развития математического образования в Российской Федерации. В эпоху цифровой трансформации всех сфер человеческой деятельности невозможно стать образованным современным человеком без базовой математической подготовки. Уже в школе математика служит опорным предметом для изучения смежных дисциплин, а после школы реальной необходимостью становится непрерывное образование, что требует полноценной базовой общеобразовательной подготовки, в том числе и математической. Это обусловлено тем, что в наши дни растёт число профессий, связанных с непосредственным применением математики: и в сфере экономики, и в бизнесе, и в технологических областях, и даже в гуманитарных сферах. Таким образом, круг школьников, для которых математика может стать значимым предметом, расширяется.

Практическая полезность математики обусловлена тем, что её предметом являются фундаментальные структуры нашего мира: пространственные формы и количественные отношения от простейших, усваиваемых в непосредственном опыте, до достаточно сложных, необходимых для развития научных и прикладных идей. Без конкретных математических знаний затруднено понимание принципов устройства и использования современной техники, восприятие и интерпретация разнообразной социальной, экономической, политической информации, малоэффективна повседневная практическая деятельность. Каждому человеку в своей жизни приходится

выполнять расчёты и составлять алгоритмы, находить и применять формулы, владеть практическими приёмами геометрических измерений и построений, читать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм и графиков, жить в условиях неопределённости и понимать вероятностный характер случайных событий.

Одновременно с расширением сфер применения математики в современном обществе всё более важным становится математический стиль мышления, проявляющийся в определённых умственных навыках. В процессе изучения математики в арсенал приёмов и методов мышления человека естественным образом включаются индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия. Объекты математических умозаключений, правила их конструирования раскрывают механизм логических построений, способствуют выработке умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление. Ведущая роль принадлежит математике и в формировании алгоритмической компоненты мышления и воспитании умений действовать по заданным алгоритмам, совершенствовать известные и конструировать новые. В процессе решения задач — основной учебной деятельности на уроках математики — развиваются также творческая и прикладная стороны мышления.

Обучение математике даёт возможность развивать у обучающихся точную, рациональную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые, символические, графические средства для выражения суждений и наглядного их представления.

Необходимым компонентом общей культуры в современном толковании является общее знакомство с методами познания действительности, представление о предмете и методах математики, их отличий от методов других естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения математики для решения научных и прикладных задач. Таким образом, математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека.

Изучение математики также способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений, восприятию геометрических форм, усвоению идеи симметрии.

## ЦЕЛИ И ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА». 8-9 КЛАССЫ

Приоритетными целями обучения математике в 8—9 классах являются:

— формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;

— подведение обучающихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, понимание математики как части общей культуры человечества;

— развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению математики;

— формирование функциональной математической грамотности: умения распознавать проявления математических понятий, объектов и закономерностей в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

Основные линии содержания курса математики в 8—9 классах: «Числа и вычисления», «Алгебра» («Алгебраические выражения», «Уравнения и неравенства»), «Функции», «Геометрия» («Геометрические фигуры и их свойства», «Измерение геометрических величин»). Данные линии развиваются параллельно, каждая в соответствии с собственной логикой, однако не независимо одна от другой, а в тесном контакте и взаимодействии. Кроме этого, их объединяет логическая составляющая, традиционно присущая математике и пронизывающая все математические курсы и содержательные линии. Сформулированное в Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования требование «уметь оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, доказательство; умение распознавать истинные и ложные высказывания, приводить примеры и контрпримеры, строить высказывания и отрицания высказываний» относится ко всем курсам, а формирование

логических умений распределяется по всем годам обучения на уровне основного общего образования. Содержание образования, соответствующее предметным результатам освоения рабочей программы, распределённым по годам обучения, структурировано таким образом, чтобы ко всем основным, принципиальным вопросам обучающиеся обращались неоднократно, чтобы овладение математическими понятиями и навыками осуществлялось последовательно и поступательно, с соблюдением принципа преемственности, а новые знания включались в общую систему математических представлений обучающихся, расширяя и углубляя её, образуя прочные множественные связи.

## МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования математика является обязательным предметом на данном уровне образования. В 8—9 классах — курсов «Алгебра» и «Геометрия».

Настоящей программой предусматривается выделение в учебном плане на изучение математики 8—9 классах 5 учебных часов в неделю в течение каждого года обучения, всего 340 учебных часов.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА» НА УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

---

Освоение учебного предмета «Математика» должно обеспечивать достижение на уровне основного общего образования следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов:

### ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

Патриотическое воспитание:

проявлением интереса к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках и прикладных сферах.

Гражданское и духовно-нравственное воспитание:

готовностью к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.); готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки, осознанием важности морально-этических принципов в деятельности учёного.

Трудовое воспитание:

установкой на активное участие в решении практических задач математической направленности, осознанием важности математического образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитием необходимых умений; осознанным выбором и построением индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных интересов и общественных потребностей.

Эстетическое воспитание:

способностью к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений; умению видеть математические закономерности в искусстве.

Ценности научного познания:

ориентацией в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира; овладением простейшими навыками исследовательской деятельности.

Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:

готовностью применять математические знания в интересах своего здоровья, ведения здорового образа жизни (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); сформированностью навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека.

Экологическое воспитание:

ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области сохранности окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды; осознанием глобального характера экологических проблем и путей их решения.

Личностные результаты, обеспечивающие адаптацию обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды:

готовностью к действиям в условиях неопределённости, повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;

необходимостью в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее не известных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие;

способностью осознавать стрессовую ситуацию, воспринимать стрессовую ситуацию как вызов, требующий контрмер, корректировать принимаемые решения и действия, формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт.

## МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются овладением универсальными **познавательными** действиями, универсальными **коммуникативными** действиями и универсальными **регулятивными** действиями.

1) Универсальные **познавательные** действия обеспечивают формирование базовых когнитивных процессов, обучающихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией).

Базовые логические действия:

— выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями; формулировать определения понятий; устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

— воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие; условные;

— выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

— делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

— разбирать доказательства математических утверждений (прямые и от противного), проводить самостоятельно несложные доказательства математических фактов, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновывать собственные рассуждения;

— выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

— использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, самостоятельно устанавливать искомое и данное,



формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

— проводить по самостоятельно составленному плану несложный эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей математического объекта, зависимостей объектов между собой;

— самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

— прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:

— выявлять недостаточность и избыточность информации, данных, необходимых для решения задачи;

— выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

— выбирать форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;

— оценивать надёжность информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно.

*2) Универсальные коммуникативные действия обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся.*

Общение:

— воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения; ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

— в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций; в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

— представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта; самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

## Сотрудничество:

— понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных математических задач;

— принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы; обобщать мнения нескольких людей;

— участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, мозговые штурмы и др.); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды; оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

*3) Универсальные регулятивные действия обеспечивают формирование смысловых установок и жизненных навыков личности.*

## Самоорганизация:

— самостоятельно составлять план, алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

## Самоконтроль:

— владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;

— предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, найденных ошибок, выявленных трудностей;

— оценивать соответствие результата деятельности поставленной цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения цели, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты освоения рабочей программы по математике представлены по годам обучения в следующих разделах программы в рамках отдельных курсов: в 8—9 классах — курсов

«Алгебра», «Геометрия».

Развитие логических представлений и навыков логического

мышления осуществляется на протяжении всех лет обучения в основной школе в рамках всех названных курсов. Предполагается, что выпускник основной школы сможет строить высказывания и отрицания высказываний, распознавать истинные и ложные высказывания, приводить примеры и контрпримеры, овладеет понятиями: определение, аксиома, теорема, доказательство — и научится использовать их при выполнении учебных и внеучебных задач.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА «АЛГЕБРА». 8 - 9 КЛАССЫ

---

### ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

Алгебра является одним из опорных курсов основной школы: она обеспечивает изучение других дисциплин, как естественнонаучного, так и гуманитарного циклов, её освоение необходимо для продолжения образования и в повседневной жизни. Развитие у обучающихся научных представлений о происхождении и сущности алгебраических абстракций, способе отражения математической наукой явлений и процессов в природе и обществе, роли математического моделирования в научном познании и в практике способствует формированию научного мировоззрения и качеств мышления, необходимых для адаптации в современном цифровом обществе. Изучение алгебры естественным образом обеспечивает развитие умения наблюдать, сравнивать, находить закономерности, требует критичности мышления, способности аргументированно обосновывать свои действия и выводы, формулировать утверждения. Освоение курса алгебры обеспечивает развитие логического мышления обучающихся: они используют дедуктивные и индуктивные рассуждения, обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию. Обучение алгебре предполагает значительный объём самостоятельной деятельности обучающихся, поэтому самостоятельное решение задач естественным образом является реализацией деятельностного принципа обучения.

В структуре программы учебного курса «Алгебра» основной школы основное место занимают содержательно-методические линии: «Числа и вычисления»; «Алгебраические выражения»; «Уравнения и неравенства»; «Функции». Каждая из этих содержательно-методических линий развивается на протяжении трёх лет изучения курса, естественным образом переплетаясь и взаимодействуя с другими его линиями. В ходе изучения курса обучающимся приходится логически рассуждать, использовать теоретико-множественный язык. В связи с этим целесообразно включить в программу некоторые основы логики, пронизывающие все основные разделы математического образования и способствующие овладению обучающимися основ универсального математического языка. Таким образом,

можно утверждать, что содержательной и структурной особенностью курса «Алгебра» является его интегрированный характер.

Содержание линии «Числа и вычисления» служит основой для дальнейшего изучения математики, способствует развитию у обучающихся логического мышления, формированию умения пользоваться алгоритмами, а также приобретению практических навыков, необходимых для повседневной жизни. Развитие понятия о числе в основной школе связано с рациональными и иррациональными числами, формированием представлений о действительном числе. Завершение освоения числовой линии отнесено к старшему звену общего образования.

Содержание двух алгебраических линий — «Алгебраические выражения» и «Уравнения и неравенства» способствует формированию у обучающихся математического аппарата, необходимого для решения задач математики, смежных предметов и практико-ориентированных задач. В основной школе учебный материал группируется вокруг рациональных выражений. Алгебра демонстрирует значение математики как языка для построения математических моделей, описания процессов и явлений реального мира. В задачи обучения алгебре входят также дальнейшее развитие алгоритмического мышления, необходимого, в частности, для освоения курса информатики, и овладение навыками дедуктивных рассуждений. Преобразование символьных форм вносит свой специфический вклад в развитие воображения, способностей к математическому творчеству.

Содержание функционально-графической линии нацелено на получение школьниками знаний о функциях как важнейшей математической модели для описания и исследования разнообразных процессов и явлений в природе и обществе. Изучение этого материала способствует развитию у обучающихся умения использовать различные выразительные средства языка математики — словесные, символические, графические, вносит вклад в формирование представлений о роли математики в развитии цивилизации и культуры.

## МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Согласно учебному плану в 8—9 классах изучается учебный курс «Алгебра», который включает следующие основные разделы содержания: «Числа и вычисления»,

«Алгебраические выражения», «Уравнения и неравенства», «Функции».

Учебный план на изучение алгебры в 8—9 классах отводит не менее 3 учебных часов в неделю в течение каждого года обучения, всего за три года обучения — не менее 204 учебных часа.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА (ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ)

### 8 класс

**1.Рациональные дроби (22ч)** Рациональная дробь. Основное свойство дроби, сокращение дробей. Тождественные преобразования рациональных

выражений. Функции  $y = \frac{k}{x}$  и ее график. Основная цель — выработать умение выполнять тождественные преобразования рациональных выражений.

### 2.Квадратные корни (16ч)

Понятие об иррациональных числах. Общие сведения о действительных числах. Квадратный корень. Понятие о нахождении приближенного значения квадратного корня. Свойства квадратных корней. Преобразования выражений, содержащих квадратные корни. Функция  $y = \sqrt{x}$ , ее свойства и график. Основная цель — систематизировать сведения о рациональных числах и дать представление об иррациональных числах расширив тем самым понятие о числе; выработать умение выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни.

**3.Квадратные уравнения (22ч)** Квадратное уравнение. Формула корней квадратного уравнения. Решение рациональных уравнений. Решение задач, приводящих к квадратным уравнениям и простейшим рациональным уравнениям. Основная цель — выработать умения решать квадратные уравнения и простейшие рациональные уравнения и применять их к решению задач.

### 4.Неравенства (19ч)

Числовые неравенства и их свойства. Почленное сложение и умножение числовых неравенств. Погрешность и точность приближения. Линейные неравенства с одной переменной и их системы. Основная цель — ознакомить учащихся с применением неравенств для оценки значений выражений, выработать умение решать линейные неравенства с одной переменной и их системы.

## **5. Степень с целым показателем. Элементы статистики (13ч)**

Степень с целым показателем и ее свойства. Стандартный вид числа. Начальные сведения об организации статистических исследований. Основная цель — выработать умение применять свойства степени с целым показателем в вычислениях и преобразованиях, сформировать начальные представления о сборе и группировке статистических.

## **6. Повторение (10 ч)**

*9 класс*

### **1. Повторение (1ч)**

### **2. Квадратичная функция (29ч)**

Функция. Свойства функций. Квадратный трехчлен. Разложение квадратного трехчлена на множители. Функция  $y = ax^2 + bx + c$ , ее свойства и график. Степенная функция.

Основная цель — расширить сведения о свойствах функций, ознакомить учащихся со свойствами и графиком квадратичной функции.

### **3. Уравнения и неравенства с одной переменной (14ч)**

Целые уравнения. Дробные рациональные уравнения. Неравенства второй степени с одной переменной. Метод интервалов.

Основная цель — систематизировать и обобщить сведения о решении целых и дробных рациональных уравнений с одной переменной, сформировать умение решать неравенства вида  $ax^2 + bx + c > 0$  или  $ax^2 + bx + c < 0$ , где  $a \neq 0$ .

### **4. Уравнения и неравенства с двумя переменными (18ч)**

*Системы уравнений второй степени. Решение задач с помощью систем уравнений n-й степени. Неравенства с двумя переменными и их системы. Основная цель — выработать умение решать простейшие системы, содержащие уравнение второй степени с двумя переменными, и текстовые задачи с помощью составления таких систем.*

### **5. Арифметическая и геометрическая прогрессии (20ч)**

*Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы n-го члена и суммы первых n членов прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Основная цель — дать понятия об арифметической и геометрической прогрессиях как числовых последовательностях особого вида.*

### **6. Повторение (20 ч)**





## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА (ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ)

**Тематическое планирование 8 класс**

№ п/п	Тема	Кол-во часов
1.	Рациональные дроби.	22
2.	Квадратные корни.	16
3.	Квадратные уравнения.	22
4.	Неравенства.	19
5.	Степень с целым показателем. Элементы статистики.	13
6.	Повторение и систематизация изученного материала в 8 классе	10
	Итого:	102

**Тематическое планирование 9 класс**

№ п/п	Тема	Кол-во часов
1	Повторение	1
2	Квадратичная функция	29
3	Уравнения и неравенства с одной переменной	14
4	Уравнения и неравенства с двумя переменными	18
5	Арифметическая и геометрическая прогрессии	20
6	Повторение	20
	Итого:	102

*Тематическое планирование с основными видами учебной  
деятельности*

8 класс

Темы, входящие в разделы примерной программы	Основное содержание по темам	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
	<b>Рациональные дроби</b>	<b>22</b>	
Рациональные дроби и их свойства Сумма и разность дробей Произведение и частное дробей	Сокращение дробей Сложение и вычитание дробей с одинаковыми знаменателями Сложение и вычитание дробей с разными знаменателями Контрольная работа №1 по теме: «Сумма и разность рациональных дробей» Умножение дробей Возведение дроби в степень Деление дробей Тождественные преобразования рациональных выражений. Функция $y=k/x$ и её график Контрольная работа № 2 по теме: «Умножение и деление рациональных дробей».		Формулировать основное свойство рациональной дроби и применять его для преобразования дробей. Выполнять сложение, вычитание, умножение и деление рациональных дробей, а также возведение дроби в степень. Выполнять различные преобразования рациональных выражений, доказывать тождества. Знать свойства функции $y = \frac{m}{x}$ , где $k \neq 0$ , и уметь строить её график. Использовать компьютер для исследования положения графика в координатной плоскости в зависимости от $k$
	<b>Квадратные корни</b>	<b>16</b>	

<p>Действительные числа</p> <p>Арифметический квадратный корень</p> <p>Свойства арифметического квадратного корня</p> <p>Применение свойств арифметического квадратного корня</p>	<p>Иррациональные числа</p> <p>Квадратные корни.</p> <p>Арифметический квадратный корень</p> <p>Квадратные корни.</p> <p>Уравнение вида <math>x=a^2</math></p> <p>Нахождение приближенных значений квадратного корня</p> <p>Функция <math>y=\sqrt{x}</math> и её график</p> <p>Свойства арифметического квадратного корня: квадратный корень из произведения и дроби. квадратный корень из степени</p> <p>Контрольная работа № 3 по теме «Арифметический квадратный корень»</p> <p>Применение свойств арифметического квадратного корня: Вынесение множителя за знак корня. Внесение множителя под знак корня</p> <p>Преобразование выражений, содержащих квадратные корни. Контрольная работа № 4 по</p>	<p>Приводить примеры рациональных и иррациональных чисел. Находить значения выражения арифметических квадратных корней, используя при необходимости калькулятор. Доказывать теоремы о корне из произведения и дроби, тождество <math>\sqrt{\sqrt{a^2}} =  a </math>, применять их в преобразованиях выражений. Освободиться от иррациональности в знаменателях дробей вида <math>\frac{a}{\sqrt{b}}</math>, <math>\frac{a}{\sqrt{b} \pm \sqrt{c}}</math>, <math>\frac{a}{\sqrt{b \pm \sqrt{c}}}</math>, <math>\frac{a}{\sqrt{b \pm \sqrt{c}}}</math>.</p> <p>Выносить множитель за знак корня и вносить множитель под знак корня. Использовать квадратные корни для выражения переменных из геометрических и физических формул. Строить график функции <math>y = \sqrt{x} \cdot \sqrt{x}</math> и иллюстрировать на графике её свойства.</p>
---	---	--

	теме «Применение свойств арифметического квадратного корня»		
	<b>Квадратные уравнения</b>	<b>22</b>	.
Квадратные уравнение и его корни Дробные рациональные уравнения	<p>Определение квадратного уравнения. Неполные квадратные уравнения.</p> <p>Решение квадратных уравнений выделением квадрата двучлена.</p> <p>Решение квадратных уравнений по формуле.</p> <p>Решение задач с помощью квадратных уравнений (на движение, на течение, на работу) Теорема Виета .Решение дробных рациональных уравнений</p> <p>Графический способ решения дробных рациональных уравнений</p> <p>Решение задач с помощью рациональных уравнений (на движение, на движение, на работу) Контрольная работа № 5</p>		<p>Решать квадратные уравнения. Находить подбором корни квадратного уравнения, используя теорему Виета. Исследовать квадратные уравнения по дискриминанту и коэффициентам. Решать дробные рациональные уравнения, сводя решение таких уравнений к решению и квадратных уравнений с последующим исключением посторонних корней.</p> <p>Решать текстовые задачи, используя в качестве алгебраической модели квадратные и дробные рациональные уравнения</p>

	по теме «Квадратные уравнения» Контрольная работа № 6 по теме «Дробные рациональные уравнения»		
	<b>Неравенства</b>	<b>19</b>	
Числовые неравенства и их свойства. Почленное сложение и умножение числовых неравенств. Погрешность и точность приближения. Линейные неравенства с одной переменной и их системы.	Числовые неравенства Свойства числовых неравенств Сложение и умножение числовых неравенств Решение неравенств Погрешность и точность приближения Контрольная работа № 7 по теме: «Числовые неравенства и их свойства» Пересечение и объединение множеств. Числовые промежутки Решение неравенств с одной переменной Решение неравенств с одной переменной сложного вида Решение двойного неравенства		Формулировать и доказывать свойства числовых неравенств. Использовать аппарат неравенств для оценки погрешности и точности приближения. Находить пересечение и объединение множеств, в частности числовых промежутков. Решать линейные неравенства. Решать системы линейных неравенств, в том числе таких, которые записаны в виде двойных неравенств.

	Контрольная работа № 8 по теме: «Неравенства с одной переменной и их системы»		
	<b>Степень с целым показателем. Элементы статистики.</b>	13	
Степень с целым показателем и ее свойства. Стандартный вид числа. Начальные сведения об организации статистических исследований.	Определение степени с целым отрицательным показателем. Свойства степени с целым показателем Стандартный вид числа Контрольная работа № 9 по теме: «Степень с целым показателем» Сбор и группировка статистических данных Наглядное представление статистической информации		Знать определение и свойства степени с целым показателем. Принимать свойства степени с целым показателем при выполнении вычислений и преобразовании выражений. Использовать запись чисел в стандартном виде для выражения и сопоставления размеров объектов, длительности процессов в окружающем мире. Приводить примеры репрезентативной и нерепрезентативной выборки. Извлекать информацию из таблиц частот и организовывать информацию в виде таблиц частот, строить интервальный ряд. Использовать наглядное представление статистической информации в виде столбчатых и круговых диаграмм, полигонов,

			гистограмм.
	<b>Повторение</b>	<b>10</b>	
	Рациональные дроби. Квадратные корни. Квадратные уравнения. Неравенства. Степень с целым показателем. Элементы статистики. <i>Итоговая контрольная работа №10</i>		

9 класс

Темы, входящие в разделы примерной программы	Основное содержание по темам	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<b>Повторение</b>		<b>1</b>	
<b>Квадратичная функция</b>		<b>29</b>	
<p>Квадратичная функция и её график. Квадратичная функция. Корень <math>n</math>-й степени.</p>	<p>Функция. Свойства функций. Квадратный трехчлен. Разложение квадратного трехчлена на множители. Функция <math>y = ax^2 + bx + c</math>, ее свойства и график. Степенная функция Контрольная работа № 1 по теме «Квадратный трёхчлен» Контрольная работа № 2 по теме «Квадратичная функция. Квадратичная функция»</p>		<p>Вычислять значения функции, заданной формулой, а также двумя и тремя формулами. Описывать свойства функций на основе их графического представления. Интерпретировать графики реальных зависимостей. Показывать схематически положение на координатной плоскости графиков функций <math>y = ax^2</math>, <math>y = ax^2 + n</math>, <math>y = a(x - m)^2</math>. Строить график функции <math>y = ax^2 + bx + c</math>, уметь указывать координаты вершины параболы, её ось симметрии, направление ветвей параболы. Использовать компьютер для исследования положения графика в координатной плоскости.</p>



			Изображать схематически график функции $y = x^n$ с четным и нечетным $n$ . понимать смысл записей вида $\sqrt[n]{a}$ , $\sqrt[n]{\sqrt[n]{a}}$ и т. д., где $a$ – некоторое число. Иметь представление о нахождении корней $n$ -й степени с помощью калькулятора.
<b>Уравнения и неравенства с одной переменной.</b>		<b>14</b>	
Уравнения с одной переменной Неравенства с одной переменной	Целые уравнения. Дробные рациональные уравнения. Неравенства второй степени с одной переменной. Метод интервалов. Контрольная работа №3 по теме «Уравнения и неравенства с одной переменной»		Решать уравнения третьей и четвертой степени с помощью разложения на множители и введение вспомогательных переменных, в частности решать биквадратные уравнения. Решать дробные рациональные уравнения, сводя их к целым уравнениям с последующей проверкой корней. Решать неравенства второй степени, используя графические представления. Использовать метод интервалов для решения несложных рациональных неравенств.
<b>Уравнения и неравенства с двумя переменными.</b>		<b>18</b>	

<p>Уравнения с двумя переменными и их системы Неравенства с двумя переменными и их системы</p>	<p>Системы уравнений второй степени. Решение задач с помощью систем уравнений <math>n</math>-й степени. Неравенства с двумя переменными и их системы Контрольная работа №4 по теме «Уравнения и неравенства с двумя переменными».</p>		<p>Строить графики уравнений с двумя переменными в простейших случаях, когда графиком является прямая, парабола, гипербола, окружность. Использовать их для графического решения систем уравнений с двумя переменными. Решать способом подстановки системы двух уравнений с двумя переменными, в которых одно уравнение первой степени, а другой – второй степени. Решать текстовые задачи, используя в качестве алгебраической модели систему уравнений второй степени с двумя переменными; решать составленную систему, интерпретировать результат.</p>
<b>Повторение</b>		<b>20</b>	
<p>Квадратичная функция Уравнения и неравенства с одной переменной Уравнения и неравенства с двумя переменными.</p>	<p>Квадратичная функция Уравнения и неравенства с одной переменной Уравнения и неравенства с двумя переменными. Уравнения и неравенства с двумя переменными. Арифметическая и геометрическая</p>		

Уравнения и неравенства с двумя переменными. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Элементы комбинаторики и теории вероятностей.	прогрессии. Элементы комбинаторики и теории вероятностей. Итоговая контрольная работа		
--	--	--	--

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА «ГЕОМЕТРИЯ», 8-9 КЛАССЫ

---

### ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

«Математику уже затем учить надо, что она ум в порядок приводит», — писал великий русский ученый Михаил Васильевич Ломоносов. И в этом состоит одна из двух целей обучения геометрии как составной части математики в школе. Этой цели соответствует доказательная линия преподавания геометрии. Следуя представленной рабочей программе, начиная с седьмого класса на уроках геометрии обучающийся учится проводить доказательные рассуждения, строить логические умозаключения, доказывать истинные утверждения и строить контрпримеры к ложным, проводить рассуждения «от противного», отличать свойства от признаков, формулировать обратные утверждения. Ученик, овладевший искусством рассуждать, будет применять его и в окружающей жизни. Как писал геометр и педагог Игорь Федорович Шарыгин, «людьми, понимающими, что такое доказательство, трудно и даже невозможно манипулировать». И в этом состоит важное воспитательное значение изучения геометрии, присущее именно отечественной математической школе. Вместе с тем авторы программы предостерегают учителя от излишнего формализма, особенно в отношении начал и оснований геометрии. Французский математик Жан Дьедонне по этому поводу высказался так: «Что касается деликатной проблемы введения «аксиом», то мне кажется, что на первых порах нужно вообще избегать произносить само это слово. С другой же стороны, не следует упускать ни одной возможности давать примеры логических заключений, которые куда в большей мере, чем идея аксиом, являются истинными и единственными двигателями математического мышления».

Второй целью изучения геометрии является использование её как инструмента при решении как математических, так и практических задач, встречающихся в реальной жизни. Окончивший курс геометрии школьник должен быть в состоянии определить геометрическую фигуру, описать

словами данный чертёж или рисунок, найти площадь земельного участка, рассчитать необходимую длину оптоволоконного кабеля или требуемые размеры гаража для автомобиля. Этому соответствует вторая, вычислительная линия в изучении геометрии в школе. Данная практическая линия является не менее важной, чем первая. Ещё Платон предписывал, чтобы «граждане Прекрасного города ни в коем случае не оставляли геометрию, ведь немаловажно даже побочное её применение — в военном деле да, впрочем, и во всех науках — для лучшего их усвоения: мы ведь знаем, какая бесконечная разница существует между человеком причастным к геометрии и непричастным». Для этого учителю рекомендуется подбирать задачи практического характера для рассматриваемых тем, учить детей строить математические модели реальных жизненных ситуаций, проводить вычисления и оценивать адекватность полученного результата. Крайне важно подчёркивать связи геометрии с другими предметами, мотивировать использовать определения геометрических фигур и понятий, демонстрировать применение полученных умений в физике и технике. Эти связи наиболее ярко видны в темах «Векторы», «Тригонометрические соотношения», «Метод координат» и «Теорема Пифагора».

В заключение сошлёмся на великого математика и астронома Иоганна Кеплера, чтобы ещё раз подчеркнуть и метапредметное, и воспитательное значение геометрии: “*Geometria una et aeterna est in mente Dei refulgens: cuius consortium hominibus tributum inter causas est, cur homo sit imago Dei*”<sup>1</sup>.

## МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Согласно учебному плану в 8—9 классах изучается учебный курс «Геометрия», который включает следующие основные разделы содержания: «Геометрические фигуры и их свойства», «Измерение геометрических величин», а также «Декартовы координаты на плоскости», «Векторы», «Движения плоскости» и «Преобразования подобия».

Учебный план предусматривает изучение геометрии на базовом уровне, исходя из не менее 68 учебных часов в учебном году, всего за три года обучения — не менее 136 часов.

---

<sup>1</sup> Геометрия едина и вечна, она блистает в Божьем духе. Наша причастность к ней служит одним из оснований, по которым человек должен быть образом Божиим ([http://www.astro-cabinet.ru/library/Kepler/Tab\\_1.htm](http://www.astro-cabinet.ru/library/Kepler/Tab_1.htm))

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА (ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ)

### 8 класс

Четырёхугольники. Параллелограмм, его признаки и свойства. Частные случаи параллелограммов (прямоугольник, ромб, квадрат), их признаки и свойства. Трапеция, равнобокая трапеция, её свойства и признаки. Прямоугольная трапеция.

Метод удвоения медианы. Центральная симметрия. Теорема Фалеса и теорема о пропорциональных отрезках.

Средние линии треугольника и трапеции. Центр масс треугольника.

Подобие треугольников, коэффициент подобия. Признаки подобия треугольников. Применение подобия при решении практических задач.

Свойства площадей геометрических фигур. Формулы для площади треугольника, параллелограмма, ромба и трапеции. Отношение площадей подобных фигур.

Вычисление площадей треугольников и многоугольников на клетчатой бумаге.

Теорема Пифагора. Применение теоремы Пифагора при решении практических задач.

Синус, косинус, тангенс острого угла прямоугольного треугольника. Основное тригонометрическое тождество. Тригонометрические функции углов в  $30^\circ$ ,  $45^\circ$  и  $60^\circ$ .

Вписанные и центральные углы, угол между касательной и хордой. Углы между хордами и секущими. Вписанные и описанные четырёхугольники. Взаимное расположение двух окружностей. Касание окружностей. Общие касательные к двум окружностям.

### 9 класс

Синус, косинус, тангенс углов от  $0$  до  $180^\circ$ . Основное тригонометрическое тождество. Формулы приведения.

Решение треугольников. Теорема косинусов и теорема синусов. Решение практических задач с использованием теоремы косинусов и теоремы синусов.

Преобразование подобия. Подобие соответственных элементов.

Теорема о произведении отрезков хорд, теоремы о произведении отрезков секущих, теорема о квадрате касательной.

Вектор, длина (модуль) вектора, сонаправленные векторы, противоположно направленные векторы, коллинеарность векторов, равенство векторов, операции над векторами. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов, применение для нахождения длин и углов.

Декартовы координаты на плоскости. Уравнения прямой и окружности в координатах, пересечение окружностей и прямых. Метод координат и его применение.

Правильные многоугольники. Длина окружности. Градусная и радианная мера угла, вычисление длин дуг окружностей. Площадь круга, сектора, сегмента.

Движения плоскости и внутренние симметрии фигур (элементарные представления). Параллельный перенос. Поворот.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ КУРСА (ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ)

Освоение учебного курса «Геометрия» на уровне основного общего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

### 8 класс

- Распознавать основные виды четырёхугольников, их элементы, пользоваться их свойствами при решении геометрических задач.
- Применять свойства точки пересечения медиан треугольника (центра масс) в решении задач.
- Владеть понятием средней линии треугольника и трапеции, применять их свойства при решении геометрических задач. Пользоваться теоремой Фалеса и теоремой о пропорциональных отрезках, применять их для решения практических задач.
- Применять признаки подобия треугольников в решении геометрических задач.
- Пользоваться теоремой Пифагора для решения геометрических и практических задач. Строить математическую модель в практических задачах, самостоятельно делать чертёж и находить соответствующие длины.
- Владеть понятиями синуса, косинуса и тангенса острого угла прямоугольного треугольника. Пользоваться этими понятиями для решения практических задач.
- Вычислять (различными способами) площадь треугольника и площади многоугольных фигур (пользуясь, где необходимо, калькулятором). Применять полученные умения в практических задачах.
- Владеть понятиями вписанного и центрального угла, использовать теоремы о вписанных углах, углах между хордами (секущими) и угле между касательной и хордой при решении геометрических задач.
- Владеть понятием описанного четырёхугольника, применять свойства описанного четырёхугольника при решении задач.
- Применять полученные знания на практике — строить математические модели для задач реальной жизни и проводить соответствующие вычисления с применением подобия и тригонометрии (пользуясь, где необходимо, калькулятором).

### 9 класс

- Знать тригонометрические функции острых углов, находить с их помощью



различные элементы прямоугольного треугольника («решение прямоугольных треугольников»). Находить (с помощью калькулятора) длины и углы для нетабличных значений.

- Пользоваться формулами приведения и основным тригонометрическим тождеством для нахождения соотношений между тригонометрическими величинами.
- Использовать теоремы синусов и косинусов для нахождения различных элементов треугольника («решение треугольников»), применять их при решении геометрических задач.
- Владеть понятиями преобразования подобия, соответственных элементов подобных фигур. Пользоваться свойствами подобия произвольных фигур, уметь вычислять длины и находить углы у подобных фигур. Применять свойства подобия в практических задачах. Уметь приводить примеры подобных фигур в окружающем мире.
- Пользоваться теоремами о произведении отрезков хорд, о произведении отрезков секущих, о квадрате касательной.
- Пользоваться векторами, понимать их геометрический и физический смысл, применять их в решении геометрических и физических задач. Применять скалярное произведение векторов для нахождения длин и углов.
- Пользоваться методом координат на плоскости, применять его в решении геометрических и практических задач.
- Владеть понятиями правильного многоугольника, длины окружности, длины дуги окружности и радианной меры угла, уметь вычислять площадь круга и его частей. Применять полученные умения в практических задачах.
- Находить оси (или центры) симметрии фигур, применять движения плоскости в простейших случаях.

Применять полученные знания на практике — строить математические модели для задач реальной жизни и проводить соответствующие вычисления с применением подобия и тригонометрических функций (пользуясь, где необходимо, калькулятором).



ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА  
(ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ)

8 класс (не менее 68 ч)

	Содержание учебного материала	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности обучающегося (на уровне учебных действий)
1	2	3	4
<b>Четырёхугольники (19 часов)</b>			
1	Определение четырёхугольника. Параллелограмм. Свойство диагоналей параллелограмма.	3	<p>Объяснять, что такое:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• четырёхугольник и его элементы (вершины, стороны (противолежащие и соседние), диагонали);</li> <li>• параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат;</li> <li>• средняя линия треугольника;</li> <li>• трапеция и её элементы, средняя линия трапеции, равнобокая трапеция.</li> </ul> <p>Формулировать и доказывать теоремы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• признак параллелограмма;</li> <li>• свойство диагоналей параллелограмма;</li> <li>• свойство противоположных сторон и углов параллелограмма;</li> <li>• свойства диагоналей прямоугольника и ромба;</li> <li>• Фалеса;</li> <li>• свойства средних линий треугольника и трапеции;</li> <li>• о пропорциональных отрезках.</li> </ul>
2	Свойство противоположных сторон и углов параллелограмма.	2	
3	Прямоугольник. Ромб. Квадрат.	4	
	Контрольная работа № 1	1	
4	Теорема Фалеса. Средняя линия треугольника.	3	

5	Трапеция.	3	Понимать, что квадрат есть одновременно и прямоугольник и ромб. Строить с помощью циркуля и линейки четвёртый пропорциональный отрезок. Решать задачи на вычисление, доказательство и построение, используя изученные признаки, свойства и теоремы.
6	Пропорциональные отрезки.	2	
	Контрольная работа № 2	1	
<b>Теорема Пифагора (14 часов)</b>			
7	Косинус угла. Теорема Пифагора. Египетский треугольник.	4	Объяснять, что такое: <ul style="list-style-type: none"> <li>• косинус, синус, тангенс и котангенс острого угла прямоугольного треугольника;</li> <li>• перпендикуляр, наклонная, её основание и проекция;</li> <li>• египетский треугольник.</li> </ul> Формулировать и доказывать:
8	Перпендикуляр и наклонная. Неравенство треугольника.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• теорему Пифагора;</li> <li>• теорему о зависимости косинуса от градусной меры угла;</li> </ul>
9	Соотношения между углами и сторонами в прямоугольном треугольнике.	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• неравенство треугольника;</li> <li>• тождества <math>\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1</math>, <math>\sin(90^\circ - \alpha) = \cos \alpha</math>, <math>\cos(90^\circ - \alpha) = \sin \alpha</math>; <math>1 + ctg^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha}</math>; <math>1 + tg^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}</math></li> </ul> Понимать, что: <ul style="list-style-type: none"> <li>• любой катет меньше гипотенузы;</li> </ul>

10	Основные тригонометрические тождества. Значения синуса, косинуса, тангенса и котангенса некоторых углов.	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• косинус любого острого угла меньше 1;</li> <li>• наклонная больше перпендикуляра;</li> <li>• равные наклонные имеют равные проекции, а больше та, у которой проекция больше;</li> <li>• любая сторона треугольника меньше суммы двух других;</li> <li>• синус и тангенс зависят только от величины угла.</li> </ul>
11	Изменения синуса, косинуса, тангенса и котангенса при возрастании угла	1	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• как выражаются катеты и гипотенуза через синус, косинус, тангенс и котангенс острого угла прямоугольного треугольника;</li> <li>• чему равны значения синуса, косинуса, тангенса и котангенса углов <math>30^\circ</math>, <math>45^\circ</math> и <math>60^\circ</math>.</li> </ul>
	Контрольная работа № 3	1	Решать соответствующие задачи на вычисление и доказательство.
<b>Декартовы координаты на плоскости (11 часов)</b>			
12	Определение декартовых координат. Координаты середины отрезка. Расстояние между точками.	2	<p>Объяснять, что такое:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• декартова система координат, ось абсцисс, ось ординат, координаты точки, начало координат;</li> <li>• уравнение фигуры;</li> <li>• угловой коэффициент прямой.</li> </ul>
13	Уравнение окружности. Уравнение прямой. Координаты точки пересечения двух прямых.	3	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• формулы координат середины отрезка;</li> <li>• формулу расстояния между точками;</li> </ul>

14	Расположение прямой относительно системы координат. Угловой коэффициент в уравнении прямой. График линейной функции.	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>уравнение окружности, в том числе с центром в начале координат;</li> <li>уравнение прямой, условие параллельности прямой одной из осей координат, условие прохождения её через начало координат;</li> <li>чему равен угловой коэффициент прямой;</li> <li>что для <math>0 &lt; \alpha &lt; 180^\circ</math> <math>\sin(180^\circ - \alpha) = \sin \alpha</math>, <math>\cos(180^\circ - \alpha) = -\cos \alpha</math>, <math>\operatorname{tg}(180^\circ - \alpha) = -\operatorname{tg} \alpha</math>, <math>\alpha \neq 90^\circ</math>, <math>\operatorname{ctg}(180^\circ - \alpha) = -\operatorname{ctg} \alpha</math>.</li> </ul> <p>Решать задачи на вычисление, нахождение и доказательство.</p>
15	Пересечение прямой и окружности.	1	
16	Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса любого угла от $0$ до $180^\circ$	2	
<b>Движение (9 часов)</b>			
17	Преобразование фигур. Свойства движения.	1	<p>Объяснять, что такое:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>преобразование фигуры, обратное преобразование;</li> <li>движение;</li> <li>преобразование симметрии относительно точки, центр симметрии;</li> <li>преобразование симметрии относительно прямой, ось симметрии;</li> <li>поворот плоскости, угол поворота;</li> <li>параллельный перенос.</li> </ul> <p>Формулировать и доказывать, что:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>точки прямой при движении переходят в точки прямой с сохранением их порядка;</li> </ul>
18	Поворот. Параллельный перенос и его свойства. Существование и единственность параллельного переноса. Сонаправленность полупрямых.	3	
19	Симметрия относительно точки. Симметрия относительно прямой.	3	

20	Геометрические преобразования на практике. Равенство фигур.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• преобразования симметрии относительно точки и относительно прямой являются движениями.</li> </ul> Формулировать свойства: <ul style="list-style-type: none"> <li>• движения;</li> <li>• параллельного переноса.</li> </ul> Решать задачи, используя приобретённые знания.
	Контрольная работа № 4	1	
<b>Векторы (9 часов)</b>			
21	Абсолютная величина и направление вектора. Равенство векторов.	2	Объяснять, что такое: <ul style="list-style-type: none"> <li>• вектор и его направление, одинаково направленные и противоположно направленные векторы;</li> <li>• абсолютная величина (модуль) вектора, координаты вектора;</li> <li>• нулевой вектор;</li> <li>• равные векторы;</li> <li>• угол между векторами;</li> <li>• сумма и разность векторов;</li> <li>• произведение вектора и числа;</li> <li>• скалярное произведение векторов;</li> <li>• единичный и координатные векторы;</li> <li>• проекции вектора на оси координат.</li> </ul> Формулировать и доказывать: <ul style="list-style-type: none"> <li>• «правило треугольника»;</li> <li>• теорему об абсолютной величине и направлении вектора <math>\lambda \vec{a}</math>;</li> <li>• теорему о скалярном произведении векторов.</li> </ul> Формулировать:
22	Координаты вектора. Сложение векторов. Сложение сил.	2	
23	Умножение вектора на число. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам.	2	

24	Скалярное произведение векторов. Разложение вектора по координатным осям.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• свойства произведения вектора и числа;</li> <li>• условие перпендикулярности векторов.</li> </ul> Понимать, что: <ul style="list-style-type: none"> <li>• вектор можно отложить от любой точки;</li> <li>• равные векторы одинаково направлены и равны по абсолютной величине, а также имеют равные соответствующие координаты;</li> <li>• скалярное произведение векторов дистрибутивно.</li> </ul>
	Контрольная работа № 5	1	Решать задачи.
<b>Итоговое повторение (6 часов)</b>			



9 класс (не менее 68 ч)

	Содержание учебного материала	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности обучающегося (на уровне учебных действий)
1	2	3	4
<b>Подобие фигур (14 часов)</b>			
1	Преобразование подобия. Свойства преобразования подобия.	1	<p>Объяснять, что такое:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• преобразование подобия, коэффициент подобия, подобные фигуры;</li> <li>• гомотетия относительно центра, коэффициент гомотетии, гомотетичные фигуры;</li> <li>• углы плоский, дополнительные, центральный, вписанный в окружность, центральный, соответствующий данному вписанному углу.</li> </ul> <p>Понимать, что масштаб есть коэффициент подобия. Формулировать и доказывать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• что гомотетия есть преобразование подобия;</li> <li>• что преобразование подобия сохраняет углы между полупрямыми;</li> <li>• свойства подобных фигур;</li> <li>• признак подобия треугольников по двум углам;</li> <li>• признак подобия треугольников по двум сторонам и углу между ними;</li> </ul>
2	Подобие фигур. Признак подобия треугольников по двум углам.	2	
3	Признак подобия треугольников по двум сторонам и углу между ними. Признак подобия треугольников по трём сторонам.	2	
4	Подобие прямоугольных треугольников	2	
	Контрольная работа № 1	1	

5	Углы, вписанные в окружность.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• признак подобия треугольников по трём сторонам;</li> <li>• свойство биссектрисы треугольника;</li> <li>• теореме об угле, вписанном в окружность;</li> <li>• пропорциональность отрезков хорд и секущих окружности.</li> </ul> <p>Формулировать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• свойства преобразования подобия;</li> <li>• признак подобия прямоугольных треугольников;</li> <li>• свойство катета (что катет есть среднее пропорциональное между гипотенузой и проекцией этого катета на гипотенузу);</li> <li>• свойство высоты прямоугольного треугольника, проведённой из вершины прямого угла (что она есть среднее пропорциональное между проекциями катетов на гипотенузу);</li> <li>• свойство вписанных углов, опирающихся на одну и ту же дугу. Понимать, что вписанные углы, опирающиеся на диаметр, — прямые.</li> </ul> <p>Решать задачи.</p>
6	Пропорциональность отрезков хорд и секущих окружности.	2	
7	Измерение углов, связанных с окружностью.	1	
	Контрольная работа № 2	1	
<b>Решение треугольников (9 часов)</b>			
8	Теорема косинусов	2	<p>Формулировать и доказывать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• теоремы косинусов и синусов;</li> <li>• соотношение между углами треугольника и противолежащими сторонами.</li> </ul> <p>Понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• чему равен квадрат стороны треугольника;</li> <li>• что значит решить треугольник.</li> </ul>
9	Теорема синусов. Соотношение между углами треугольника и противолежащими сторонами.	3	
10	Решение треугольников.	3	

	Контрольная работа № 3	1	Решать задачи.
<b>Многоугольники (15 часов)</b>			
11	Ломаная. Выпуклые многоугольники. Правильные многоугольники.	2	<p>Объяснять, что такое:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ломаная и её элементы, длина ломаной, простая и замкнутая ломаные;</li> <li>многоугольник и его элементы, плоский многоугольник, выпуклый многоугольник;</li> <li>угол выпуклого многоугольника и внешний его угол;</li> <li>правильный многоугольник;</li> <li>вписанные и описанные многоугольники;</li> <li>центр многоугольника;</li> <li>центральный угол многоугольника;</li> <li>радиан и радианная мера угла;</li> <li>число <math>\pi</math>.</li> </ul> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>приближённое значение числа <math>\pi</math>;</li> <li>как градусную меру угла перевести в радианную и наоборот;</li> <li>что у правильных <math>n</math>-угольников отношения периметров, радиусов вписанных и описанных окружностей равны.</li> </ul> <p>Понимать, что такое длина окружности.</p> <p>Формулировать и доказывать теоремы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>о длине отрезка, соединяющего концы ломаной;</li> </ul>
12	Формулы для радиусов вписанных и описанных окружностей правильных многоугольников.	2	
13	Построение некоторых правильных многоугольников.	1	
14	Вписанные и описанные многоугольники	2	
15	Подобие правильных выпуклых многоугольников.	3	

16	Длина окружности.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>о сумме углов выпуклого <math>n</math>-угольника;</li> <li>о том, что правильный выпуклый многоугольник является вписанным и описанным;</li> <li>о подобии правильных выпуклых многоугольников;</li> <li>об отношении длины окружности к диаметру.</li> </ul> <p>Выводить формулы для радиусов вписанных и описанных окружностей правильных <math>n</math>-угольников (<math>n = 3, 4, 6</math>).</p> <p>Уметь строить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>вписанные в окружность и описанные около неё правильные шестиугольник, четырёхугольник (квадрат), треугольник;</li> <li>строить по вписанному правильному <math>n</math>-угольнику правильный <math>2n</math>-угольник.</li> </ul> <p>Решать задачи.</p>
17	Радианная мера угла.	2	
	Контрольная работа № 4	1	
<b>Площади фигур (17 часов)</b>			
18	Понятие площади. Площадь прямоугольника.	3	<p>Объяснять, что такое:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>площадь;</li> <li>круг, его центр и радиус;</li> <li>круговой сектор и сегмент.</li> </ul> <p>Формулировать и доказывать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>что площадь треугольника равна половине произведения сторон на синус угла между ними;</li> <li>чему равна площадь круга.</li> </ul> <p>Выводить формулы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>площади прямоугольника, параллелограмма, треугольника (через сторону и высоту и Герона), трапеции;</li> </ul>
19	Площадь параллелограмма.	2	
20	Площадь треугольника. (Формула Герона для площади треугольника.) Равновеликие фигуры.	2	
21	Площадь трапеции	2	
	Контрольная работа № 5	1	
22	Формулы для радиусов вписанной и описанной окружностей треугольника.	2	

23	Площади подобных фигур	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• для радиусов вписанной и описанной окружностей треугольника.</li> </ul> Знать: <ul style="list-style-type: none"> <li>• формулы вычисления площади кругового сектора и сегмента;</li> <li>• как относятся площади подобных фигур.</li> </ul> Решать задачи.
24	Площадь круга	2	
	Контрольная работа № 6	1	
<b>Элементы стереометрии. Итоговое повторение курса планиметрии (13 часов)</b>			
25	Аксиомы стереометрии	1	Объяснять, что такое: <ul style="list-style-type: none"> <li>• стереометрия;</li> <li>• параллельные и скрещивающиеся в пространстве прямые;</li> <li>• параллельные прямая и плоскость;</li> <li>• параллельные плоскости;</li> <li>• прямая, перпендикулярная плоскости;</li> <li>• перпендикуляр, опущенный из точки на плоскость;</li> <li>• расстояние от точки до плоскости;</li> <li>• наклонная, её основание и проекция;</li> <li>• двугранный и многогранный углы;</li> <li>• многогранник и его элементы;</li> <li>• призма и её элементы, прямая, правильная призма;</li> <li>• параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, куб;</li> <li>• пирамида и её элементы, правильная пирамида, тетраэдр, усечённая пирамида;</li> <li>• тело вращения; цилиндр и его элементы, конус;</li> <li>• шар и сфера, шаровой сектор и сегмент.</li> </ul> Знать: <ul style="list-style-type: none"> <li>• формулировки аксиом стереометрии;</li> </ul>
26	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве.	3	
27	Многогранники. Тела вращения.	3	
	Решение задач по всем темам планиметрии	6	

		<ul style="list-style-type: none"><li>• свойства параллельных и перпендикулярных прямых и плоскостей в пространстве;</li><li>• чему равны объёмы прямоугольного параллелепипеда, призмы, пирамиды, усечённой пирамиды;</li><li>• как относятся объёмы подобных тел;</li><li>• чему равны площади сферы и сферического сегмента, объёмы шара и шарового сегмента.</li></ul> <p>Формулировать и доказывать теоремы:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• что через три точки, не лежащие на прямой, можно провести плоскость;</li><li>• что если две точки прямой принадлежат плоскости, то и вся прямая принадлежит плоскости;</li><li>• теорему о трёх перпендикулярах.</li></ul>
--	--	--









