

МКОУ «Ильинская средняя общеобразовательная школа»
Катайский район Курганская область

Принято на ПС
Протокол № 1 от
«30» августа 2022 года

Утверждено
Директор школы

Березина О.В.
Приказ № 284/1 от
«30» августа 2022 года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА **по геометрии** **7 - 9 классы**

Составители:
Кожухова М.А, учитель математики;
Мерзлякова А.В., учитель математики.

2022 год

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА | 3 |
| ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ГЕОМЕТРИЯ» | 3 |
| ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ГЕОМЕТРИЯ» | 3 |
| МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ГЕОМЕТРИЯ» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ | 3 |
| СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ГЕОМЕТРИЯ» | 3 |
| 7 КЛАСС | 3 |
| 8 КЛАСС | 3 |
| 9 КЛАСС | 4 |
| ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ГЕОМЕТРИЯ» | 4 |
| ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ | 4 |
| МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ | 4 |
| ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ | 5 |
| 7 КЛАСС | 5 |
| 8 КЛАСС | 6 |
| 9 КЛАСС | 6 |
| ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ | 7 |
| 7 КЛАСС | 7 |
| 8 КЛАСС | 11 |
| 9 КЛАСС | 16 |
| УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА | 21 |
| ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА | 21 |
| 7 КЛАСС | 21 |
| 8 КЛАСС | 21 |
| 9 КЛАСС | 21 |
| МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ | 21 |
| 7 КЛАСС | 21 |
| 8 КЛАСС | 21 |
| 9 КЛАСС | 21 |
| ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ | 21 |
| 7 КЛАСС | 21 |
| 8 КЛАСС | 21 |
| 9 КЛАСС | 21 |
| МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА | 21 |
| УЧЕБНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ | 21 |
| ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ | 21 |
| КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ | 22 |

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по геометрии на уровне основного общего образования составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (Приказ Минпросвещения России от 31.05.2021 г. № 287, Концепции развития математического образования в Российской Федерации (Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2013 г. № 2506-р с изменениями от 8 октября 2020 года), Основной образовательной программы МКОУ «Ильинская СОШ».

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ГЕОМЕТРИЯ»

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 — основой 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 ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ГЕОМЕТРИЯ»

«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 контр-примеры 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 предупреждают 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 непривычным». 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».

МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ГЕОМЕТРИЯ» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Согласно учебному плану в 7—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 204 часов.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ГЕОМЕТРИЯ»

7 КЛАСС

Начальные понятия геометрии. Точка, прямая, отрезок, луч. Угол. Виды углов. Вертикальные и смежные углы. Биссектриса угла. Ломаная, многоугольник. Параллельность и перпендикулярность прямых.

Симметричные фигуры. Основные свойства осевой симметрии. Примеры симметрии в окружающем мире.

Основные построения с помощью циркуля и линейки. Треугольник. Высота, медиана, биссектриса, их свойства.

Равнобедренный и равносторонний треугольники. Неравенство треугольника.

Свойства и признаки равнобедренного треугольника. Признаки равенства треугольников.

Свойства и признаки параллельных прямых. Сумма углов треугольника. Внешние углы треугольника.

Прямоугольный треугольник. Свойство медианы прямоугольного треугольника, проведённой к гипотенузе. Признаки равенства прямоугольных треугольников. Прямоугольный треугольник с углом в 30° .

Неравенства в геометрии: неравенство треугольника, неравенство о длине ломаной, теорема о большем угле и большей стороне треугольника. Перпендикуляр и наклонная.

Геометрическое место точек. Биссектриса угла и серединный перпендикуляр к отрезку как геометрические места точек.

Окружность и круг, хорда и диаметр, их свойства. Взаимное расположение окружности и прямой. Касательная и секущая к окружности. Окружность, вписанная в угол. Вписанная и описанная окружности треугольника.

8 КЛАСС

Четырёхугольники. Параллелограмм, его признаки и свойства. Частные случаи параллелограммов (прямоугольник, ромб, квадрат), их признаки и свойства. Трапеция, равнобедренная 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° , 45° и 60° .

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° . 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 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ГЕОМЕТРИЯ» НА УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы учебного курса «Геометрия» характеризуются:

1. 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.

2. Гражданское духовно-правственное 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.

3. 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.

4. Эстетическое воспитание:

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

5. 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.

6. 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.

7. 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 курса «Геометрия» 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

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

7 КЛАСС

- Распознавать изученные геометрические фигуры, определять их взаимное расположение, изображать геометрические фигуры; выполнять чертежи по условию задачи. Измерять линейные и угловые величины. Решать задачи на вычисление длин отрезков и величин углов.
- Делать грубую оценку линейных и угловых величин предметов в реальной жизни, размеров природных объектов. Различать размеры этих объектов по порядку величины.
- Строить чертежи к геометрическим задачам.
- Пользоваться признаками равенства треугольников, использовать признаки и свойства равнобедренных треугольников при решении задач.
- Проводить логические рассуждения с использованием геометрических теорем.
- Пользоваться признаками равенства прямоугольных треугольников, свойством медианы, проведённой к гипотенузе прямоугольного треугольника, в решении геометрических задач.
- Определять параллельность прямых с помощью углов, которые образует с ними секущая. Определять параллельность прямых с помощью равенства расстояний от точек одной прямой до точек другой прямой.
- Решать задачи на клетчатой бумаге.
- Проводить вычисления и находить числовые и буквенные значения углов в геометрических задачах с использованием суммы углов треугольников и многоугольников, свойств углов, образованных при пересечении двух параллельных прямых секущей. Решать практические задачи на нахождение углов.
- Владеть понятием геометрического места точек. Уметь определять биссектрису угла и серединный перпендикуляр к отрезку как геометрические места точек.
- Формулировать определения окружности и круга, хорды и диаметра окружности, пользоваться их свойствами. Уметь применять эти свойства при решении задач.
- Владеть понятием описанной около треугольника окружности, уметь находить её центр. Пользоваться фактами о том, что биссектрисы углов треугольника пересекаются в одной точке, и о том, что серединные перпендикуляры к сторонам треугольника пересекаются в одной точке.
- Владеть понятием касательной к окружности, пользоваться теоремой о перпендикулярности касательной и радиуса, проведённой к точке касания.
- Пользоваться простейшими геометрическими неравенствами, понимать их практический смысл.
- Проводить основные геометрические построения с помощью циркуля и линейки.

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 на ходить 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
7 КЛАСС**

Общее количество — 68 часов.

| | Тематические блоки, темы | Основное содержание | Основные виды деятельности обучающихся | Основные направления воспитательной деятельности | ЭОР |
|--|---|--|--|--|---|
| Раздел 1. Простейшие геометрические фигуры и их свойства. Измерение геометрических величин (14 часов) | | | | | |
| 1 | Прямая и отрезок | Начальные понятия планиметрии. Геометрические фигуры. Точка, прямая, отрезок, ломаная | Формулировать основные понятия и определения. Распознавать изученные геометрические фигуры, определять их взаимное расположение, выполнять чертёж по условию задачи. | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/7284/conspect/ |
| 2 | Ломаная | Начальные понятия планиметрии. Геометрические фигуры. Точка, прямая, отрезок, ломаная | Проводить простейшие построения с помощью циркуля и линейки. | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4269/conspect/ |
| 3 | Луч и угол | Луч, угол, пересекающиеся прямые | Проводить классификацию углов, вычислять линейные и угловые величины, проводить необходимые доказательства. | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/7283/conspect/ |
| 4 | Сравнение отрезков и углов | Понятие равенства фигур. Равенство отрезков. Равенство углов. Биссектриса углов | Измерять линейные и угловые величины геометрических и практических объектов. Определять «на глаз» размеры реальных объектов, проводить грубую оценку их размеров. | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/7282/conspect/ |
| 5 | Измерение отрезков | Длина отрезка. Единицы измерения отрезков. Свойства длины отрезков. Самостоятельная работа обучающегося характера | Измерять линейные и угловые величины геометрических и практических объектов. Определять «на глаз» размеры реальных объектов, проводить грубую оценку их размеров. | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/7281/start/250470/ |
| 6 | Решение задач по теме «Измерение отрезков» | Систематизировать знания по теме. | Решать задачи на вычисление длин отрезков и величин углов. Решать задачи на взаимное расположение геометрических фигур. | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/7281/start/250470/ |
| 7 | Измерение углов | Величина угла. Градусная мера угла. Прямой, острый, тупой углы. Свойства величины угла. | Решать задачи на вычисление длин отрезков и величин углов. Решать задачи на взаимное расположение геометрических фигур. | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/7286/conspect/ |
| 8 | Смежные и вертикальные углы | Смежные и вертикальные углы | Проводить классификацию углов, вычислять линейные и угловые величины, проводить необходимые доказательства. Знакомиться с историей развития геометрии | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/7287/conspect/ |
| 9 | Перпендикулярные прямые | Перпендикулярность прямых, свойство перпендикулярных прямых. Самостоятельная работа | Проводить классификацию углов, вычислять линейные и угловые величины, проводить необходимые доказательства. Знакомиться с историей развития геометрии | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/7288/conspect/ |
| 10 | Периметр и площадь фигур, составленных из прямоугольников | Периметр и площадь фигур, составленных из прямоугольников | Решать задачи на вычисление длин отрезков и величин углов. Решать задачи на взаимное расположение геометрических фигур | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://ermak-lub.edu.yar.ru/metodicheskaya_kopilka/kukushkina_t_v_/ploshchad_5_kl/konspekt_uroka.pdf |
| 11 | Решение задач | Систематизировать знания по теме | Решать задачи на вычисление длин отрезков и величин углов. Решать задачи на взаимное расположение геометрических фигур | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| 12 | Подготовка к контрольной работе | Простейшие геометрические объекты: точки, прямые, лучи и углы, многоугольник, ломаная. Смежные и вертикальные углы. Работа с простейшими чертежами. Измерение линейных и угловых величин, вычисление отрезков и углов. Периметр и площадь фигур, составленных из прямоугольников | Уметь применять полученные знания | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| 13 | Контрольная работа № 1 «Простейшие геометрические фигуры и их свойства» | Контроль знаний | Контрольная работа | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| 14 | Анализ контрольной работы | Работа над ошибками | Анализировать ошибки, допущенные в контрольной работе. | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| Раздел 2. Треугольники (22 часов) | | | | | |
| 15 | Треугольники | Треугольник и его элементы. Равные | Распознавать пары равных треугольников на готовых чер- | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/7292/conspect/ |

| | | | | | |
|----|---|---|---|-----------------|---|
| | | треугольники. Периметр треугольника | тежах (с указанием признаков) | | pect/305759/ |
| 16 | Первый признак равенства треугольников | Теоремы, доказательства. Первый признак равенства треугольников. Формулировка и доказательство первого признака равенства треугольников | Выводить следствия (равенств соответствующих элементов) из равенств треугольников | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/7294/main/297979/ |
| 17 | Медианы, биссектрисы и высоты треугольников | Перпендикуляр к прямой. Высоты, медианы, биссектрисы | Формулировать определения: остроугольного, тупоугольного, прямоугольного, равнобедренного, равностороннего треугольников; биссектрисы, высоты, медианы треугольника; серединного перпендикуляра отрезка; периметра треугольника | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/7294/main/297979/ |
| 18 | Свойства равнобедренного треугольника | Равнобедренный и равносторонний треугольники. Свойства равнобедренного треугольника | Формулировать свойства и признаки равнобедренного треугольника | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/7295/start/250015/ |
| 19 | Решение задач по теме «Равнобедренный треугольник» | Определения равнобедренного, равностороннего треугольника их свойства с доказательством | | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/7312/conspect/299520/ |
| 20 | Второй признак равенства треугольников | Формулировка и доказательство второго признака равенства треугольников | Выводить следствия (равенств соответствующих элементов) из равенств треугольников | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/7296/conspect/250224/ |
| 21 | Третий признак равенства треугольников | Формулировка и доказательство третьего признака равенства треугольников | Выводить следствия (равенств соответствующих элементов) из равенств треугольников | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/7296/conspect/250224/ |
| 22 | Решение задач на применение признаков равенства треугольников | Формулировка и доказательство признаков равенства треугольников | Применять признаки равенства треугольников в задачах | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/7297/start/305895/ |
| 23 | Признаки равенства прямоугольных треугольников | Формулировка и доказательство признаков равенства прямоугольных треугольников | Применять признаки равенства прямоугольных треугольников в задачах. Использовать цифровые ресурсы для исследования свойств изучаемых фигур. Знакомиться с историей развития геометрии | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/7309/conspect/300527/ |
| 24 | Решение задач | Решение задач на отработку свойств треугольника и его элементов | Применять признаки равенства прямоугольных треугольников в задачах | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/7297/start/305895/ |
| 25 | Свойство медианы прямоугольного треугольника | Свойство медианы прямоугольного треугольника | Формулировать определения: остроугольного, тупоугольного, прямоугольного, равнобедренного, равностороннего треугольников; биссектрисы, высоты, медианы треугольника; серединного перпендикуляра отрезка; периметра треугольника | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://www.treugolniki.ru/mediana-v-pryamougolnom-treugolnike/ |
| 26 | Против большей стороны треугольника лежит больший угол | Противобольшей стороны треугольника лежит больший угол. Простейшие неравенства в геометрии. Неравенство треугольника. Неравенство ломаной | Применять признаки неравенства треугольника и ломаной | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/7307/start/271519/ |
| 27 | Простейшие неравенства в геометрии | | | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://math.mosolymp.ru/upload/files/materials_2013_2014_7/13_10_19_geometry_inequalities_1.pdf |
| 28 | Неравенство треугольника | | | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| 29 | Неравенство ломаной | | | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| 30 | Прямоугольный треугольник с углом в 30° | Прямоугольный треугольник с углом в 30°. Первые понятия о доказательствах в геометрии | Применять свойства прямоугольного треугольника | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://wiki.sch239.net/math-public/pryamougolnyj-treugolnik-s-uglom-v-30-gradusov |
| 31 | Первые понятия о доказательствах в геометрии | Прямоугольный треугольник с углом в 30°. Первые понятия о доказательствах в геометрии | Использовать цифровые ресурсы для исследования свойств изучаемых фигур. Знакомиться с историей развития геометрии | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://infourok.ru/material.html?mid=34413 |
| 32 | Решение задач на применение свойств треугольника | Решение задач на отработку свойств треугольника и его элементов | Применять свойства треугольника в решении задач | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://infourok.ru/reshenie-zadach-na-primenenie-svoystv-pryamougolnogo-treugolnika-4357637.html |
| 33 | Решение задач на применение свойств прямоугольного треугольника | Решение задач на отработку свойств треугольника и его элементов | Применять свойства треугольника в решении задач | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| 34 | Подготовка к контрольной работе | Понятие о равных треугольниках и пер- | Уметь применять полученные знания | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |

| | | | | | |
|---|---|--|---|-----------------|---|
| | | вичные представления о равных (конгруэнтных) фигурах. Три признака равенства треугольников. Признаки равенства прямоугольных треугольников. Свойство медианы прямоугольного треугольника. Равнобедренные и равносторонние треугольники. Признаки и свойства равнобедренного треугольника. Противобольшей стороны треугольника лежит больший угол. Простейшие неравенства в геометрии. Неравенство треугольника. Неравенство Ламаной. Прямоугольный треугольник с углом в 30° . Первые понятия о доказательствах в геометрии | | | |
| 35 | Контрольная работа № 2 «Треугольники» | Контроль знаний | Контрольная работа | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| 36 | Анализ контрольной работы | Работа над ошибками | Анализировать ошибки, допущенные в контрольной работе. | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| Раздел 3. Параллельные прямые. Сумма углов в треугольнике (14 часов) | | | | | |
| 37 | Признаки параллельности прямых | Понятия параллельных прямых, накрест лежащих, односторонних и соответственных углов; формулировки и доказательства признаков параллельности двух прямых; практические способы построения параллельных прямых | Формулировать понятие параллельных прямых, находить практические примеры | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/7298/conspect/249804/ |
| 38 | Решение задач на применение признаков параллельности прямых | соответственных углов; формулировки и доказательства признаков параллельности двух прямых; практические способы построения параллельных прямых | Формулировать понятие параллельных прямых, находить практические примеры | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/7302/start/305593/ |
| 39 | Аксиома параллельных прямых | понятие аксиомы, аксиому параллельных прямых и её следствие | Изучать свойства углов, образованных при пересечении и параллельных прямых секущей | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/7300/start/249559/ |
| 40 | Свойства параллельных прямых | свойства параллельных прямых | Изучать свойства углов, образованных при пересечении и параллельных прямых секущей | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/7301/start/249511/ |
| 41 | Пятый постулат Евклида | Пятый постулат Евклида. Накрест лежащие, соответственные и односторонние углы (образованные при пересечении параллельных прямых секущей) | Проводить доказательства параллельности двух прямых с помощью углов, образованных при пересечении этих прямых третьей прямой | 1,2,3,4,5,6,7,8 | http://genius.pstu.ru/file.php/1/pupils_works_2012/Torgovceva_Marija.pdf |
| 42 | Сумма углов треугольника | Теорема о сумме углов треугольника, её следствия. Внешние углы треугольника | Вычислять сумму углов треугольника и многоугольника | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/7308/conspect/ |
| 43 | Соотношение между сторонами и углами треугольника | Теоремы о соотношении между сторонами и углами треугольника, их доказательства и способов применения в решении задач, записи решения с помощью принятых обозначений | Находить числовые и буквенные значения углов в геометрических задачах с использованием теорем о сумме углов треугольника и многоугольника | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/7307/conspect/271518/ |
| 44 | Сумма углов многоугольника | Теорема о сумме углов многоугольника, её следствия. | Вычислять сумму углов треугольника и многоугольника | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://interneturok.ru/lesson/geometry/9-klass/dlina-okruzhnosti-i-ploschad-kruga/pravilnyy-mnogougolnik |
| 45 | Внешние углы треугольника | Теорема о сумме углов треугольника, её следствия. Внешние углы треугольника | Находить числовые и буквенные значения углов в геометрических задачах с использованием теорем о сумме углов треугольника и многоугольника | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/7292/main/305764/ |
| 46 | Расстояние от точки до прямой. Расстояние между параллельными прямыми | Понятие наклонной, проведенной из точки, не лежащей на данной прямой, к этой прямой; расстояния от точки до прямой, расстояния между параллельными прямыми | Проводить доказательства параллельности двух прямых с помощью углов, образованных при пересечении этих прямых третьей прямой | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/7306/conspect/296949/ |

| | | | | | |
|--|--|---|---|-----------------|---|
| 47 | Решение задач | Решение задач на применение признаков | Находить числовые и буквенные значения углов в геометрических задачах с использованием теорем о сумме углов треугольника и многоугольника | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/7304/start/297012/ |
| 48 | Подготовка к контрольной работе | Параллельные прямые, их свойства, Пятый постулат Евклида. Накрест лежащие, соответственные и односторонние углы (образованные при пересечении параллельных прямых секущей). Признак параллельности прямых через равенство расстояний от точек одной прямой до второй прямой. Сумма углов треугольника и многоугольника. Внешние углы треугольника | Уметь применять полученные знания | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| 49 | Контрольная работа № 3 «Параллельные прямые. Сумма углов в треугольнике» | Контроль знаний | Контрольная работа | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| 50 | Анализ контрольной работы | Работа над ошибками | Анализировать ошибки, допущенные в контрольной работе. | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| Раздел 4. Окружность и круг. Геометрические построения (14 часов) | | | | | |
| 51 | Окружность, хорды и диаметры, их свойства | понятие окружности и ее элементов | Формулировать определения: окружности, хорды, диаметра касательной к окружности. Изучать их свойства, признаки, строить чертежи | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://examer.ru/ege_po_matematike/teoriya/vpisannaya_opisannaya_okrugnost |
| 52 | Касательная к окружности | Ввести понятие касательной к окружности, точки касания, отрезков касательных, проведенных из одной точки. Рассмотреть свойство касательной и её признак и показать их применение при решении задач. Рассмотреть свойство отрезков касательных, проведенных из одной точки | Формулировать определения: окружности, хорды, диаметра касательной к окружности. Изучать их свойства, признаки, строить чертежи | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://interneturok.ru/lesson/geometry/8-klass/okrugznost/kasatelnyaya-k-okrugznosti |
| 53 | Свойства касательной к окружности | | Исследовать, в том числе используя цифровые ресурсы: окружность, вписанную в угол; центр окружности, вписанной в угол; равенство отрезков касательных | | |
| 54 | Окружность, вписанная в угол | Ввести понятие градусной меры дуги окружности, центрального угла, научить решать простейшие задачи на вычисление градусной меры дуги окружности | Исследовать, в том числе используя цифровые ресурсы: окружность, вписанную в угол; центр окружности, вписанной в угол; равенство отрезков касательных | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://shkolkovo.net/theory/79 |
| 55 | Понятие о геометрическом месте точек, применение в задачах | Понятие о геометрическом месте точек, применение в задачах | Использовать метод ГМТ для доказательства теорем о пересечении биссектрис углов треугольника и серединных перпендикуляров к сторонам треугольника с помощью ГМТ | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1383/ |
| 56 | Биссектриса и серединный перпендикуляр как геометрические места точек | | | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://mathus.ru/math/gmt.pdf |
| 57 | Окружность, описанная около треугольника | Систематизировать теоретические знания по теме «Центральные и вписанные углы» | Овладевать понятиями вписанной и описанной окружностей треугольника, находить центры этих окружностей | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://interneturok.ru/lesson/geometry/8-klass/povtorenie-kursa-geometrii-8-go-klassa/treugolnik-i-ego-okrugznosti |
| 58 | Вписанная в треугольник окружность | | | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://interneturok.ru/lesson/geometry/8-klass/effektivnye-kursy/okrugznost-i-mnogougolniki-chast-3-vpisannye-i-opisannye-okrugznosti-treugolnika |
| 59 | Простейшие задачи на построение | Определение содержания ключевого понятия «задача на построение», способов решения задач на построение, построения с помощью чертежной линейки и циркуля угла, равного данному, биссектрисы угла, середины отрезка | Решать основные задачи на построение: угла, равного данному; серединного перпендикуляра данного отрезка; прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярной данной прямой; биссектрисы данного угла; треугольников по различным элементам | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/7289/conspect/296433/ |
| 60 | Решение задач на построение | | | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/7289/conspect/296433/ |
| 61 | Решение задач | | | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/7293/start/296469/ |
| 62 | Подготовка к контрольной работе | Окружность, хорды и диаметры, их свойства. Касательная к окружности. | Уметь применять полученные знания | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |

| | | | | | |
|--|---|---|--|-----------------|---|
| | | Окружность, вписанная в угол. Понятие ГМТ, применение в задачах. Биссектриса и серединный перпендикуляр как геометрические места точек. Окружность, описанная около треугольника. Вписанная в треугольник окружность. Простейшие задачи на построение | | | |
| 63 | Контрольная работа № 4 «Окружность и круг. Геометрические построения» | Контроль знаний | Контрольная работа | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| 64 | Анализ контрольной работы | Работа над ошибками | Анализировать ошибки, допущенные в контрольной работе. | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| Раздел 5. Повторение и обобщение (4 часа) | | | | | |
| 65 | Треугольники | Решение задач | Обобщать и систематизировать знания | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/7293/main/296473/ |
| 66 | Окружность и круг | Решение задач | Обобщать и систематизировать знания | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2022/main/ |
| 67 | Итоговая контрольная работа | Контроль знаний | Контрольная работа | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| 68 | Анализ контрольной работы | Работа над ошибками | Анализировать ошибки, допущенные в контрольной работе. | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| Итого | | 68 | | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |

8 КЛАСС

Общее количество — 68 часов.

| № п/п | Тематические блоки, темы | Основное содержание | Основные виды деятельности обучающихся | Основные направления воспитательной деятельности | ЭОР |
|--|---|--|---|--|---|
| Раздел 1. Четырёхугольники (12 часов) | | | | | |
| 1 | Параллелограмм, его признаки и свойства | Ввести понятие параллелограмма и рассмотреть его свойства. Рассмотреть признаки параллелограмма и закрепить полученные знания в процессе решения задач | Изображать и находить на чертежах четырёхугольники разных видов и их элементы. Формулировать определения: параллелограмма. Доказывать и использовать при решении задач признаки и свойства: параллелограмма | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1499/main/ |
| 2 | Прямоугольник, его признаки и свойства | Повторить понятие прямоугольника, опираясь на полученные в 1-6 классах знания. Рассмотреть свойства прямоугольника как частного вида параллелограмма | Изображать и находить на чертежах четырёхугольники разных видов и их элементы. Формулировать определения: прямоугольника. Доказывать и использовать при решении задач признаки и свойства: прямоугольника. | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1495/main/ |
| 3 | Ромб, его признаки и свойства | Ввести понятия ромба, квадрата как частных видов параллелограмма, рассмотреть свойства и показать их применение их в процессе решения задач | Изображать и находить на чертежах четырёхугольники разных видов и их элементы. Формулировать определения: ромба, квадрата. Доказывать и использовать при решении задач признаки и свойства: ромба, квадрата. | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1495/main/ |
| 4 | Квадрат, его признаки и свойства | | | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1495/main/ |
| 5 | Решение задач | Обобщить и систематизировать знания по данной теме | Использовать цифровые ресурсы для исследования свойств изучаемых фигур. Знакомиться с историей развития геометрии | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2011/start/ |
| 6 | Трапеция | Ввести понятие трапеции и ее элементов, познакомить с равнобедренной и прямоугольной трапециями | Изображать и находить на чертежах четырёхугольники разных видов и их элементы. Формулировать определения: трапеции, равнобокой трапеции, прямоугольной трапеции. Доказывать и использовать при решении задач признаки и свойства: трапеции, равнобокой трапеции, прямоугольной трапеции | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2009/main/ |
| 7 | Равнобокая и прямоугольная трапеции | | | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://100urokov.ru/predmety/urok-2-trapeciya |
| 8 | Удвоение медианы | Удвоение медианы. | Применять метод удвоения медианы треугольника. Использовать цифровые ресурсы для исследования свойств изучаемых фигур. | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://interneturok.ru/lesso |

| | | | | | |
|---|---|---|--|-----------------|---|
| | | | мых фигур. Знакомиться с историей развития геометрии | | n/geometry/9-klass/itogovoe-povtorenie-kursa-geometrii-za-79-klassy/udvoenie-mediany |
| 9 | Центральная симметрия | Центральная симметрия | Применять метод удвоения медианы треугольника. Использовать цифровые ресурсы для исследования свойств изучаемых фигур. Знакомиться с историей развития геометрии | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2010/main/ |
| 10 | Подготовка к контрольной работе | Параллелограмм, его признаки и свойства. Частные случаи параллелограммов (прямоугольник, ромб, квадрат), их признаки и свойства. Трапеция. Равнобокая и прямоугольная трапеции. Удвоение медианы. Центральная симметрия | Уметь применять полученные знания | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| 11 | Контрольная работа № 1 «Четырехугольники» | Контроль знаний | Контрольная работа | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| 12 | Анализ контрольной работы | Работа над ошибками | Анализировать ошибки, допущенные в контрольной работе. | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| Раздел 2. Теорема Фалеса и теорема о пропорциональных отрезках, подобные треугольники (15 часов) | | | | | |
| 13 | Теорема Фалеса и теорема о пропорциональных отрезках | Рассмотреть теорему Фалеса и закрепить её в процессе решения задач | Проводить построения с помощью циркуля и линейки с использованием теоремы Фалеса и теоремы о пропорциональных отрезках, строить четвёртый пропорциональный отрезок | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2502/main/ |
| 14 | Решение задач на применение теоремы Фалеса | | | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://interneturok.ru/lesson/geometry/7-klass/effektivnye-kursy/praktika-reshenie-zadach-podobie-treugolnikov-chast-1-zadachi-1-3-teorema-falеса-pervyy-i-vtoroy-priznak-podobiya-treugolnikov |
| 15 | Средняя линия треугольника | Рассмотреть теорему о средней линии треугольника и свойство медиан треугольника, показать их применение в процессе решения задач | Проводить построения с помощью циркуля и линейки с использованием теоремы Фалеса и теоремы о пропорциональных отрезках, строить четвёртый пропорциональный отрезок | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2015/main/ |
| 16 | Решение задач | | | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3140/start/ |
| 17 | Трапеция, её средняя линия | Трапеция, её средняя линия | Проводить построения с помощью циркуля и линейки с использованием теоремы Фалеса и теоремы о пропорциональных отрезках, строить четвёртый пропорциональный отрезок | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://interneturok.ru/lesson/geometry/8-klass/chyotyrehugolniki/trapetsiya-srednyaya-liniya |
| 18 | Решение задач | | | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| 19 | Пропорциональные отрезки, построение четвёртого пропорционального отрезка | Ввести понятие среднего пропорционального двух отрезков. Рассмотреть задачу о пропорциональных отрезках в прямоугольном треугольнике | Проводить доказательство того, что медианы треугольника пересекаются в одной точке, и находить связь с центром масс, находить отношение, в котором медианы делятся точкой их пересечения | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3035/main/ |
| 20 | Решение задач | | | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2018/start/ |
| 21 | Свойства центра масс в треугольнике | | | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://interneturok.ru/lesson/geometry/7-klass/effektivnye-kursy/zamechatelnye-linii-i-tochki-treugolnikov-chast-2-mediana-i-bissektrisa-treugolnika-intsentr-i-tsentryazhesti-treugolnika |
| 22 | Подобные треугольники | рассмотреть признаки подобия тре- | Находить подобные треугольники на готовых чертежах с | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/ |

| | | | | | |
|--|---|---|---|-----------------|---|
| | | угольников и показать их применение в процессе решения задач | указанием соответствующих признаков подобия. Решать задачи наподобные треугольники с помощью самостоятельного построения чертежей и нахождения подобных треугольников. Проводить доказательства с использованием признаков подобия | | esson/2014/main/ |
| 23 | Три признака подобия треугольников | | | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2503/main/ |
| 24 | Практическое применение | | | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3140/start/ |
| 25 | Подготовка к контрольной работе | Теорема Фалеса, теорема о пропорциональных отрезках. Средняя линия треугольника. Трапеция, её средняя линия. Пропорциональные отрезки, построение четвёртого пропорционального отрезка. Свойства центра масс в треугольнике. Подобные треугольники. Три признака подобия треугольников. Практическое применение | Уметь применять полученные знания | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| 26 | Контрольная работа № 2 «Теорема Фалеса. Подобные треугольники» | Контроль знаний | Контрольная работа | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| 27 | Анализ контрольной работы | Работа над ошибками | Анализировать ошибки, допущенные в контрольной работе. | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| Раздел 3. Площадь. Нахождение площадей треугольников и многоугольных фигур. Площади подобных фигур (14 часов) | | | | | |
| 29 | Понятие об общей теории площади | Дать представление об измерении площадей многоугольников. Рассмотреть основные свойства площадей. Вывести формулу для площади квадрата | Овладевать первичными представлениями об общей теории площади (меры), формулировать свойства площади, выяснять их наглядный смысл | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1484/main/ |
| 30 | Формулы для площади треугольника, параллелограмма | Вывести формулу для вычисления площади параллелограмма, треугольника и показать их применение в процессе решения задач | Выводить формулы площади параллелограмма, треугольника, трапеции из формулы площади прямоугольника (квадрата). | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://urokmatematiki.ru/reference-information/formuly-ploshchadi-razlichnykh-figur/ |
| 30 | Отношение площадей треугольников с общим основанием | Отношение площадей треугольников с общим основанием или общей высотой | Выводить формулы площади выпуклого четырёхугольника через диагонали и угол между ними. Находить площади фигур, изображённых на клетчатой бумаге, использовать разбиение на части и достроение | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://shkolkovo.net/theory/119 |
| 31 | Отношение площадей треугольников с общим общей высотой | | | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://shkolkovo.net/theory/119 |
| 32 | Вычисление площадей сложных фигур через разбиение на части и достроение | Дать представление об измерении площадей многоугольников. Рассмотреть основные свойства площадей | Выводить формулы площади выпуклого четырёхугольника через диагонали и угол между ними. Находить площади фигур, изображённых на клетчатой бумаге, использовать разбиение на части и достроение | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://infourok.ru/nahozhdenie-ploshadi-razlichnykh-figur-putyom-razbieniya-dopolneniya-4755287.html |
| 33 | Площади фигур на клетчатой бумаге | Дать представление об измерении площадей многоугольников. Рассмотреть основные свойства площадей | | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://ege-study.ru/ru/ege/materialy/matematika/zadanie-3-zadachi-na-kletchatoy-bumage-ili-koordinatnoj-ploskosti/ |
| 34 | Площади подобных фигур | Площади подобных фигур. Вычисление площадей. Задачи с практическим содержанием. Решение задач с помощью метода вспомогательной площади | Находить площади фигур, изображённых на клетчатой бумаге, использовать разбиение на части и достроение. Разбирать примеры использования вспомогательной площади для решения геометрических задач. Находить площади подобных фигур. Вычислять площади различных многоугольных фигур. | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2014/main/ |
| 35 | Вычисление площадей | | | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://www-formula.ru/2011-09-19-02-39-24/2011-09-24-00-19-17 |
| 36 | Задачи с практическим содержанием | | | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://infourok.ru/material.html?mid=117531 |
| 37 | Решение задач с помощью метода вспомогательной площади | | Решать задачи на площадь с практическим содержанием | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://infourok.ru/prezentaciya_metod_ploshchadev_pri_reshenii_planimetriceskikh_zadach-145279.htm |
| 38 | Решение задач | Закрепить знания и умения по теме «Площадь». | | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |

| | | | | | |
|---|--|---|---|-----------------|---|
| 39 | Подготовка к контрольной работе | Понятие об общей теории площади. Формулы для площади треугольника, параллелограмма. Отношение площадей треугольников с общим основанием или общей высотой. Вычисление площадей сложных фигур через разбиение на части достроение. Площади фигур на клетчатой бумаге. Площади подобных фигур. Вычисление площадей. Задачи с практическим содержанием. Решение задач с помощью метода вспомогательной площади | Уметь применять полученные знания | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| 40 | Контрольная работа № 3 «Площади подобных фигур» | Контроль знаний | Контрольная работа | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| 41 | Анализ контрольной работы | Работа над ошибками | Анализировать ошибки, допущенные в контрольной работе. | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| Раздел 4. Теорема Пифагора и начала тригонометрии (10 часов) | | | | | |
| 42 | Теорема Пифагора, её доказательство и применение | Рассмотреть теорему Пифагора и показать её применение в ходе решения задач | Доказывать теорему Пифагора, использовать её в практических вычислениях | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1490/main/ |
| 43 | Обратная теорема Пифагора | Рассмотреть теорему, обратную теореме Пифагора и показать её применение в ходе решения задач | Доказывать теорему Пифагора, использовать её в практических вычислениях | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://etudes.ru/models/pythagorean-converse-theorem/ |
| 44 | Определение тригонометрических функций острого угла | Ввести понятие синуса, косинуса и тангенса острого угла прямоугольного треугольника. Познакомить с основным тригонометрическим тождеством и показать его применение при решении задач | Формулировать определения тригонометрических функций острого угла, проверять их корректность | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://www.resolventa.ru/index.php/funktsii-ostrogo-ugla |
| 45 | Тригонометрические соотношения в прямоугольном треугольнике | Научить вычислять значения синуса, косинуса и тангенса для углов 30°, 40° и 60° | Выводить тригонометрические соотношения в прямоугольном треугольнике. Исследовать соотношения между сторонами в прямоугольных треугольниках с углами в 45° и 45°; 30° и 60°. Использовать формулы приведения и основное тригонометрическое тождество для нахождения соотношений между тригонометрическими функциями различных острых углов | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://interneturok.ru/lesson/geometry/8-klass/povtorenie-kursa-geometrii-8-go-klassa/sootnosheniya-mezhdu-storonami-i-uglami-pryamougolnogo-treugolnika |
| 46 | Основное тригонометрическое тождество | Научить вычислять значения синуса, косинуса и тангенса для углов 30°, 40° и 60° | | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2510/main/ |
| 47 | Соотношения между сторонами и углами в прямоугольных треугольниках | Совершенствовать навыки решения задач прямоугольных треугольников | Исследовать соотношения между сторонами в прямоугольных треугольниках с углами в 45° и 45°; 30° и 60°. | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2017/main/ |
| 48 | Решение задач | Обобщить и систематизировать знания по данной теме | Применять полученные знания и умения при решении практических задач. Знакомиться с историей развития геометрии | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| 49 | Подготовка к контрольной работе | Теорема Пифагора, её доказательство и применение. Обратная теорема Пифагора. Определение тригонометрических функций острого угла, тригонометрические соотношения в прямоугольном треугольнике. Основное тригонометрическое тождество. Соотношения между сторонами в прямоугольных треугольниках с углами в 45° и 45°; 30° и 60° | Уметь применять полученные знания | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| 50 | Контрольная работа № 4 «Теорема Пифагора и начала тригонометрии» | Контроль знаний | Контрольная работа | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|-----------------|---|
| 51 | Анализ контрольной работы | Работа над ошибками | Анализировать ошибки, допущенные в контрольной работе. | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| Раздел 5. Углы в окружности. Вписанные и описанные четырёхугольники. Касательные к окружности. Касание окружности (13 часов) | | | | | |
| 52 | Центральный угол и его свойство | Ввести понятие градусной меры дуги окружности, центрального угла, научить решать простейшие задачи на вычисление градусной меры дуги окружности | Формулировать основные определения, связанные с углами в круге (вписанный угол, центральный угол) | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://interneturok.ru/lesson/geometry/8-klass/effektivnye-kursy/okruzhnost-i-mnogougolniki-chast-2-tsentralnye-vpisannye-i-opisannye-ugly |
| 53 | Вписанный угол и его свойство | Ввести понятие вписанного угла. Рассмотреть теорему о вписанном угле и следствия из неё. Показать применение теоремы о вписанном угле | Формулировать основные определения, связанные с углами в круге (вписанный угол, центральный угол) | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://interneturok.ru/lesson/geometry/8-klass/effektivnye-kursy/okruzhnost-i-mnogougolniki-chast-2-tsentralnye-vpisannye-i-opisannye-ugly |
| 54 | Угол между касательной и хордой | Угол между касательной и хордой. Углы между хордами и секущими | Находить вписанные углы, опирающиеся на одну дугу, вычислять углы с помощью теоремы о вписанных углах, теоремы о вписанном четырёхугольнике, теоремы о центральном угле | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://interneturok.ru/lesson/geometry/11-klass/nekotorye-svedeniya-iz-planimetrii/ugol-mezhdu-kasatelnoy-i-hordoy-teoremy-ob-otrezkah-i-okruzhnosti |
| 55 | Углы между хордами и секущими | | | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://100urokov.ru/predmety/urok-10-ugly-v-okruzhnosti |
| 56 | Вписанные четырёхугольники, их признаки и свойства | Вписанные и описанные четырёхугольники, их признаки и свойства. Применение этих свойств при решении геометрических задач | Находить вписанные углы, опирающиеся на одну дугу, вычислять углы с помощью теоремы о вписанных углах, теоремы о вписанном четырёхугольнике, теоремы о центральном угле | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://www.resolventa.ru/spr/planimetry/ofcircle.htm |
| 57 | Описанные четырёхугольники, их признаки и свойства | | | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://interneturok.ru/lesson/geometry/8-klass/effektivnye-kursy/okruzhnost-i-mnogougolniki-chast-4-priznaki-opisannyh-i-vpisannyh-chetyrehugolnikov |
| 58 | Решение задач на применение признаков вписанных и описанных четырёхугольников | | | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| 59 | Взаимное расположение двух окружностей | Рассмотреть различные случаи взаимного расположения прямой и окружности | Исследовать, в том числе с помощью цифровых ресурсов, вписанные и описанные четырёхугольники, выводить их свойства и признаки. Использовать эти свойства и признаки при решении задач | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2033/main/ |
| 60 | Касание окружностей | Ввести понятие касательной к окружности, точки касания, отрезков касательных, проведенных из одной точки. Рассмотреть свойство касательной и её признак и показать их применение при решении задач. Рассмотреть свойство отрезков касательных, проведенных из одной точки | | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://infourok.ru/podborka-zadach-dlya-raboti-na-uroke-po-teme-kasanie-okruzhnostey-889549.html |
| 61 | Решение задач | Систематизировать теоретический материал, совершенствовать навыки решения задач | | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| 62 | Подготовка к контрольной работе | Вписанные и центральные углы, угол между касательной и хордой. Углы между хордами и секущими. Вписанные и описанные четырёхугольники, их признаки и свойства. Применение этих свойств при решении геометрических задач. Взаимное расположение двух окружностей. Касание окружностей | Уметь применять полученные знания | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |

| | | | | | |
|--|---|---|--|-----------------|---|
| 63 | Контрольная работа № 5 «Касательная к окружности» | Контроль знаний | Контрольная работа | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| 64 | Анализ контрольной работы | Работа над ошибками | Анализировать ошибки, допущенные в контрольной работе. | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| Раздел 6. Повторение, обобщение знаний (4 часа) | | | | | |
| 65 | Площадь | Систематизировать теоретический материал, совершенствовать навыки решения задач | Решать задачи на повторение, иллюстрирующие связи между различными частями курса | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2013/main/ |
| 66 | Углы в окружности | Систематизировать теоретический материал, совершенствовать навыки решения задач | Решать задачи на повторение, иллюстрирующие связи между различными частями курса | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2022/main/ |
| 67 | Итоговая контрольная работа | Контроль знаний | Контрольная работа | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| 68 | Анализ контрольной работы | Работа над ошибками | Анализировать ошибки, допущенные в контрольной работе. | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| | Итого | 68 | | | |

9 КЛАСС

Общее количество — 68 часов.

| № п/п | Тематические блоки, темы | Основное содержание | Основные виды деятельности обучающихся | Основные направления воспитательной деятельности | ЭОР |
|--|--|---|---|--|---|
| Раздел 1. Тригонометрия. Теоремы косинусов и синусов. Решение треугольников(16 часов) | | | | | |
| 1 | Определение тригонометрических функций углов от 0° до 180° | Понятия синуса, косинуса, тангенса для углов от 0° до 180° . Основное тригонометрическое тождество. Формулы для вычисления координат точки. | Формулировать определения тригонометрических функций тупых и прямых углов. | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://infourok.ru/trigonometricheskie-funkcii-ugla-ot-do-1380025.html |
| 2 | Формулы приведения | Формулы приведения $\sin(90^\circ - \alpha)$, $\cos(180^\circ - \alpha)$, $\cos(90^\circ - \alpha)$, $\sin(180^\circ - \alpha)$ | | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3490/conspect/ |
| 3 | Косинус и синус прямого и тупого угла | Совершенствование навыков нахождения синуса, косинуса, тангенса для углов от 0° до 180° . Использование основного тригонометрического тождества и формул для вычисления координат точки | | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2509/main/ |
| 4 | Решение задач | | | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2510/start/ |
| 5 | Теорема синусов | Теорема синусов, ее применение при решении задач. | Выводить теорему косинусов и теорему синусов (с радиусом описанной окружности). | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2034/main/ |
| 6 | Решение задач на применение теоремы синусов | | | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| 7 | Теорема косинусов | | | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| 8 | Решение задач на применение теоремы косинусов | Теорема косинусов, ее применение при решении задач. | | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2041/start/ |
| 9 | Нахождение длин сторон и величин углов треугольников | Теорема синусов, ее применение при решении задач. Задачи на решение треугольников | Решать треугольники. Решать практические задачи, сводящиеся к нахождению различных элементов треугольника | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2040/main/ |
| 10 | Формула площади треугольника через две стороны и угол между ними | Теорема о площади треугольника, ее применение при решении задач | Решать треугольники. Решать практические задачи, сводящиеся к нахождению различных элементов треугольника | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://interneturok.ru/lesson/geometry/8-klass/ploschad/formuly-ploschadi-treugolnika |
| 11 | Формула площади четырёхугольника через его диагонали и угол между ними | Теорема о площади четырёхугольника, ее применение при решении задач | Решать треугольники. Решать практические задачи, сводящиеся к нахождению различных элементов треугольника | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://www.treugolniki.ru/formula-ploshhadi-chetyrexugolnika/ |
| 12 | Решение треугольников | Теорема синусов, ее применение при | Решать треугольники. Решать практические задачи, сводя- | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|-----------------|---|
| 13 | Решение задач | решении задач. Задачи на решение треугольников | щися к нахождению различных элементов треугольника | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| 14 | Подготовка к контрольной работе | Определение тригонометрических функций углов от 0° до 180° . Косинус и синус прямого и тупого угла. Теорема косинусов. (Обобщённая) теорема синусов (с радиусом описанной окружности). Нахождение длин сторон и величин углов треугольников. Формула площади треугольника через две стороны и угол между ними. Формула площади четырёхугольника через его диагонали и угол между ними. Практическое применение доказанных теорем | Уметь применять полученные знания | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| 15 | Контрольная работа № 1 «Теоремы синусов и косинусов» | Контроль знаний | Контрольная работа | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| 16 | Анализ контрольной работы | Работа над ошибками | Анализировать ошибки, допущенные в контрольной работе. | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| Раздел 2. Преобразование подобия. Метрические соотношения в окружности (10 часов) | | | | | |
| 17 | Понятие о преобразовании подобия | Понятие о преобразовании подобия. Соответственные элементы подобных фигур. | Осваивать понятие преобразования подобия | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://interneturok.ru/lesson/geometry/11-klass/effektivnye-kursy/dvizhenie-i-podobie-v-prostranstve-profilnyy-uroven-chast-6-preobrazovanie-podobiya-gomotetiya |
| 18 | Соответственные элементы подобных фигур | Понятие о преобразовании подобия. Соответственные элементы подобных фигур. | Исследовать отношение линейных элементов фигур при преобразовании и подобия. Находить примеры подобия в окружающей действительности. | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| 19 | Теорема о произведении отрезков хорд | Рассмотреть теорему об отрезках пересекающихся хорд, показать её применение при решении задач | Выводить метрические соотношения между отрезками хорд, секущих и касательных с использованием вписанных углов и подобных треугольников | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://interneturok.ru/lesson/geometry/9-klass/itogovoe-povtorenie-kursa-geometrii-za-79-klassy/tochka-vnutri-i-vne-okruzhnosti |
| 20 | Теорема о произведении отрезков секущих | Теорема о произведении отрезков хорд, теорема о произведении отрезков секущих, теорема о квадрате касательной. Применение в решении геометрически задач | Выводить метрические соотношения между отрезками хорд, секущих и касательных с использованием вписанных углов и подобных треугольников | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://infourok.ru/prezentatsiya-po-geometrii-na-temu-proizvedeniya-otrezkov-hord-i-sekuschih-2896250.html |
| 21 | Теорема о квадрате касательной | Теорема о произведении отрезков хорд, теорема о произведении отрезков секущих, теорема о квадрате касательной. Применение в решении геометрически | Выводить метрические соотношения между отрезками хорд, секущих и касательных с использованием вписанных углов и подобных треугольников | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://www.treugolniki.ru/svoystvo-kasatelnoj-i-sekushhej/ |
| 22 | Применение теорем в решении задач | Теорема о произведении отрезков хорд, теорема о произведении отрезков секущих, теорема о квадрате касательной. Применение в решении геометрически | Решать геометрические задачи и задачи из реальной жизни с использованием подобных треугольников | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| 23 | Решение задач | | Решать геометрические задачи и задачи из реальной жизни с использованием подобных треугольников | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| 24 | Подготовка к контрольной работе | Понятие о преобразовании подобия. | Уметь применять полученные знания | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |

| | | | | | |
|-------------------------------------|---|--|---|-----------------|---|
| | | Соответственные элементы подобных фигур. Теорема о произведении отрезков хорд, теорема о произведении отрезков секущих, теорема о квадрате касательной. Применение в решении геометрических задач | | | |
| 25 | Контрольная работа № 2 «Подобие» | Контроль знаний | Контрольная работа | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| 26 | Анализ контрольной работы | Работа над ошибками | Анализировать ошибки, допущенные в контрольной работе. | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| Раздел 3. Векторы (12 часов) | | | | | |
| 27 | Определение векторов, сложение и разность векторов | Понятие вектора, его начало и конец, нулевой вектор, длина вектора, коллинеарные, сонаправленные, противоположно направленные, равные вектора. Изображение и обозначение вектора. правило треугольника, законы сложения, правило параллелограмма. Построение суммы двух данных векторов | Использовать векторы как направленные отрезки, исследовать геометрический (перемещение) и физический (сила) смыслы векторов | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://interneturok.ru/lesson/geometry/8-klass/vektory/slozhenie-i-vychitanie-vektorov |
| 28 | Умножение вектора на число | Понятие умножения вектора на число. Свойства умножения вектора на число. Закрепление изученного материала в ходе решения задач | Знать о определения суммы и разности векторов, умножения вектора на число, исследовать геометрический и физический смыслы этих операций | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3037/main/ |
| 29 | Физический и геометрический смысл векторов | Применение векторов к решению геометрических задач на конкретных примерах. Совершенствование навыков выполнения действий над векторами | Использовать векторы как направленные отрезки, исследовать геометрический (перемещение) и физический (сила) смыслы векторов | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://poisk-ru.ru/s17635t2.html |
| 30 | Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам | Доказательство теоремы о разложении вектора по двум данным неколлинеарным векторам. Решение задач на применение теоремы о разложении вектора по двум неколлинеарным векторам | Раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3038/main/ |
| 31 | Координаты вектора | Понятие координат вектора. Правило действий над векторами с заданными координатами. Решение простейших задач методом координат | Раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://interneturok.ru/lesson/geometry/9-klass/metod-koordinat/koordinaty-vektora |
| 32 | Скалярное произведение векторов, его применение для нахождения длин и углов | Понятие угла между векторами. Скалярное произведение векторов и его применение при решении задач | Использовать скалярное произведение векторов, выводить его основные свойства. Вычислять сумму, разность и скалярное произведение векторов в координатах | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/5723/conspect/149166/ |
| 33 | Решение задач с помощью векторов | Совершенствование навыков решения задач методом координат. Простейшие задачи в координатах, их применение при решении задач | Решать геометрические задачи с использованием векторов | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://interneturok.ru/lesson/geometry/9-klass/metod-koordinat/praktika-reshenie-zadach-vektory-uravneniya-pryamoy-i-okruzhnosti |
| 34 | Применение векторов для решения задач кинематики и механики | | Решать геометрические задачи с использованием векторов | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| 35 | Решение задач | | Применять скалярное произведение для нахождения длин и углов | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| 36 | Подготовка к контрольной работе | Определение векторов, сложение и разность векторов, умножение вектора на число. Физический и геометрический смысл векторов. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов, его применение для нахождения длин и углов. Решение задач с помощью векторов. Применение векторов для решения задач кинематики и механики | Уметь применять полученные знания | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |

| | | | | | |
|--|--|--|---|---|---|
| 37 | Контрольная работа № 3 «Векторы» | Контроль знаний | Контрольная работа | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| 38 | Анализ контрольной работы | Работа над ошибками | Анализировать ошибки, допущенные в контрольной работе. | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| Раздел 4. Декартовы координаты на плоскости (7 часов) | | | | | |
| 39 | Декартовы координаты точек на плоскости | Декартовы координаты точек на плоскости. Совершенствование навыков решения задач в координатах | Осваивать понятие прямоугольной системы координат, декартовых координат точки | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6921/conspect/ |
| 40 | Уравнение прямой | Вывод уравнения прямой. Применение уравнение прямой при решении задач | Выводить уравнение прямой и окружности. Выделять полный квадрат для нахождения центра и радиуса окружности по её уравнению | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://interneturok.ru/lesson/geometry/9-klass/metod-koordinat/uravnenie-pryamoy |
| 41 | Угловой коэффициент, тангенс угла наклона | Вывод уравнения прямой. Применение уравнение прямой при решении задач | Выводить уравнение прямой и окружности. Выделять полный квадрат для нахождения центра и радиуса окружности по её уравнению | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://shkolkovo.net/catalog/vzaimosvyaz-funkcii-i-ee-proizvodnoj/uglovoj-koefficient-kasatelnoj-kak-tangens-ugla-naklona |
| 42 | Уравнение окружности | Понятие уравнения линии на плоскости. Вывод уравнения окружности. Решение задач методом координат | Выводить уравнение прямой и окружности. Выделять полный квадрат для нахождения центра и радиуса окружности по её уравнению | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://interneturok.ru/lesson/geometry/9-klass/metod-koordinat/uravnenie-okruzhnosti |
| 43 | Нахождение координат точек пересечения окружности и прямой | Понятие уравнения линии на плоскости. Вывод уравнения окружности. Решение задач методом координат | Решать задачи на нахождение точек пересечения прямых и окружностей с помощью метода координат | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://krasavtsev.blogspot.com/2016/11/4a-lgebray30.html |
| 44 | Метод координат при решении геометрических задач | Решение задач на применение уравнений окружности и прямой. Закрепление теории | Решать задачи на нахождение точек пересечения прямых и окружностей с помощью метода координат | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://interneturok.ru/lesson/geometry/9-klass/metod-koordinat/primeneniemetoda-koordinat-v-reshenii-zadach |
| 45 | Использование метода координат в практических задачах | Решение задач на применение уравнений окружности и прямой. Закрепление теории | Решать задачи на нахождение точек пересечения прямых и окружностей с помощью метода координат | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| Раздел 5. Правильные многоугольники. Длина окружности и площадь круга. Вычисление площадей (10 часов) | | | | | |
| 46 | Правильные многоугольники, вычисление их элементов | Повторение ранее изученного материала о сумме углов выпуклого многоугольника, свойстве биссектрисы угла, теоремы об окружности, описанной около треугольника. Формирование понятия правильного многоугольника и связанных с ним понятий. Вывод формулы для вычисления угла правильного n-угольника | Формулировать определение правильных многоугольников, находить их элементы. | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://10urokov.ru/predmety/pravilnye-mnogougolniki |
| 47 | Число π и длина окружности | | Пользоваться понятием длины окружности, введенным с помощью правильных многоугольников, определять число π , длину дуги и радианную меру угла | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6913/conspect/ |
| 48 | Длина дуги окружности | | Вывод формулы, выражающей длину окружности через ее радиус, и формулы для вычисления длины дуги с заданной градусной мерой | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://interneturok.ru/lesson/algebra/10-klass/trigonometricheskie-funkcii/vvedenie-dlina-dugi-okruzhnosti |
| 49 | Радианная мера угла | | Проводить переход от радианной меры угла к градусной и наоборот | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4733/conspect/ |
| 50 | Площадь круга и его элементов (сектора и сегмента) | Работа над ошибками. Вывод формул площади круга и кругового сектора и их применение при решении задач | Определять площадь круга. Выводить формулы (в градусной и радианной мере) для дуг, площадей секторов и сегментов. | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://izamorfix.ru/matematika/planimetriya/krug.html |
| 51 | Вычисление площадей фигур включающих элементы круга | | | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2515/main/ |
| 52 | Решение задач | | | Решение задач на вычисление площади круга и кругового сектора | Вычислять площади фигур, включающих элементы окружности (круга). Находить площади в задачах реальной жизни |
| 53 | Подготовка к контрольной работе | Правильные многоугольники, вычисление их элементов. Число π и длина | Уметь применять полученные знания | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |

| | | | | | |
|---|---|--|---|-----------------|---|
| | | окружности. Длина дуги окружности. Радианная мера угла. Площадь круга и его элементов (сектора и сегмента). Вычисление площадей фигур, включающих элементы круга | | | |
| 54 | Контрольная работа № 4 «Длина окружности и площадь круга» | Контроль знаний | Контрольная работа | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| 55 | Анализ контрольной работы | Работа над ошибками | Анализировать ошибки, допущенные в контрольной работе. | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| Раздел 6. Движения плоскости (6 часов) | | | | | |
| 56 | Понятие о движении плоскости | Понятия отображения плоскости на себя и движения. Осевая и центральная симметрия | Разбирать примеры, иллюстрирующие понятия движения, центров и осей симметрии | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2035/main/ |
| 57 | Параллельный перенос | Понятие параллельного переноса. Доказательство того, что параллельный перенос есть движение. Решение задач с использованием параллельного переноса | Применять параллельный перенос и симметрию при решении геометрических задач (разбирать примеры) | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3040/main/ |
| 58 | Поворот и симметрия | Понятие поворота. Построение геометрических фигур с использованием поворота. Доказательство того, что поворот есть движение | Применять параллельный перенос и симметрию при решении геометрических задач (разбирать примеры) | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://interneturok.ru/lesson/geometry/9-klass/effektivnye-kursy/dvizhenie-vidy-dvizheniy-chast-3-povorot-osevaya-simmetriya |
| 59 | Оси и центры симметрии | Свойства движений, осевой и центральной симметрии. Закрепление знаний при решении задач | Формулировать определения параллельного переноса, поворота и осевой симметрии. Выводить их свойства, находить неподвижные точки. Находить центры и оси симметрий простейших фигур | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| 60 | Простейшие применения в решении задач | Совершенствование навыков решения задач с применением свойств движения | | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/605/ |
| 61 | Решение задач | | | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/605/ |
| Раздел 7. Повторение, обобщение знаний (7 часов) | | | | | |
| 62 | Треугольники | Систематизировать теоретический материал, совершенствовать навыки решения задач | Решать задачи на повторение, иллюстрирующие связи между различными частями курса | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/7293/main/ |
| 63 | Площадь | Систематизировать теоретический материал, совершенствовать навыки решения задач | Решать задачи на повторение, иллюстрирующие связи между различными частями курса | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2013/main/ |
| 64 | Углы в окружности | Систематизировать теоретический материал, совершенствовать навыки решения задач | Решать задачи на повторение, иллюстрирующие связи между различными частями курса | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2022/main/ |
| 65 | Касательная к окружности | Систематизировать теоретический материал, совершенствовать навыки решения задач | Решать задачи на повторение, иллюстрирующие связи между различными частями курса | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://infourok.ru/razrabotka-uroka-po-geometrii-klass-na-temu-kasatel'naya-k-okruzhnosti-1165839.html |
| 66 | Решение текстовых задач | Систематизировать теоретический материал, совершенствовать навыки решения задач | Решать задачи на повторение, иллюстрирующие связи между различными частями курса | 1,2,3,4,5,6,7,8 | https://infourok.ru/reshenie-tekstovykh-zadach-s-pomoshyu-geometrii-5120056.html |
| 67 | Итоговая контрольная работа | Контроль знаний | Контрольная работа | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| 68 | Анализ контрольной работы | Работа над ошибками | Анализировать ошибки, допущенные в контрольной работе. | 1,2,3,4,5,6,7,8 | |
| | Итого | 68 | | | |

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

7 КЛАСС

Геометрия 7-9 Учебник для общеобразовательных учреждений/ Л.С. Атанасян и др. М. Просвещение

8 КЛАСС

Геометрия 7-9 Учебник для общеобразовательных учреждений/ Л.С. Атанасян и др. М. Просвещение

9 КЛАСС

Геометрия 7-9 Учебник для общеобразовательных учреждений/ Л.С. Атанасян и др. М. Просвещение

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

7 КЛАСС

Зив Б.Г. Геометрия Дидактические материалы. 7 класс / Б.Г. Зив, В.М. Мейлер. М. Просвещение

Мищенко Т.М. Геометрия. Тематические тесты. 7 класс/ Т.М. Мищенко, А.Д. Блинков. М.: Просвещение

Рабинович Е. М. Геометрия на готовых чертежах. 7-11 классы/ Просвещение

Рабочая тетрадь по геометрии: 7 класс: к учебнику Л.С. Атанасяна и др. «Геометрия 7 – 9 классы» / Ю.А. Глазков, П.М. Камаев. – М.: Издательство «Экзамен»

Контрольные работы по геометрии: 7 класс: к учебнику Л.С. Атанасяна и др. «Геометрия 7 – 9 классы» / Н.Б. Мельникова. – М.: Издательство «Экзамен»

Тесты по геометрии: 7 класс: к учебнику Л.С. Атанасяна и др. «Геометрия 7 – 9 классы» / А.В. Фарков. – М.: Издательство «Экзамен»

8 КЛАСС

Зив Б.Г. Геометрия Дидактические материалы. 8 класс / Б.Г. Зив, В.М. Мейлер. М. Просвещение

Мищенко Т.М. Геометрия. Тематические тесты. 8 класс/ Т.М. Мищенко, А.Д. Блинков. М.: Просвещение

Рабинович Е. М. Геометрия на готовых чертежах. 7-11 классы/ Просвещение

Рабочая тетрадь по геометрии: 8 класс: к учебнику Л.С. Атанасяна и др. «Геометрия 7 – 9 классы» / Ю.А. Глазков, П.М. Камаев. – М.: Издательство «Экзамен»

Контрольные работы по геометрии: 8 класс: к учебнику Л.С. Атанасяна и др. «Геометрия 7 – 9 классы» / Н.Б. Мельникова. – М.: Издательство «Экзамен»

Тесты по геометрии: 8 класс: к учебнику Л.С. Атанасяна и др. «Геометрия 7 – 9 классы» / А.В. Фарков. – М.: Издательство «Экзамен»

9 КЛАСС

Зив Б.Г. Геометрия Дидактические материалы. 9 класс / Б.Г. Зив, В.М. Мейлер. М. Просвещение

Мищенко Т.М. Геометрия. Тематические тесты. 9 класс/ Т.М. Мищенко, А.Д. Блинков. М.: Просвещение

Рабинович Е. М. Геометрия на готовых чертежах. 7-11 классы/ Просвещение

Рабочая тетрадь по геометрии: 9 класс: к учебнику Л.С. Атанасяна и др. «Геометрия 7 – 9 классы» / Ю.А. Глазков, П.М. Камаев. – М.: Издательство «Экзамен»

Контрольные работы по геометрии: 9 класс: к учебнику Л.С. Атанасяна и др. «Геометрия 7 – 9 классы» / Н.Б. Мельникова. – М.: Издательство «Экзамен»

Тесты по геометрии: 9 класс: к учебнику Л.С. Атанасяна и др. «Геометрия 7 – 9 классы» / А.В. Фарков. – М.: Издательство «Экзамен»

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

7 КЛАСС

[HTTPS://MATH-OGE.SDANGIA.RU/?REDIR=1](https://math-oge.sdangia.ru/?REDIR=1)

8 КЛАСС

<https://math-oge.sdangia.ru/?redir=1>

9 КЛАСС

<https://math-oge.sdangia.ru/?redir=1>

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

УЧЕБНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Греческий алфавит

Латинский алфавит

Таблица квадратов двузначных чисел

Угольник

Транспортир

Циркуль

Компьютер

Интерактивная доска

Проектор

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Угольник

Транспортир

Циркуль

Вариант 1

1. На луче с началом в точке A отмечены точки B и C . Найдите отрезок BC , если $AB = 9,2$ см, $AC = 2,4$ см. Какая из точек лежит между двумя другими?

2. Один из углов, образовавшихся при пересечении двух прямых, в четыре раза меньше другого. Найдите эти углы.

3. Луч c – биссектриса $\angle(ab)$. Луч d – биссектриса $\angle(ac)$. Найдите $\angle(bd)$, если $\angle(ab) = 20^\circ$.

4*. Дано: $\angle BOC = 148^\circ$, $OM \perp OC$, OK – биссектриса $\angle COB$ (рис. 1.135).

Найти: $\angle KOM$.

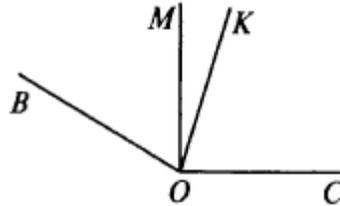


Рис. 1.135

Вариант 2

1. На луче с началом в точке A отмечены точки B и C . Найдите отрезок BC , если $AB = 3,8$ см, $AC = 5,6$ см. Какая из точек лежит между двумя другими?

2. Один из углов, образовавшихся при пересечении двух прямых, на 70° больше другого. Найдите эти углы.

3. Луч c – биссектриса $\angle(ab)$. Луч d – биссектриса $\angle(ac)$. Найдите $\angle(bd)$, если $\angle(ab) = 80^\circ$.

4*. Дано: $\angle AOK = 154^\circ$, $OC \perp OK$, OM – биссектриса $\angle KOA$ (рис. 1.136).

Найти: $\angle MOC$.

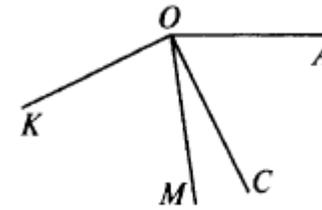


Рис. 1.136

Вариант 1

1. Дано: $AO = BO$, $CO = DO$, $CO = 5$ см, $BO = 3$ см, $BD = 4$ см (рис. 2.212).

Найти: Периметр $\triangle CAO$.

2. В равнобедренном треугольнике ABC точки K и M являются серединами боковых сторон AB и BC соответственно. BD – медиана треугольника. Докажите, что $\triangle BKD = \triangle BMD$.

3. Даны неразвернутый угол и отрезок. На сторонах данного угла постройте точки, удаленные от вершины угла на расстояние, равное половине данного отрезка.

4*. Прямая MK разбивает плоскость на две полуплоскости. Из точек M и K в разные полуплоскости проведены равные отрезки MA и KB , причем $\angle AMK = \angle BKM$. Какие из высказываний верные?

а) $\triangle AMB = \triangle KMB$;

в) $\triangle MKA = \triangle KMB$;

б) $\angle AKM = \angle BMK$;

г) $\angle AMB = \angle KMB$.

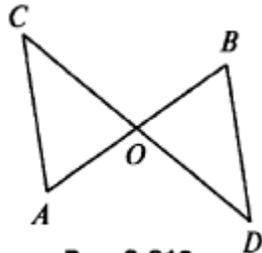


Рис. 2.212

Вариант 2

1. Дано: $AB = CD$, $BC = AD$, $AC = 7$ см, $AD = 6$ см, $AB = 4$ см (рис. 2.213).

Найти: Периметр $\triangle ADC$.

2. В равнобедренном $\triangle ABC$ точки K и M являются серединами боковых сторон AB и BC соответственно. BD – медиана треугольника. Докажите, что $\triangle AKD = \triangle CMD$.

3. Дан неразвернутый угол и отрезок. На биссектрисе данного угла постройте точку, удаленную от вершины угла на расстояние, равное данному отрезку.

4*. Прямая AB разбивает плоскость на две полуплоскости. Из точек A и B в разные полуплоскости проведены равные отрезки AD и BC , причем $\angle BAD = \angle ABC$. Какие из высказываний верные?

а) $\triangle CAD = \triangle BDA$;

в) $\angle BAD = \angle BAC$;

б) $\angle DBA = \angle CAB$;

г) $\angle ADB = \angle BCA$.

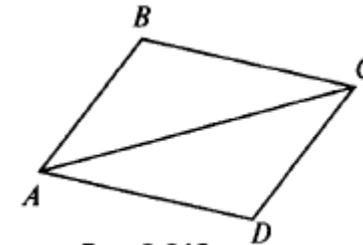


Рис. 2.213

Вариант 1

1. Дано: $a \parallel b$, c – секущая, $\angle 1 + \angle 2 = 102^\circ$ (рис. 3.171).

Найти: Все образовавшиеся углы.

2. Дано: $\angle 1 = \angle 2$, $\angle 3 = 120^\circ$ (рис. 3.172).

Найти: $\angle 4$.

3. Отрезок AD – биссектриса треугольника ABC . Через точку D проведена прямая, параллельная стороне AB и пересекающая сторону AC в точке F . Найдите углы треугольника ADF , если $\angle BAC = 72^\circ$.

4*. Прямая EK является секущей для прямых CD и MN ($E \in CD$, $K \in MN$). $\angle DEK$ равен 65° . При каком значении угла NKE прямые CD и MN могут быть параллельными?

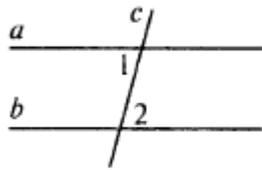


Рис. 3.171

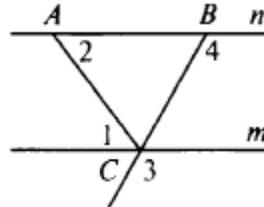


Рис. 3.172

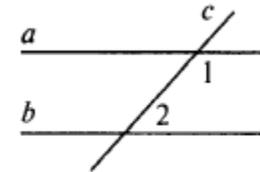


Рис. 3.173

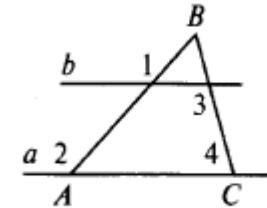


Рис. 3.174

Контрольная работа № 4 «Сумма углов треугольника. Соотношение между сторонами и углами треугольника»

Вариант 1

1. В треугольнике ABC $AB > BC > AC$. Найдите $\angle A$, $\angle B$, $\angle C$, если известно, что один из углов треугольника равен 120° , а другой 40° .

2. В треугольнике ABC угол A равен 50° , а угол B в 12 раз меньше угла C . Найдите углы B и C .

3. В треугольнике ABC угол C равен 90° , а угол B равен 35° , CD – высота. Найдите углы треугольника ACD .

4*. Периметр равнобедренного треугольника равен 45 см, а одна из его сторон больше другой на 12 см. Найдите стороны треугольника.

Вариант 2

1. Дано: $a \parallel b$, c – секущая, $\angle 1 - \angle 2 = 102^\circ$ (рис. 3.173).

Найти: Все образовавшиеся углы.

2. Дано: $\angle 1 = \angle 2$, $\angle 3 = 140^\circ$ (рис. 3.174).

Найти: $\angle 4$.

3. Отрезок AK – биссектриса треугольника CAE . Через точку K проведена прямая, параллельная стороне CA и пересекающая сторону AE в точке N . Найдите углы треугольника AKN , если $\angle CAE = 78^\circ$.

4*. Прямая MN является секущей для прямых AB и CD ($M \in AB$, $N \in CD$). Угол AMN равен 75° . При каком значении угла CNM прямые AB и CD могут быть параллельными?

Вариант 2

1. В треугольнике ABC $AB < BC < AC$. Найдите $\angle A$, $\angle B$, $\angle C$, если известно, что один из углов треугольника прямой, а другой равен 30° .

2. В треугольнике ABC угол A равен 90° , а угол C на 40° больше угла B . Найдите углы B и C .

3. В треугольнике ABC угол C равен 90° , угол A равен 70° , CD – биссектриса. Найдите углы треугольника BCD .

4*. Периметр равнобедренного треугольника равен 50 см, а одна из его сторон на 13 см меньше другой. Найдите стороны треугольника.

Контрольная работа № 5 «Прямоугольный треугольник. Построение треугольника по трем элементам»

Вариант 1

1. Дано: $\angle BAD = \angle BCD = 90^\circ$, $\angle ADB = 15^\circ$, $\angle BDC = 75^\circ$ (рис. 4.245).

Доказать: $AD \parallel BC$.

2. В треугольнике ABC $\angle C = 60^\circ$, $\angle B = 90^\circ$. Высота BB_1 равна 2 см.

Найти: AB .

3. Постройте равнобедренный треугольник по основанию и высоте, проведенной к нему из вершины треугольника.

4*. С помощью циркуля и линейки постройте угол, равный 150° .

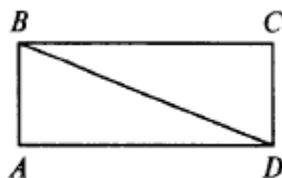


Рис. 4.245

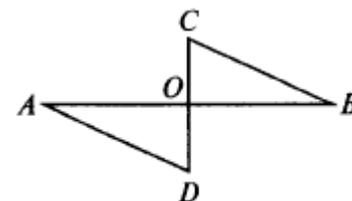


Рис. 4.246

Итоговая контрольная работа

Вариант 1

1. Дано: $BO = DO$, $\angle ABC = 45^\circ$, $\angle BCD = 55^\circ$, $\angle AOC = 100^\circ$ (рис. 5.89).

Найти: $\angle D$.

Доказать: $\triangle ABO = \triangle CDO$.

2. В равнобедренном треугольнике ABC с основанием AC угол B равен 42° .

Найти: Два других угла треугольника ABC .

3. Точки B и D лежат в разных полуплоскостях относительно прямой AC . Треугольники ABC и ADC – равносторонние.

Доказать: $AB \parallel CD$.

4*. Дано: $\angle EPM = 90^\circ$, $\angle MEP = 30^\circ$, $ME = 10$ см (рис. 5.90).

а) Между какими целыми числами заключена длина отрезка EP ?

б) Найдите длину медианы PD .

Вариант 2

1. Дано: $\angle AOD = 90^\circ$, $\angle OAD = 70^\circ$, $\angle OCB = 20^\circ$ (рис. 4.246).

Доказать: $AD \parallel BC$.

2. В треугольнике ABC $\angle C = 90^\circ$, CC_1 – высота, $CC_1 = 5$ см, $BC = 10$ см.

Найти: $\angle CAB$.

3. Постройте равнобедренный треугольник по основанию и медиане, проведенной к нему из вершины треугольника.

4*. С помощью циркуля и линейки постройте угол, равный 120° .

Вариант 2

1. Дано: $AB = CD$, $\angle ABC = 65^\circ$, $\angle ADC = 45^\circ$, $\angle AOC = 110^\circ$ (рис. 5.91).

Найти: $\angle C$.

Доказать: $\triangle ABO = \triangle DCO$.

2. В равнобедренном треугольнике ABC с основанием AC сумма углов A и C равна 156° .

Найти: углы треугольника ABC .

3. Точки B и D лежат в разных полуплоскостях относительно прямой AC . Треугольники ABC и ADC – равнобедренные прямоугольные ($\angle B = \angle D = 90^\circ$).

Доказать: $AB \parallel CD$.

4*. Дано: $\angle DBC = 90^\circ$, $\angle BDC = 60^\circ$, $BD = 4$ см (рис. 5.92).

а) Между какими целыми числами заключена длина отрезка BC ?

б) Найдите длину медианы PD .

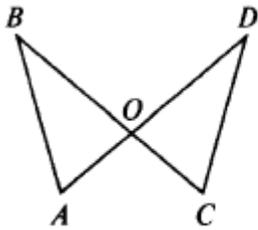


Рис. 5.89

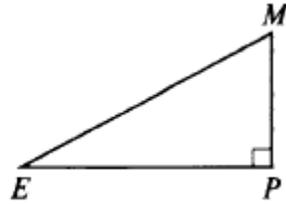


Рис. 5.90

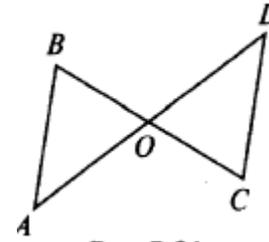


Рис. 5.91

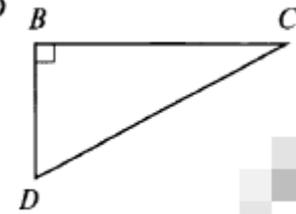


Рис. 5.92

8 класс
Входная контрольная работа

Вариант 1

1. Дано: $BO = DO$, $\angle ABC = 45^\circ$, $\angle BCD = 55^\circ$, $\angle AOC = 100^\circ$ (рис. 5.89).

Найти: $\angle D$.

Доказать: $\triangle ABO = \triangle CDO$.

2. В равнобедренном треугольнике ABC с основанием AC угол B равен 42° .

Найти: Два других угла треугольника ABC .

3. Точки B и D лежат в разных полуплоскостях относительно прямой AC . Треугольники ABC и ADC – равносторонние.

Доказать: $AB \parallel CD$.

4*. Дано: $\angle EPM = 90^\circ$, $\angle MEP = 30^\circ$, $ME = 10$ см (рис. 5.90).

а) Между какими целыми числами заключена длина отрезка EP ?

б) Найдите длину медианы PD .

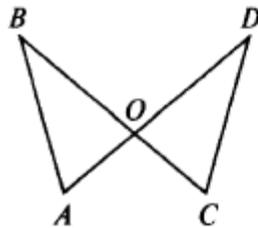


Рис. 5.89

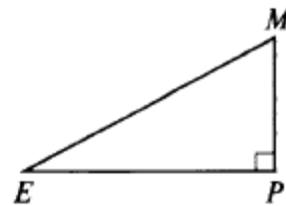


Рис. 5.90

Вариант 2

1. Дано: $AB = CD$, $\angle ABC = 65^\circ$, $\angle ADC = 45^\circ$, $\angle AOC = 110^\circ$ (рис. 5.91).

Найти: $\angle C$.

Доказать: $\triangle ABO = \triangle DCO$.

2. В равнобедренном треугольнике ABC с основанием AC сумма углов A и C равна 156° .

Найти: углы треугольника ABC .

3. Точки B и D лежат в разных полуплоскостях относительно прямой AC . Треугольники ABC и ADC – равнобедренные прямоугольные ($\angle B = \angle D = 90^\circ$).

Доказать: $AB \parallel CD$.

4*. Дано: $\angle DBC = 90^\circ$, $\angle BDC = 60^\circ$, $BD = 4$ см (рис. 5.92).

а) Между какими целыми числами заключена длина отрезка BC ?

б) Найдите длину медианы PD .

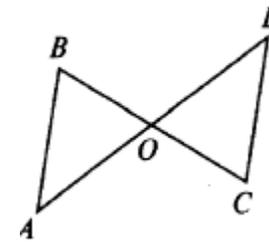


Рис. 5.91

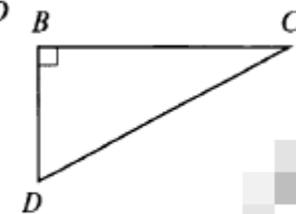


Рис. 5.92

Вариант 1

1. Диагонали прямоугольника $ABCD$ пересекаются в точке O , $\angle ABO = 36^\circ$. Найдите угол AOD .
2. Найдите углы прямоугольной трапеции, если один из ее углов равен 20° .
3. Стороны параллелограмма относятся как $1 : 2$, а его периметр равен 30 см. Найдите стороны параллелограмма.
4. В равнобокой трапеции сумма углов при большем основании равна 96° . Найдите углы трапеции.
- 5*. Высота BM , проведенная из вершины угла ромба $ABCD$ образует со стороной AB угол 30° , $AM = 4$ см. Найдите длину диагонали BD ромба, если точка M лежит на стороне AD .

Вариант 2**Вариант 2**

1. Диагонали прямоугольника $MNKP$ пересекаются в точке O , $\angle MON = 64^\circ$. Найдите угол OMP .
2. Найдите углы равнобокой трапеции, если один из ее углов на 30° больше второго.
3. Стороны параллелограмма относятся как $3 : 1$, а его периметр равен 40 см. Найдите стороны параллелограмма.
4. В прямоугольной трапеции разность углов при одной из боковых сторон равна 48° . Найдите углы трапеции.
- 5*. Высота BM , проведенная из вершины угла ромба $ABCD$ образует со стороной AB угол 30° , длина диагонали AC равна 6 см. Найдите AM , если точка M лежит на продолжении стороны AD .

Вариант 1

1. Сторона треугольника равна 5 см, а высота, проведенная к ней, в два раза больше стороны. Найдите площадь треугольника.
2. Катеты прямоугольного треугольника равны 6 см и 8 см. Найдите гипотенузу и площадь треугольника.
3. Найдите площадь и периметр ромба, если его диагонали равны 8 см и 10 см.
- 4*. В прямоугольной трапеции $ABCK$ большая боковая сторона равна $3\sqrt{2}$ см, угол K равен 45° , а высота CH делит основание AK пополам. Найдите площадь трапеции.

Вариант 2

1. Сторона треугольника равна 12 см, а высота, проведенная к ней, в три раза меньше высоты. Найдите площадь треугольника.
2. Один из катетов прямоугольного треугольника равен 12 см, а гипотенуза 13 см. Найдите второй катет и площадь треугольника.
3. Диагонали ромба равны 10 см и 12 см. Найдите его площадь и периметр.
- 4*. В прямоугольной трапеции $ABCD$ большая боковая сторона равна 8 см, угол A равен 60° , а высота BH делит основание AD пополам. Найдите площадь трапеции.

Вариант 1

1. Дано: $\angle A = \angle B$, $CO = 4$, $DO = 6$, $AO = 5$ (рис. 7.54).

Найти: а) OB ; б) $AC : BD$; в) $S_{AOC} : S_{BOD}$.

2. В треугольнике ABC $AB = 4$ см, $BC = 7$ см, $AC = 6$ см, а в треугольнике MNK $MK = 8$ см, $MN = 12$ см, $KN = 14$ см. Найдите углы треугольника MNK , если $\angle A = 80^\circ$, $\angle B = 60^\circ$.

3. Прямая пересекает стороны треугольника ABC в точках M и K соответственно так, что $MK \parallel AC$, $BM : AM = 1 : 4$. Найдите периметр треугольника BMK , если периметр треугольника ABC равен 25 см.

4*. В трапеции $ABCD$ (AD и BC основания) диагонали пересекаются в точке O , $AD = 12$ см, $BC = 4$ см. Найдите площадь треугольника BOC , если площадь треугольника AOD равна 45 см².

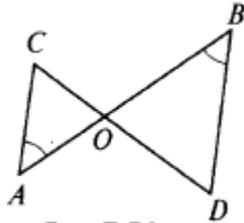


Рис. 7.54

Вариант 2

1. Дано: $PE \parallel NK$, $MP = 8$, $MN = 12$, $ME = 6$ (рис. 7.55).

Найти: а) MK ; б) $PE : NK$; в) $S_{MPE} : S_{MNK}$.

2. В $\triangle ABC$ $AB = 12$ см, $BC = 18$ см, $\angle B = 70^\circ$, а в $\triangle MNK$ $MN = 6$ см, $NK = 9$ см, $\angle N = 70^\circ$. Найдите сторону AC и угол C треугольника ABC , если $MK = 7$ см, $\angle K = 60^\circ$.

3. Отрезки AB и CD пересекаются в точке O так, что $\angle ACO = \angle BDO$, $AO : OB = 2 : 3$. Найдите периметр треугольника ACO , если периметр треугольника BOD равен 21 см.

4*. В трапеции $ABCD$ (AD и BC основания) диагонали пересекаются в точке O , $S_{AOD} = 32$ см², $S_{BOC} = 8$ см². Найдите меньшее основание трапеции, если большее из них равно 10 см.

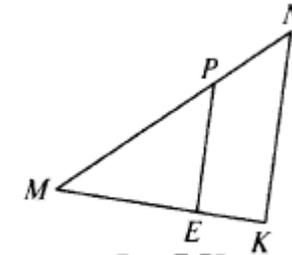


Рис. 7.55

Вариант 1

1. Средние линии треугольника относятся как $2 : 2 : 4$, а периметр треугольника равен 45 см. Найдите стороны треугольника.

2. Медианы треугольника ABC пересекаются в точке O . Через точку O проведена прямая, параллельная стороне AC и пересекающая стороны AB и BC в точках E и F соответственно. Найдите EF , если сторона AC равна 15 см.

3. В прямоугольном треугольнике ABC ($\angle C = 90^\circ$) $AC = 5$ см, $BC = 5\sqrt{3}$ см. Найдите угол B и гипотенузу AB .

4. В треугольнике ABC $\angle A = \alpha$, $\angle C = \beta$, сторона $BC = 7$ см, BH – высота. Найдите AH .

5*. В трапеции $ABCD$ продолжения боковых сторон пересекаются в точке K , причем точка B – середина отрезка AK . Найдите сумму оснований трапеции, если $AD = 12$ см.

Вариант 1

1. AB и AC – отрезки касательных, проведенные к окружности радиусом 9 см. Найдите длины отрезков AC и AO , если $AB = 12$ см.

2. Дано: $\odot AB : \odot BC = 11 : 12$ (рис. 8.178).

Найти: $\angle BCA$, $\angle BAC$.

3. Хорды MN и PK пересекаются в точке E так, что $ME = 12$ см, $NE = 3$ см, $PE = KE$. Найдите PK .

4*. Окружность с центром O и радиусом 16 см описана около треугольника ABC так, что $\angle OAB = 30^\circ$, $\angle OCB = 45^\circ$. Найдите стороны AB и BC треугольника.

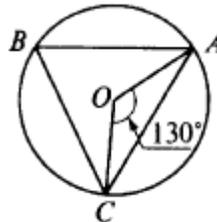


Рис. 8.178

Вариант 2

1. Стороны треугольника относятся как $4 : 5 : 6$, а периметр треугольника, образованного его средними линиями, равен 30 см. Найдите средние линии треугольника.

2. Медианы треугольника MNK пересекаются в точке O . Через точку O проведена прямая, параллельная стороне MK и пересекающая стороны MN и NK в точках A и B соответственно. Найдите MK , если длина отрезка AB равна 12 см.

3. В прямоугольном треугольнике PKT ($\angle T = 90^\circ$), $PT = 7\sqrt{3}$ см, $KT = 7$ см. Найдите угол K и гипотенузу KP .

4. В треугольнике ABC $\angle A = \alpha$, $\angle C = \beta$, высота BH равна 4 см. Найдите AC .

5*. В трапеции $MNKP$ продолжения боковых сторон пересекаются в точке E , причем $EK = KP$. Найдите разность оснований трапеции, если $NK = 7$ см.

Вариант 2

1. MN и MK – отрезки касательных, проведенные к окружности радиусом 5 см. Найдите MN и MK , если $MO = 13$ см.

2. Дано: $\odot AB : \odot AC = 5 : 3$ (рис. 8.179).

Найти: $\angle BOC$, $\angle ABC$.

3. Хорды AB и CD пересекаются в точке F так, что $AF = 4$ см, $BF = 16$ см, $CF = DF$. Найдите CD .

4*. Окружность с центром O и радиусом 12 см описана около треугольника MNK так, что $\angle MON = 120^\circ$, $\angle NOK = 90^\circ$. Найдите стороны MN и NK треугольника.

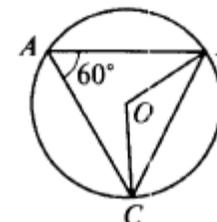


Рис. 8.179

Контрольная работа № 5 «Окружность»

Вариант 1

1. Боковая сторона равнобедренного треугольника равна 10 см, а его основание 12 см. Найдите его площадь.
2. Биссектриса угла A параллелограмма $ABCD$ делит сторону BC на отрезки BK и KC , равные соответственно 8 см и 4 см. Найдите периметр параллелограмма.
3. В трапеции $ABCD$ углы A и B прямые. Диагональ AC – биссектриса угла A и равна 6 см. Найдите площадь трапеции, если угол CDA равен 60° .
4. В окружности проведены две хорды AB и CD , пересекающиеся в точке K , $KC = 6$ см, $AK = 8$ см, $BK + DK = 16$ см. Найдите длины BK и DK .
5. Квадрат со стороной 8 см описан около окружности. Найдите площадь прямоугольного треугольника с острым углом 30° , вписанного в данную окружность.

Вариант 1

1. Боковая сторона равнобедренного треугольника равна 10 см, а его основание 12 см. Найдите его площадь.
2. Биссектриса угла A параллелограмма $ABCD$ делит сторону BC на отрезки BK и KC , равные соответственно 8 см и 4 см. Найдите периметр параллелограмма.
3. В трапеции $ABCD$ углы A и B прямые. Диагональ AC – биссектриса угла A и равна 6 см. Найдите площадь трапеции, если угол CDA равен 60° .
4. В окружности проведены две хорды AB и CD , пересекающиеся в точке K , $KC = 6$ см, $AK = 8$ см, $BK + DK = 16$ см. Найдите длины BK и DK .
5. Квадрат со стороной 8 см описан около окружности. Найдите площадь прямоугольного треугольника с острым углом 30° , вписанного в данную окружность.

Вариант 2

1. Боковая сторона равнобедренного треугольника равна 13 см, а его медиана, проведенная к основанию, равна 5 см. Найдите площадь и периметр треугольника.
2. Диагонали ромба равны 8 см и 6 см. Найдите периметр и площадь ромба.
3. В равнобедренной трапеции $ABCD$ диагональ AC перпендикулярна боковой стороне CD . Найдите площадь трапеции, если угол CAD равен 30° , $AD = 12$ см.
4. В окружности проведены две хорды AB и CD , пересекающиеся в точке M , $MB = 10$ см, $AM = 12$ см, $DC = 23$ см. Найдите длины CM и DM .
5. Прямоугольный треугольник с катетом 4 см вписан в окружность. Найдите площадь правильного шестиугольника, описанного около данной окружности.

Вариант 2

1. Боковая сторона равнобедренного треугольника равна 13 см, а его медиана, проведенная к основанию, равна 5 см. Найдите площадь и периметр треугольника.
2. Диагонали ромба равны 8 см и 6 см. Найдите периметр и площадь ромба.
3. В равнобедренной трапеции $ABCD$ диагональ AC перпендикулярна боковой стороне CD . Найдите площадь трапеции, если угол CAD равен 30° , $AD = 12$ см.
4. В окружности проведены две хорды AB и CD , пересекающиеся в точке M , $MB = 10$ см, $AM = 12$ см, $DC = 23$ см. Найдите длины CM и DM .
5. Прямоугольный треугольник с катетом 4 см вписан в окружность. Найдите площадь правильного шестиугольника, описанного около данной окружности.

Вариант 1

1. Начертите два неколлинеарных вектора \vec{a} и \vec{b} . Постройте векторы, равные: а) $\frac{1}{2}\vec{a} + 3\vec{b}$; б) $2\vec{b} - \vec{a}$.

2. На стороне BC ромба $ABCD$ лежит точка K так, что $BK = KC$, O – точка пересечения диагоналей. Выразите векторы \vec{AO} , \vec{AK} , \vec{KD} через векторы $\vec{a} = \vec{AB}$ и $\vec{b} = \vec{AD}$.

3. В равнобедренной трапеции высота делит большее основание на отрезки, равные 5 см и 12 см. Найдите среднюю линию трапеции.

4*. В треугольнике ABC точка O – точка пересечения медиан. Выразите вектор \vec{AO} через векторы $\vec{a} = \vec{AB}$ и $\vec{b} = \vec{AC}$.

I уровень сложности

Вариант 1

1. Найдите координаты и длину вектора \vec{a} , если

$$\vec{a} = \frac{1}{3}\vec{m} - \vec{n}, \vec{m}\{-3; 6\}, \vec{n}\{2; -2\}.$$

2. Напишите уравнение окружности с центром в точке $A(-3; 2)$, проходящей через точку $B(0; -2)$.

3. Треугольник MNK задан координатами своих вершин: $M(-6; 1)$, $N(2; 4)$, $K(2; -2)$.

а) Докажите, что $\triangle MNK$ – равнобедренный.

б) Найдите высоту, проведенную из вершины M .

4*. Найдите координаты точки N , лежащей на оси абсцисс и равноудаленной от точек $P(-1; 3)$ и $K(0; 2)$.

Вариант 2

1. Начертите два неколлинеарных вектора \vec{m} и \vec{n} . Постройте векторы, равные: а) $\frac{1}{3}\vec{m} + 2\vec{n}$; б) $3\vec{n} - \vec{m}$.

2. На стороне CD квадрата $ABCD$ лежит точка P так, что $CP = PD$, O – точка пересечения диагоналей. Выразите векторы \vec{BO} , \vec{BP} , \vec{PA} через векторы $\vec{x} = \vec{BA}$ и $\vec{y} = \vec{BC}$.

3. В равнобедренной трапеции один из углов равен 60° , боковая сторона равна 8 см, а меньшее основание – 7 см. Найдите среднюю линию трапеции.

4*. В треугольнике MNK точка O – точка пересечения медиан, $\vec{MN} = \vec{a}$, $\vec{MK} = \vec{y}$, $\vec{MO} = k \cdot (\vec{x} + \vec{y})$. Найдите число k .

Контрольная работа № 2 «Метод координат»

Вариант 2

1. Найдите координаты и длину вектора \vec{b} , если

$$\vec{b} = \frac{1}{2}\vec{c} - \vec{d}, \vec{c}\{6; -2\}, \vec{d}\{1; -2\}.$$

2. Напишите уравнение окружности с центром в точке $C(2; 1)$, проходящей через точку $D(5; 5)$.

3. Треугольник CDE задан координатами своих вершин: $C(2; 2)$, $D(6; 5)$, $E(5; -2)$.

а) Докажите, что $\triangle CDE$ – равнобедренный.

б) Найдите биссектрису, проведенную из вершины C .

4*. Найдите координаты точки A , лежащей на оси ординат и равноудаленной от точек $B(1; -3)$ и $C(2; 0)$.

Вариант 1

1. В треугольнике ABC $\angle A = 45^\circ$, $\angle B = 60^\circ$, $BC = 3\sqrt{2}$. Найдите AC .
2. Две стороны треугольника равны 7 см и 8 см, а угол между ними равен 120° . Найдите третью сторону треугольника.
3. Определите вид треугольника ABC , если $A(3; 9)$, $B(0; 6)$, $C(4; 2)$.
- 4.* В треугольнике ABC $AB = BC$, $\angle CAB = 30^\circ$, AE – биссектриса, $BE = 8$ см. Найдите площадь треугольника ABC .

Вариант 1

1. Найдите площадь круга и длину ограничивающей его окружности, если сторона правильного треугольника, вписанного в него, равна $5\sqrt{3}$ см.
2. Вычислите длину дуги окружности с радиусом 4 см, если ее градусная мера равна 120° . Чему равна площадь соответствующего данной дуге кругового сектора?
3. Периметр правильного треугольника, вписанного в окружность, равен $6\sqrt{3}$ дм. Найдите периметр правильного шестиугольника, описанного около той же окружности.
- 4*. Найдите площадь заштрихованной на рисунке фигуры, если $BC = 4$, $\angle BAC = 30^\circ$, O – центр окружности (рис. 12.55).

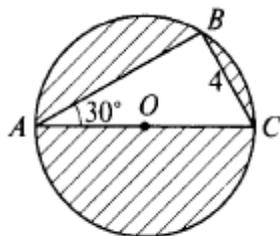


Рис. 12.55

Вариант 2

1. В треугольнике CDE $\angle C = 30^\circ$, $\angle D = 45^\circ$, $CE = 5\sqrt{2}$. Найдите DE .
2. Две стороны треугольника равны 5 см и 7 см, а угол между ними равен 60° . Найдите третью сторону треугольника.
3. Определите вид треугольника ABC , если $A(3; 9)$, $B(0; 6)$, $C(4; 2)$.
- 4.* В ромбе $ABCD$ AK – биссектриса угла CAB , $\angle BAD = 60^\circ$, $BK = 12$ см. Найдите площадь ромба.

Вариант 2

1. Найдите площадь круга и длину ограничивающей его окружности, если сторона квадрата, описанного около него, равна 6 см.
2. Вычислите длину дуги окружности с радиусом 10 см, если ее градусная мера равна 150° . Чему равна площадь соответствующего данной дуге кругового сектора?
3. Периметр квадрата, описанного около окружности, равен 16 дм. Найдите периметр правильного пятиугольника, вписанного в эту же окружность.
- 4*. Найдите площадь заштрихованной на рисунке фигуры, если O – центр окружности с диаметром $10\sqrt{2}$ (рис. 12.56).

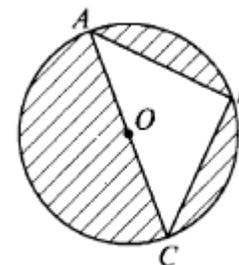


Рис. 12.56

Вариант 1

1. Начертите ромб $ABCD$. Постройте образ этого ромба при:
 - а) симметрии относительно точки C ;
 - б) симметрии относительно прямой AB ;
 - в) параллельном переносе на вектор \overline{AC} ;
 - г) повороте вокруг точки D на 60° по часовой стрелке.
2. Докажите, что прямая, содержащая середины двух параллельных хорд окружности, проходит через ее центр.
- 3*. Начертите два параллельных отрезка, длины которых равны. Начертите точку, являющуюся центром симметрии, при котором один отрезок отображается на другой.

Вариант 2

1. Начертите параллелограмм $ABCD$. Постройте образ этого параллелограмма при:
 - а) симметрии относительно точки D ;
 - б) симметрии относительно прямой CD ;
 - в) параллельном переносе на вектор \overline{BD} ;
 - г) повороте вокруг точки A на 45° против часовой стрелки.
2. Докажите, что прямая, содержащая середины противоположных сторон параллелограмма, проходит через точку пересечения его диагоналей.
- 3*. Начертите два параллельных отрезка, длины которых равны. Постройте центр поворота, при котором один отрезок отображается на другой.

Вариант 1**Часть I**

При выполнении заданий 1–5 выберите верный ответ.

- Треугольник со сторонами 5, 9, 15:
 - остроугольный;
 - тупоугольный;
 - прямоугольный;
 - такого треугольника не существует.
- Если одна из сторон треугольника на 3 см меньше другой, высота делит третью сторону на отрезки 5 см и 10 см, то периметр треугольника равен:

| | |
|-----------|-----------|
| а) 25 см | в) 32 см |
| б) 40 см; | г) 20 см. |
- Если один из углов ромба равен 60° , а диагональ, проведенная из вершины этого угла, равна $4\sqrt{3}$ см, то периметр ромба равен:

| | |
|-----------|-----------|
| а) 16 см; | в) 12 см; |
| б) 8 см; | г) 24 см. |
- Величина одного из углов треугольника равна 20° . Найдите величину острого угла между биссектрисами двух других углов треугольника.

| | |
|-----------------|-----------------|
| а) 84° ; | в) 80° ; |
| б) 92° ; | г) 87° . |
- В треугольнике ABC сторона $a = 7$, сторона $b = 8$, сторона $c = 5$. Вычислите $\angle A$.

| | |
|------------------|-----------------|
| а) 120° ; | в) 30° ; |
| б) 45° ; | г) 60° . |

Вариант 2**Часть I**

При выполнении заданий 1–5 выберите верный ответ.

- Треугольник со сторонами 15, 9, 12:
 - остроугольный;
 - тупоугольный;
 - прямоугольный;
 - такого треугольника не существует.
- Если сходственные стороны подобных треугольников равны 2 см и 5 см, площадь первого треугольника равна 8 см^2 , то площадь второго треугольника равна:

| | |
|------------------------|------------------------|
| а) 50 см^2 ; | в) 60 см^2 ; |
| б) 40 см^2 ; | г) 20 см^2 . |
- Если в равнобедренном треугольнике длина основания равна 12 см, а его периметр равен 32 см, то радиус окружности, вписанной в треугольник, равен:

| | |
|----------|----------|
| а) 4 см; | в) 6 см; |
| б) 3 см; | г) 5 см. |
- В прямоугольном треугольнике точка касания вписанной окружности делит гипотенузу на отрезки 5 см и 12 см. Найдите катеты треугольника.

| | |
|-------------------|-------------------|
| а) 12 см и 16 см; | в) 10 см и 13 см; |
| б) 7 см и 11 см; | г) 8 см и 15 см. |
- Стороны прямоугольника равны a и k . Найдите радиус окружности, описанной около этого прямоугольника.

| | |
|----------------------|------------------------------------|
| а) $\frac{a^2}{k}$; | в) $\frac{1}{2}\sqrt{a^2 + k^2}$; |
| б) $\frac{k^2}{a}$; | г) $\sqrt{a^2 + k^2}$. |

Часть II

При выполнении заданий 6–10 запишите подробное решение.

6. В равнобедренном треугольнике боковая сторона делится точкой касания со вписанной окружностью в отношении $8 : 5$, считая от вершины, лежащей против основания. Найдите основание треугольника, если радиус вписанной окружности равен 10 .

7. В треугольнике BCE $\angle C = 60^\circ$, $CE : BC = 3 : 1$. Отрезок CK – биссектриса треугольника. Найдите KE , если радиус описанной около треугольника окружности равен $8\sqrt{3}$.

8. Найдите площадь треугольника KMP , если сторона KP равна 5 , медиана PO равна $3\sqrt{2}$, $\angle KOP = 135^\circ$.

9. Диагонали равнобедренной трапеции перпендикулярны. Найдите площадь трапеции, если ее средняя линия равна 5 .

10. Окружность, центр которой лежит на гипотенузе AB прямоугольного треугольника ABC , касается катетов AC и BC соответственно в точках E и D . Найдите величину угла ABC (в градусах), если известно, что $AE = 1$, $BD = 3$.

Часть II

При выполнении заданий 6–10 запишите подробное решение.

6. Окружность с центром O , вписанная в равнобедренный треугольник ABC с основанием AC , касается стороны BC в точке K , причем $CK : BK = 5 : 8$. Найдите площадь треугольника, если его периметр равен 72 .

7. Около треугольника ABC описана окружность. Медиана треугольника AM продлена до пересечения с окружностью в точке K . Найдите сторону AC , если $AM = 18$, $MK = 8$, $BK = 10$.

8. Найдите основание равнобедренного треугольника, если угол при основании равен 30° , а взятая внутри треугольника точка находится на одинаковом расстоянии, равном 3 , от боковых сторон и на расстоянии $2\sqrt{3}$ от основания.

9. Пусть M – точка пересечения диагоналей выпуклого четырехугольника $ABCD$, в котором стороны AB , AD и BC равны между собой. Найдите угол CMD (в градусах), если известно, что $DM = MC$, а угол CAB не равен углу DBA .

10. На боковой стороне BC равнобедренного треугольника ABC как на диаметре построена окружность, пересекающая основание этого треугольника в точке D . Найдите квадрат расстояния от вершины A до центра окружности, если $AD = \sqrt{3}$, а угол ABC равен 120° .