

ГЕОМЕТРИЯ

Сборник
примерных рабочих
программ

7—9 классы

Учебное пособие
для общеобразовательных
организаций

6-е издание

Москва
«Просвещение»
2020

УДК 37.091.214:514
ББК 74.262.21
Г36

16+

Составитель: **Т. А. Бурмистрова**

Геометрия. Сборник примерных рабочих программ. 7—9 классы : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / [сост. Т. А. Бурмистрова]. — 6-е изд. — М. : Просвещение, 2020. — 94 с. — ISBN 978-5-09-076510-7.

Рабочие программы основного общего образования по геометрии содержат следующие разделы: пояснительную записку; особенности содержания математического образования на этой ступени; место геометрии в Базисном учебном (образовательном) плане; требования к результатам обучения и освоения содержания курса; содержание курса по основным линиям; примерное тематическое планирование с описанием видов учебной деятельности учащихся 7—9 классов и указанием примерного числа часов на изучение соответствующего материала; рекомендации по оснащению учебного процесса.

Программы адресованы учителям, работающим по УМК авторов А. Д. Александрова и др., Л. С. Атанасяна и др., В. Ф. Бутузова и др., А. В. Погорелова.

УДК 37.091.214:514
ББК 74.262.21

ISBN 978-5-09-076510-7

© Издательство «Просвещение», 2011
© Издательство «Просвещение», 2017,
с изменениями
© Художественное оформление.
Издательство «Просвещение», 2011, 2019
Все права защищены

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочие программы основного общего образования по геометрии составлены на основе Фундаментального ядра содержания общего образования и Требований к результатам освоения основной общеобразовательной программы основного общего образования, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования. В них также учитываются основные идеи и положения Программы развития и формирования универсальных учебных действий для основного общего образования.

Овладение учащимися системой геометрических знаний и умений необходимо в повседневной жизни, для изучения смежных дисциплин и продолжения образования.

Практическая значимость школьного курса геометрии обусловлена тем, что его объектом являются пространственные формы и количественные отношения действительного мира. Геометрическая подготовка необходима для понимания принципов устройства и использования современной техники, восприятия научных и технических понятий и идей. Математика является языком науки и техники. С её помощью моделируются и изучаются явления и процессы, происходящие в природе.

Геометрия является одним из опорных предметов основной школы: она обеспечивает изучение других дисциплин. В первую очередь это относится к предметам естественно-научного цикла, в частности к физике. Развитие логического мышления учащихся при обучении геометрии способствует усвоению предметов гуманитарного цикла. Практические умения и навыки геометрического характера необходимы для трудовой деятельности и профессиональной подготовки школьников.

Развитие у учащихся правильных представлений о сущности и происхождении геометрических абстракций, соотношении реального и идеального, характере отражения математической наукой явлений и процессов реального мира, месте геометрии в системе наук и роли математического моделирования в научном познании и в практике способствует формированию научного мировоззрения учащихся, а также качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе.

Требую от учащихся умственных и волевых усилий, концентрации внимания, активности развитого воображения, геометрия развивает нравственные черты личности (настойчивость, целеустремлённость, творческую активность, самостоятельность, ответственность, трудолюбие, дисциплину и критичность мышления) и умение аргументированно отстаивать свои взгляды и убеждения, а также способность принимать самостоятельные решения.

Геометрия существенно расширяет кругозор учащихся, знакомя их с индукцией и дедукцией, обобщением и конкретизацией, анализом и синтезом, классификацией и систематизацией, абстрагированием, аналогией. Активное использование задач на всех этапах учебного процесса развивает творческие способности школьников.

При обучении геометрии формируются умения и навыки умственного труда — планирование своей работы, поиск рациональных путей её выполнения, критическая оценка результатов. В процессе обучения геометрии школьники должны научиться излагать свои мысли ясно и исчерпывающе, лаконично и ёмко, приобрести навыки чёткого, аккуратного и грамотного выполнения математических записей.

Важнейшей задачей школьного курса геометрии является развитие логического мышления учащихся. Сами объекты геометрических умозаключений и принятые в геометрии правила их конструирования способствуют формированию умений обосновывать и доказывать суждения, приводить чёткие определения, развивают логическую интуицию, кратко и наглядно вскрывают механизм логических построений и учат их применению. Тем самым геометрия занимает ведущее место в формировании научно-теоретического мышления школьников. Раскрывая внутреннюю гармонию математики, формируя понимание красоты и изящества математических рассуждений, способствуя восприятию геометрических форм, усвоению понятия симметрии, геометрия вносит значительный вклад в эстетическое воспитание учащихся. Её изучение развивает воображение школьников, существенно обогащает и развивает их пространственные представления.

Общая характеристика курса

В курсе условно можно выделить следующие содержательные линии: «Наглядная геометрия», «Геометрические фигуры», «Измерение геометрических величин», «Координаты», «Векторы», «Логика и множества», «Геометрия в историческом развитии».

Материал, относящийся к линии «Наглядная геометрия» (элементы наглядной стереометрии), способствует развитию пространственных представлений учащихся в рамках изучения планиметрии.

Содержание разделов «Геометрические фигуры» и «Измерение геометрических величин» нацелено на получение конкретных знаний о гео-

метрической фигуре как важнейшей математической модели для описания окружающего мира. Систематическое изучение свойств геометрических фигур позволит развить логическое мышление и показать применение этих свойств при решении задач вычислительного и конструктивного характера, а также практических.

Материал, относящийся к содержательным линиям «Координаты» и «Векторы», в значительной степени несёт в себе межпредметные знания, которые находят применение как в различных математических дисциплинах, так и в смежных предметах.

Особенностью линии «Логика и множества» является то, что представленный здесь материал преимущественно изучается при рассмотрении различных вопросов курса. Соответствующий материал нацелен на математическое развитие учащихся, формирование у них умения точно, сжато и ясно излагать мысли в устной и письменной речи.

Линия «Геометрия в историческом развитии» предназначена для формирования представлений о геометрии как части человеческой культуры, для общего развития школьников, для создания культурно-исторической среды обучения.

Место предмета в учебном плане

Базисный учебный (образовательный) план на изучение геометрии в основной школе отводит 2 учебных часа в неделю в течение каждого года обучения, всего 210 уроков на базовом уровне и 3 часа в неделю на углублённом уровне, всего 305 уроков.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА ГЕОМЕТРИИ В 7—9 КЛАССАХ

Для обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом и углублённом (выделено *курсивом*) уровнях выпускник получит возможность научиться в 7—9 классах:

Геометрические фигуры

- Оперировать¹ понятиями геометрических фигур;
- извлекать, *интерпретировать и преобразовывать* информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;
- применять для решения задач геометрические факты, если условия их применения заданы в явной форме, *а также предполагается несколько шагов решения*;
- решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;
- *формулировать свойства и признаки фигур*;
- *доказывать геометрические утверждения*;
- *владеть стандартной классификацией плоских фигур (треугольников и четырёхугольников)*.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать свойства геометрических фигур для решения типовых задач, возникающих в ситуациях повседневной жизни, задач практического содержания;
- *использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин.*

¹ Здесь и далее:

на *базовом уровне* — распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия;

на *углублённом уровне* — знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

Отношения

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

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

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Измерения и вычисления

- Выполнять измерение длин, расстояний, величин углов с помощью инструментов для измерений длин и углов;

- применять формулы периметра, площади и объёма, площади поверхности отдельных многогранников при вычислениях, когда все данные имеются в условии;

- применять теорему Пифагора, базовые тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей в простейших случаях;

- *оперировать представлениями о длине, площади, объёме как о величинах*;

- *применять теорему Пифагора, формулы площади, объёма при решении многошаговых задач, в которых не все данные представлены явно и которые требуют вычислений, оперировать более широким количеством формул длины, площади, объёма, вычислять характеристики комбинаций фигур (окружностей и многоугольников), вычислять расстояния между фигурами, применять тригонометрические формулы для вычислений в более сложных случаях, проводить вычисления на основе равновеликости и равноставленности*;

- *проводить простые вычисления на объёмных телах*;

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- вычислять расстояния на местности в стандартных ситуациях, применять формулы и вычислять площади в простых случаях;

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

Геометрические построения

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Преобразования

- Строить фигуру, симметричную данной фигуре относительно оси и точки;
- *оперировать понятием движения и преобразования подобия, владеть приёмами построения фигур с использованием движений и преобразований подобия, применять полученные знания и опыт построений в смежных предметах и в реальных ситуациях окружающего мира;*
- *строить фигуру, подобную данной, пользоваться свойствами подобия для обоснования свойств фигур;*
- *применять свойства движений для проведения простейших оснований свойств фигур.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- распознавать движение объектов в окружающем мире;
- распознавать симметричные фигуры в окружающем мире;
- *применять свойства движений и применять подобие для построений и вычислений.*

Векторы и координаты на плоскости

- Оперировать понятиями: вектор, сумма векторов, *разность векторов*, произведение вектора на число, *угол между векторами*, *скалярное произведение векторов*, координаты на плоскости, *координаты вектора*;

- определять приближённо координаты точки по её изображению на координатной плоскости;

- выполнять действия над векторами (сложение, *вычитание*, умножение на число), *вычислять скалярное произведение векторов, определять в простейших случаях угол между векторами, выполнять разложение вектора на составляющие, применять полученные знания в физике, пользоваться формулой вычисления расстояния между точками по известным координатам, использовать уравнения фигур для решения задач;*

- *применять векторы и координаты для решения геометрических задач на вычисление длин, углов.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

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

История математики

- Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;

- знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей;

- понимать роль математики в развитии России;

- *характеризовать вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей.*

Методы математики

- Выбирать подходящий изученный метод при решении изученных типов математических задач;

- приводить примеры математических закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства;

- *используя изученные методы, проводить доказательство, выполнять опровержение;*

- *выбирать изученные методы и их комбинации для решения математических задач;*

- *использовать математические знания для описания закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства;*

- *применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.*

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ГЕОМЕТРИИ В 7—9 КЛАССАХ

(Содержание, выделенное *курсивом*,
изучается на углублённом уровне)

Геометрические фигуры

Фигуры в геометрии и в окружающем мире. Геометрическая фигура. Формирование представлений о метапредметном понятии «фигура». Точка, линия, отрезок, прямая, луч, ломаная, плоскость, угол. Биссектриса угла и её свойства, виды углов, многоугольники, круг.

Осевая симметрия геометрических фигур. Центральная симметрия геометрических фигур.

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

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

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

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

Геометрические фигуры в пространстве (объёмные тела). *Многогранник и его элементы. Названия многогранников с разным положением и количеством граней.* Первичные представления о пирамиде, параллелепипеде, призме, сфере, шаре, цилиндре, конусе, их элементах и простейших свойствах.

Отношения

Равенство фигур. Свойства равных треугольников. Признаки равенства треугольников.

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

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

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

Взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей.

Измерения и вычисления

Величины. Понятие величины. Длина. Измерение длины. Единицы измерения длины. Величина угла. Градусная мера угла. Понятие о площади плоской фигуры и её свойствах. Измерение площадей. Единицы измерения площади. Представление об объёме и его свойствах. Измерение объёма. Единицы измерения объёмов.

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

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

Геометрические построения. Геометрические построения для иллюстрации свойств геометрических фигур. Инструменты для построений: циркуль, линейка, угольник. *Простейшие построения циркулем и линейкой: построение биссектрисы угла, перпендикуляра к прямой, угла, равного данному. Построение треугольников по трём сторонам, двум сторонам и углу между ними, стороне и двум прилежащим к ней углам. Деление отрезка в данном отношении.*

Геометрические преобразования

Преобразования. Понятие преобразования. Представление о метапредметном понятии «преобразование». *Подобие.*

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

Векторы и координаты на плоскости

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

Координаты. Основные понятия, координаты вектора, расстояние между точками. Координаты середины отрезка. Уравнения фигур. Применение векторов и координат для решения простейших геометрических задач.

История математики

Возникновение математики как науки, этапы её развития. Основные разделы математики. Выдающиеся математики и их вклад в развитие науки. Бесконечность множества простых чисел. Числа и длины отрезков. Рациональные числа. Потребность в иррациональных числах. Школа Пифагора.

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

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

Задача Леонардо Пизанского (Фибоначчи) о кроликах, числа Фибоначчи. Задача о шахматной доске. Сходимость геометрической прогрессии. Истоки теории вероятностей: страховое дело, азартные игры. П. Ферма, Б. Паскаль, Я. Бернулли, А. Н. Колмогоров.

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

Геометрия и искусство. Геометрические закономерности окружающего мира. Астрономия и геометрия. Что и как узнали Анаксагор, Эратосфен и Аристарх о размерах Луны, Земли и Солнца. Расстояния от Земли до Луны и Солнца. Измерение расстояния от Земли до Марса.

Роль российских учёных в развитии математики: Л. Эйлер, Н. И. Лобачевский, П. Л. Чебышев, С. В. Ковалевская, А. Н. Колмогоров. Математика в развитии России: Пётр I, школа математических и навигацких наук, развитие российского флота, А. Н. Крылов. Космическая программа и М. В. Келдыш.

ПРИМЕРНОЕ ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Тематическое планирование реализует один из возможных подходов к распределению изучаемого материала по учебно-методическому комплексу, не носит обязательного характера и не исключает возможностей иного распределения содержания.

В примерном тематическом планировании разделы основного содержания курса геометрии разбиты на темы в хронологии их изучения по соответствующим учебникам.

Особенностью примерного тематического планирования является то, что в нём содержится описание возможных видов деятельности учащихся в процессе усвоения соответствующего содержания, направленных на достижение поставленных целей обучения. Это ориентирует учителя на усиление деятельностного подхода в обучении, на организацию разнообразной учебной деятельности, отвечающей современным психолого-педагогическим воззрениям, на использование современных технологий.

Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др.
«Геометрия. 7–9 классы»

Номер параграфа	Содержание материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
7 класс			
Глава I. Начальные геометрические сведения		10	Объяснять, что такое отрезок, луч, угол, какие фигуры называются равными, как сравниваются и измеряются отрезки и углы, что такое градус и градусная мера угла, какой угол называется прямым, тупым, острым, развёрнутым, что такое середина отрезка и биссектриса угла, какие углы называются смежными и какие — вертикальными; формулировать и обосновывать утверждения о свойствах смежных и вертикальных углов; объяснить, какие прямые называются перпендикулярными; формулировать и обосновывать утверждения о свойстве двух прямых, перпендикулярных к третьей; изображать и распознавать указанные простейшие фигуры на чертежах; решать задачи, связанные с этими простейшими фигурами
1, 2	Прямая и отрезок. Луч и угол	2	
3	Сравнение отрезков и углов	1	
4, 5	Измерение отрезков. Измерение углов	3	
6	Перпендикулярные прямые	2	
	Решение задач Контрольная работа № 1	1 1	
Глава II. Треугольники		17	Объяснять, какая фигура называется треугольником, что такое вершины, стороны, углы и периметр треугольника, какой треугольник называется равнобедренным и какой — равносторонним, какие треугольники называются равными; изображать и распознавать на чертежах треугольники и их элементы; формулировать и доказывать теоремы о признаках равенства треугольников; объяс-
1	Первый признак равенства треугольников	3	
2	Медианы, биссектрисы и высоты треугольника	3	

3	Второй и третий признаки равенства треугольников Задачи на построение Решение задач Контрольная работа № 2	4 3 3 1	<p>нять, что называется перпендикуляром, проведенным из данной точки к данной прямой; формулировать и доказывать теорему о перпендикуляре к прямой; объяснять, какие отрезки называются медианой, биссектрисой и высотой треугольника; формулировать и доказывать теоремы о свойствах равнобедренного треугольника; решать задачи, связанные с признаками равенства треугольников и свойствами равнобедренного треугольника; формулировать определение окружности; объяснять, что такое центр, радиус, хорда и диаметр окружности; решать простейшие задачи на построение (построение угла, равного данному, построение биссектрисы угла, построение перпендикулярных прямых, построение середины отрезка) и более сложные задачи, использующие указанные построения; сопоставлять полученный результат с условием задачи; анализировать возможные случаи</p>
Глава III. Параллельные прямые		13	
1	Признаки параллельности двух прямых	4	Формулировать определение параллельных прямых; объяснять с помощью рисунка, какие углы, образованные при пересечении двух прямых секущей, называются накрест лежащими, какие — односторонними и какие — соответственными; формулировать и доказывать теоремы, выражающие признаки параллельности двух прямых; объяснять, что такое аксиомы геометрии и какие аксиомы уже использовались ранее; формулировать аксиому параллельных прямых и выводить следствия из неё; формулировать и доказывать теоремы о свойствах параллельных прямых, обратные теоремам о признаках параллельности, связанных с накрест лежащими, соответственными и односторонними углами, в связи с этим объяснять, что такое
2	Аксиома параллельных прямых Решение задач Контрольная работа № 3	5 3 1	

Номер параграфа	Содержание материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
			условие и заключение теоремы, какая теорема называется обратной по отношению к данной теореме; объяснить, в чём заключается метод доказательства от противного; формулировать и доказывать теоремы об углах с соответствующими параллельными и перпендикулярными сторонами; приводить примеры использования этого метода; решать задачи на вычисление, доказательство и построение, связанные с параллельными прямыми
Глава IV. Соотношения между сторонами и углами треугольника		18	Формулировать и доказывать теорему о сумме углов треугольника и её следствие о внешнем угле треугольника, проводить классификацию треугольников по углам; формулировать и доказывать теорему о соотношениях между сторонами и углами треугольника (прямое и обратное утверждения) и следствия из неё, теорему о неравенстве треугольника; формулировать и доказывать теоремы о свойствах прямоугольных треугольников (прямоугольный треугольник с углом 30° , признаки равенства прямоугольных треугольников); формулировать определения расстояния от точки до прямой, расстояния между параллельными прямыми; решать задачи на вычисление, доказательство и построение, связанные с соотношениями между сторонами и углами треугольника и расстоянием между параллельными прямыми, при необходимости проводить по ходу решения
1	Сумма углов треугольника	2	
2	Соотношения между сторонами и углами треугольника Контрольная работа № 4	3	
3	Прямоугольные треугольники	1	
4	Построение треугольника по трём элементам	4	
	Решение задач	3	
	Контрольная работа № 5	1	

			дополнительные построения, сопоставлять полученный результат с условием задачи, в задачах на построение исследовать возможные случаи
Повторение. Решение задач			10
8 класс			
Глава V. Четырёхугольники			14
1	Многоугольники	2	Объяснять, что такое ломаная, многоугольник, его вершины, смежные стороны, диагонали, изображать и распознавать многоугольники на чертежах; показывать элементы многоугольника, его внутреннюю и внешнюю области; формулировать определение выпуклого многоугольника; изображать и распознавать выпуклые и невыпуклые многоугольники; формулировать и доказывать утверждения о сумме углов выпуклого многоугольника и сумме его внешних углов; объяснять, какие стороны (вершины) четырёхугольника называются противоположными; формулировать определения параллелограмма, трапеции, равнобедренной и прямоугольной трапеции, прямоугольника, ромба, квадрата; изображать и распознавать эти четырёхугольники; формулировать и доказывать утверждения об их свойствах и признаках; решать задачи на вычисление, доказательство и построение, связанные с этими видами четырёхугольников; объяснять, какие две точки называются симметричными относительно прямой (точки), в каком случае фигура называется симметричной относительно прямой (точки) и что такое ось (центр) симметрии фигуры; приводить примеры фигур, обладающих осевой (центральной) симметрией, а также применяющей нас обстановке
2	Параллелограмм и трапеция	6	
3	Прямоугольник, ромб, квадрат	4	
	Решение задач	1	
	Контрольная работа № 1	1	

Номер параграфа	Содержание материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Глава VI. Площадь		14	Объяснять, как производится измерение площадей многоугольников, какие многоугольники называются равновеликими и какие — равносоставленными; формулировать основные свойства площадей и выводить с их помощью формулы площадей прямоугольника, параллелограмма, треугольника, трапеции; формулировать и доказывать теорему об отношении площадей треугольников, имеющих по равному углу; формулировать и доказывать теорему Пифагора и обратную ей; выводить формулу Герона для площади треугольника; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с формулами площадей и теоремой Пифагора
1	Площадь многоугольника	2	
2	Площади параллелограмма, треугольника и трапеции	6	
3	Теорема Пифагора	3	
	Решение задач Контрольная работа № 2	2 1	
Глава VII. Подобные треугольники		19	Объяснять понятие пропорциональности отрезков; формулировать определения подобных треугольников и коэффициента подобия; формулировать и доказывать теоремы: об отношении площадей подобных треугольников, о признаках подобия треугольников, о средней линии треугольника, о пересечении медиан треугольника, о пропорциональных отрезках в прямоугольном треугольнике; объяснять, что такое метод подобия в задачах на построение, и приводить примеры применения этого метода; объяснять, как можно использовать свойства подобных треугольников в измерительных работах на местности; объяснять, как ввести понятие подобия для
1	Определение подобных треугольников	2	
2	Признаки подобия треугольников	5	
3	Контрольная работа № 3	1	
4	Применение подобия к доказательству теорем и решению задач Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника	7 3	

	Контрольная работа № 4	1	произвольных фигур; формулировать определения и иллюстрировать понятия синуса, косинуса и тангенса острого угла прямоугольного треугольника; вывести основное тригонометрическое тождество и значения синуса, косинуса и тангенса для углов 30° , 45° , 60° ; решать задачи, связанные с подобием треугольников, для вычисления значений тригонометрических функций использовать компьютерные программы
Глава VIII. Окружность		17	Исследовать взаимное расположение прямой и окружности; формулировать определение касательной к окружности; формулировать и доказывать теоремы: о свойстве касательной, о признаке касательной, об отрезках касательных, проведённых из одной точки; формулировать понятие центрального угла и градусной меры дуги окружности; формулировать и доказывать теоремы: о вписанном угле, о произведении отрезков пересекающихся хорд; формулировать и доказывать теоремы, связанные с замечательными точками треугольника: о биссектрисе угла и, как следствие, о пересечении биссектрис треугольника; о пересечении перпендикуляра к отрезку и, как следствие, о пересечении средних перпендикуляров к сторонам треугольника; о пересечении высот треугольника; формулировать определение окружностей, вписанной в многоугольник и описанной около многоугольника; формулировать и доказывать теоремы: об окружности, вписанной в треугольник; об окружности, описанной около треугольника; о свойстве сторон описанного четырёхугольника; о свойстве углов вписанного четырёхугольника; решать
1	Касательная к окружности	3	
2	Центральные и вписанные углы	4	
3	Четыре замечательные точки треугольника	3	
4	Вписанная и описанная окружности	4	
	Решение задач	2	
	Контрольная работа № 5	1	

Номер параграфа	Содержание материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
			задачи на вычисление, доказательство и построение, связанные с окружностью, вписанными и описанными треугольниками и четырёхугольниками; исследовать свойства конфигураций, связанных с окружностью, с помощью компьютерных программ
Повторение. Решение задач			
4			
9 класс			
Глава IX. Векторы			
8			
1	Понятие вектора	2	Формулировать определения и иллюстрировать понятия вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов; мотивировать введение понятий и действий, связанных с векторами, соответствующими примерами, относящимися к физическим векторным величинам; применять векторы и действия над ними при решении геометрических задач
2	Сложение и вычитание векторов	3	
3	Умножение вектора на число. Применение векторов к решению задач	3	
Глава X. Метод координат			
10			
1	Координаты вектора	2	Объяснять и иллюстрировать понятия прямоугольной системы координат, координат точки и координат вектора; выводить и использовать при решении задач формулы координат середины отрезка, длины вектора, расстояния между двумя точками, уравнения окружности и прямой
2	Простейшие задачи в координатах	2	
3	Уравнения окружности и прямой	3	
	Решение задач	2	
	Контрольная работа № 1	1	

<p>Глава XI. Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов</p>	<p>11</p>	<p>Формулировать и иллюстрировать определения синуса, косинуса, тангенса и котангенса углов от 0 до 180°; выводить основное тригонометрическое тождество и формулы приведения; формулировать и доказывать теоремы синусов и косинусов, применять их при решении треугольников; объяснять, как используются тригонометрические формулы в измерительных работах на местности; формулировать определения угла между векторами и скалярного произведения векторов; вывести формулу скалярного произведения через координаты векторов; формулировать и обосновывать утверждение о свойствах скалярного произведения; использовать скалярное произведение векторов при решении задач</p>
<p>1 Синус, косинус, тангенс, котангенс угла 2 Соотношения между сторонами и углами треугольника 3 Скалярное произведение векторов Решение задач Контрольная работа № 2</p>	<p>3 4 2 1 1</p>	<p>Формулировать определение правильного многоугольника; формулировать и доказывать теоремы об окружностях, описанной около правильного многоугольника и вписанной в него; вывести и использовать формулы для вычисления площади правильного многоугольника, его стороны и радиуса вписанной окружности; решать задачи на построение правильных многоугольников; объяснять понятия длины окружности и площади круга; вывести формулы для вычисления длины окружности и длины дуги, площади круга и площади кругового сектора; применять эти формулы при решении задач</p>
<p>Глава XII. Длина окружности и площадь круга</p>	<p>12</p>	<p>Формулировать определение правильного многоугольника; формулировать и доказывать теоремы об окружностях, описанной около правильного многоугольника и вписанной в него; вывести и использовать формулы для вычисления площади правильного многоугольника, его стороны и радиуса вписанной окружности; решать задачи на построение правильных многоугольников; объяснять понятия длины окружности и площади круга; вывести формулы для вычисления длины окружности и длины дуги, площади круга и площади кругового сектора; применять эти формулы при решении задач</p>
<p>1 Правильные многоугольники 2 Длина окружности и площадь круга Решение задач Контрольная работа № 3</p>	<p>4 4 3 1</p>	<p>Формулировать определение правильного многоугольника; формулировать и доказывать теоремы об окружностях, описанной около правильного многоугольника и вписанной в него; вывести и использовать формулы для вычисления площади правильного многоугольника, его стороны и радиуса вписанной окружности; решать задачи на построение правильных многоугольников; объяснять понятия длины окружности и площади круга; вывести формулы для вычисления длины окружности и длины дуги, площади круга и площади кругового сектора; применять эти формулы при решении задач</p>
<p>Глава XIII. Движения</p>	<p>8</p>	<p>Объяснять, что такое отображение плоскости на себя и в каком случае оно называется движением плоскости; объяснять, что такое осевая симметрия, центральная симметрия, параллельный перенос и поворот; обосновывать, что эти</p>
<p>1 Понятие движения 2 Параллельный перенос и поворот</p>	<p>3 3</p>	<p>Объяснять, что такое отображение плоскости на себя и в каком случае оно называется движением плоскости; объяснять, что такое осевая симметрия, центральная симметрия, параллельный перенос и поворот; обосновывать, что эти</p>

Номер параграфа	Содержание материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
	Решение задач Контрольная работа № 4	1 1	отображения плоскости на себя являются движениями; объяснить, какова связь между движениями и наложениями; иллюстрировать основные виды движений, в том числе с помощью компьютерных программ
Глава XIV. Начальные сведения из стереометрии		8	Объяснить, что такое многогранник, его грани, ребра, вершины, диагонали, какой многогранник называется выпуклым, что такое n -угольная призма, её основания, боковые грани и боковые рёбра, какая призма называется прямой и какая — наклонной, что такое высота призмы, какая призма называется параллелепипедом и какой параллелепипед называется прямоугольным; формулировать и обосновывать утверждения о свойстве диагоналей параллелепипеда и о квадрате диагонали прямоугольного параллелепипеда; объяснить, что такое объём многогранника; вывести (с помощью принципа Кавальери) формулу объёма прямоугольного параллелепипеда; объяснить, какой многогранник называется пирамидой, что такое основание, вершина, боковые грани, боковые рёбра и высота пирамиды, какая пирамида называется правильной, что такое апофема правильной пирамиды, приводить формулу объёма пирамиды; объяснить, какое тело называется цилиндром, что такое его ось, высота, основания, радиус, боковая поверхность, образующие, развёртка боковой
1 2	Многогранники Тела и поверхности вращения	4 4	

<p>поверхности, какими формулами выражаются объём и площадь боковой поверхности цилиндра; объяснить, какое тело называется конусом, что такое его ось, высота, основание, боковая поверхность, образующие, развёртка боковой поверхности, какими формулами выражаются объём конуса и площадь боковой поверхности; объяснить, какая поверхность называется сферой и какое тело называется шаром, что такое радиус и диаметр сферы (шара), какими формулами выражаются объём шара и площадь сферы; изображать и распознавать на рисунках призму, параллелепипед, пирамиду, цилиндр, конус, шар</p>	
<p>Об аксиомах планиметрии</p>	<p>2</p>
<p>Повторение. Решение задач</p>	<p>9</p>

А. В. Погорелов. «Геометрия. 7—9 классы»

Номер пункта	Содержание материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	
7 класс				
§ 1. Основные свойства простейших геометрических фигур				
1—4	Геометрические фигуры. Точка и прямая. Отрезок. Измерение отрезков	2	<p>Объяснять, что такое:</p> <ul style="list-style-type: none"> — отрезок, луч, угол, развёрнутый угол, биссектриса угла; — треугольник, медиана, биссектриса и высота треугольника; — расстояние между точками; — равные отрезки, углы, треугольники; — параллельные прямые. <p>Понимать, что такое:</p> <ul style="list-style-type: none"> — теорема и её доказательство; — условие и заключение теоремы; — аксиомы. <p>Формулировать основные свойства:</p> <ul style="list-style-type: none"> — принадлежности точек и прямых к плоскости; — расположения точек на прямой; — измерения углов; — откладывания отрезков и углов; — треугольника (существование треугольника, равного данному); — параллельных прямых (аксиома параллельных прямых). <p>Изображать, обозначать и распознавать на чертежах изученные геометрические фигуры; иллюстрировать их свойства</p>	
5—7, 18	Полуплоскости. Полупрямая. Угол. Биссектриса угла	5		
8	Откладывание отрезков и углов	2		
9, 25, 10	Треугольник. Высота, биссектриса и медиана треугольника. Существование треугольника, равного данному	3		
11—13	Параллельные прямые. Теоремы и доказательства. Аксиомы	3		
	Контрольная работа № 1	1		
§ 1. Основные свойства простейших геометрических фигур		16		

<p>§ 2. Смежные и вертикальные углы</p>	<p>8</p>	<p>Объяснять, что такое:</p> <ul style="list-style-type: none"> — смежные и вертикальные углы; — прямые, острые и тупые углы; — перпендикулярные прямые и перпендикуляр. <p>Изображать и распознавать на чертежах указанные фигуры.</p> <p>Формулировать и доказывать теоремы о:</p> <ul style="list-style-type: none"> — сумме смежных углов; — равенстве вертикальных углов; — единственности прямой, перпендикулярной данной, проходящей через данную её точку. <p>Формулировать следствия из теорем о смежных и вертикальных углах.</p> <p>Объяснять, в чём состоит доказательство от противного.</p> <p>Решать задачи, связанные с рассмотренными фигурами и их свойствами</p>
<p>14 15 16, 17</p> <p>Смежные углы Вертикальные углы Перпендикулярные прямые. Доказательство от противного Контрольная работа № 2</p>	<p>2 2 3 1</p>	
<p>§ 3. Признаки равенства треугольников</p>	<p>14</p>	<p>Объяснять, что такое:</p> <ul style="list-style-type: none"> — равнобедренный и равносторонний треугольники; — обратная теорема. <p>Формулировать и доказывать:</p> <ul style="list-style-type: none"> — признаки равенства треугольников; — свойство углов равнобедренного треугольника; — признак равнобедренного треугольника; — свойство медианы равнобедренного треугольника. <p>Решать задачи, связанные с признаками равенства треугольников и свойствами равнобедренного треугольника</p>
<p>20, 21 22, 23</p> <p>Первый признак равенства треугольников. Использование аксиом при доказательстве теорем Второй признак равенства треугольников. Равнобедренный треугольник Контрольная работа № 3</p>	<p>2 4 1</p>	

Номер пункта	Содержание материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
24, 26	Обратная теорема. Свойство медианы равнобедренного треугольника	3	
27	Третий признак равенства треугольников	3	
	Контрольная работа № 4	1	
§ 4. Сумма углов треугольника		12	
29, 30	Параллельность прямых. Углы, образованные при пересечении двух прямых секущей	2	Объяснять, что такое: — секущая; — односторонние, накрест лежащие и соответственные углы;
31, 32	Признак параллельности прямых. Свойство углов, образованных при пересечении параллельных прямых секущей	3	— внешние и внутренние углы треугольника; — прямоугольный треугольник и его элементы (гипотенуза и катеты); — расстояние от точки до прямой и между параллельными прямыми.
33, 34	Сумма углов треугольника. Внешние углы треугольника	3	Формулировать и доказывать: — теорему о двух прямых, параллельных третьей;
35, 36	Прямоугольный треугольник. Существование и единственность перпендикуляра к прямой	3	— признак параллельности прямых; формулировать следствие из него; — свойство углов, образованных при пересечении параллельных прямых секущей; формулировать следствие из него;
	Контрольная работа № 5	1	

			<ul style="list-style-type: none"> — теоремы о сумме углов треугольника и о внешнем его угле; формулировать следствие о сравнении внешнего и внутренних углов; — признак равенства прямоугольных треугольников по гипотенузе и катету; — существование и единственность перпендикуляра к прямой. <p>Решать задачи</p>
			<p>Объяснять, что такое:</p> <ul style="list-style-type: none"> — окружность, её центр, радиус, хорда, диаметр, касательная к окружности и точка касания; — описанная около треугольника окружность и вписанная в него; — внутреннее и внешнее касание окружностей; — серединный перпендикуляр; — геометрическое место точек. <p>Формулировать и доказывать теоремы о:</p> <ul style="list-style-type: none"> — центре окружности, описанной около треугольника; — центре окружности, вписанной в треугольник; — геометрическом месте точек, равноудалённых от двух данных. <p>Понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> — что такое задача на построение и её решение; — что можно строить с помощью линейки; — что можно строить с помощью циркуля; — сущность метода геометрических мест. <p>Решать простейшие задачи на построение:</p> <ul style="list-style-type: none"> — треугольника, равного данному; — угла, равного данному;
		13	
		2	
		2	
		3	
		3	
		1	
		2	
§ 5. Геометрические построения			
38, 39	Окружность, описанная около треугольника		
40, 41	Касательная к окружности. Окружность, вписанная в треугольник		
42—44	Что такое задачи на построение. Построение треугольника с данными сторонами. Построение угла, равного данному		
45—47	Построение биссектрисы угла. Деление отрезка пополам. Построение перпендикулярной прямой		
48, 49	Контрольная работа № 6 Геометрическое место точек. Метод геометрических мест		

Номер пункта	Содержание материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
			<ul style="list-style-type: none"> — биссектрисы угла; — середины отрезка; — перпендикулярной прямой. Решать более сложные задачи на построение, используя указанные простейшие
Итоговое повторение			
5			
8 класс			
§ 6. Четырёхугольники			
50—52	Определение четырёхугольника. Параллелограмм. Свойство диагоналей параллелограмма	3	Объяснять, что такое: <ul style="list-style-type: none"> — четырёхугольник и его элементы (вершины, стороны (противолежщие и соседние), диагонали); — параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат; — средняя линия треугольника; — трапеция и её элементы, средняя линия трапеции, равнобокая трапеция. Формулировать и доказывать: <ul style="list-style-type: none"> — признак параллелограмма; — свойство диагоналей параллелограмма; — свойство противоположных сторон и углов параллелограмма; — свойства диагоналей прямоугольника и ромба; — теорему Фалеса; — свойства средних линий треугольника и трапеции; — теорему о пропорциональных отрезках.
53	Свойство противоположных сторон и углов параллелограмма	2	
54—56	Прямоугольник. Ромб. Квадрат	4	
57, 58	Контрольная работа № 1 Теорема Фалеса. Средняя линия треугольника	1 3	
59	Трапеция	3	
60	Пропорциональные отрезки	2	
	Контрольная работа № 2	1	

			<p>Понимать, что квадрат есть одновременно и прямоугольник, и ромб.</p> <p>Строить с помощью циркуля и линейки четвёртый пропорциональный отрезок.</p> <p>Решать задачи на вычисление, доказательство и построение, используя изученные признаки, свойства и теоремы</p>
§ 7. Теорема Пифагора	14		<p>Объяснять, что такое:</p> <ul style="list-style-type: none"> — косинус, синус, тангенс и котангенс острого угла прямоугольного треугольника; — перпендикуляр, наклонная, её основание и проекция; — египетский треугольник. <p>Формулировать и доказывать:</p> <ul style="list-style-type: none"> — теорему Пифагора; — теорему о зависимости косинуса от градусной меры угла; — неравенство треугольника; — тождества $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$, $1 + \operatorname{tg}^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}, \quad 1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha};$ $\sin(90^\circ - \alpha) = \cos \alpha, \quad \cos(90^\circ - \alpha) = \sin \alpha.$ <p>Понимать, что:</p> <ul style="list-style-type: none"> — любой катет меньше гипотенузы; — косинус любого острого угла меньше 1; — наклонная больше перпендикуляра; — равные наклонные имеют равные проекции, а больше та, у которой проекция больше; — любая сторона треугольника меньше суммы двух других; — синус и тангенс зависят только от величины угла.
62—64	4	Косинус угла. Теорема Пифагора. Египетский треугольник	
65, 66	2	Перпендикуляр и наклонная. Неравенство треугольника	
67	3	Соотношения между сторонами и углами в прямоугольном треугольнике	
68, 69	3	Основные тригонометрические тождества. Значения синуса, косинуса, тангенса и котангенса некоторых углов	
70	1	Изменение синуса, косинуса, тангенса и котангенса при возрастании угла	
	1	Контрольная работа № 3	

Номер пункта	Содержание материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
			<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> — как выражаются катеты и гипотенуза через синус, косинус, тангенс и котангенс острого угла прямоугольного треугольника; — чему равны значения синуса, косинуса, тангенса и котангенса углов 30°, 45° и 60°. <p>Решать соответствующие задачи на вычисление и доказательство</p>
§ 8. Декартовы координаты на плоскости	§ 8. Декартовы координаты на плоскости	11	<p>Объяснять, что такое:</p> <ul style="list-style-type: none"> — декартова система координат, ось абсцисс, ось ординат, координаты точки, начало координат; — уравнение фигуры; — угловой коэффициент прямой. <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> — формулы координат середины отрезка; — формулу расстояния между точками; — уравнение окружности, в том числе с центром в начале координат; — уравнение прямой, условие параллельности прямой одной из осей координат, условие прохождения её через начало координат; — чему равен угловой коэффициент прямой; — что для $0 < \alpha < 180^\circ$,
71—73	Определение декартовых координат. Координаты середины отрезка. Расстояние между точками	2	
74—76	Уравнение окружности. Уравнение прямой. Координаты точки пересечения прямых	3	
77—79	Расположение прямой относительно системы координат. Угловой коэффициент. График линейной функции	3	
80	Пересечение прямой с окружностью	1	

81	Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса любого угла от 0 до 180°	2	$\sin(180^\circ - \alpha) = \sin \alpha$, $\cos(180^\circ - \alpha) = -\cos \alpha$, $\operatorname{tg}(180^\circ - \alpha) = -\operatorname{tg} \alpha$, $\alpha \neq 90^\circ$, $\operatorname{ctg}(180^\circ - \alpha) = -\operatorname{ctg} \alpha$. Решать задачи на вычисление, нахождение и доказательство
§ 9. Движение		9	Объяснять, что такое: — преобразование фигуры, обратное преобразованию; — движение; — преобразование симметрии относительно точки, центр симметрии; — преобразование симметрии относительно прямой, ось симметрии; — поворот плоскости, угол поворота; — параллельный перенос. Формулировать и доказывать, что: — точки прямой при движении переходят в точки прямой с сохранением их порядка; — преобразования симметрии относительно точки и относительно прямой являются движениями. Формулировать свойства: — движения; — параллельного переноса. Решать задачи, используя приобретённые знания
82, 83	Преобразование фигуры. Свойства движения	1	
86—88	Поворот. Параллельный перенос и его свойства. Существование и единственность параллельного переноса. Сонаправленность полупрямых	3	
84, 85	Симметрия относительно точки. Симметрия относительно прямой	3	
89, 90	Геометрические преобразования на практике. Равенство фигур	1	
	Контрольная работа № 4	1	
§ 10. Векторы		9	Объяснять, что такое: — вектор и его направление, одинаково направленные и противоположно направленные векторы; — абсолютная величина (модуль) вектора, координаты вектора;
91, 92	Абсолютная величина и направление вектора. Равенство векторов	2	

Номер пункта	Содержание материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
93—95	Координаты вектора. Сложение векторов. Сложение сил	2	<ul style="list-style-type: none"> — нулевой вектор; — равные векторы; — угол между векторами;
96, 97	Умножение вектора на число. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам	2	<ul style="list-style-type: none"> — сумма и разность векторов; — произведение вектора и числа; — скалярное произведение векторов; — единичный и координатные векторы; — проекции вектора на оси координат.
98, 99	Скалярное произведение векторов. Разложение вектора по координатным осям	2	<p>Формулировать и доказывать:</p> <ul style="list-style-type: none"> — «правило треугольника»; — теорему об абсолютной величине и направлении вектора \vec{a};
	Контрольная работа № 5	1	<ul style="list-style-type: none"> — теорему о скалярном произведении векторов. <p>Формулировать:</p> <ul style="list-style-type: none"> — свойства произведения вектора и числа; — условия перпендикулярности векторов. <p>Понимать, что:</p> <ul style="list-style-type: none"> — вектор можно отложить от любой точки; — равные векторы одинаково направлены и равны по абсолютной величине, а также имеют равные соответствующие координаты; — скалярное произведение векторов дистрибутивно. <p>Решать задачи</p>
Итоговое повторение		6	

9 класс

§ 11. Подобие фигур		14	Объяснять, что такое: — преобразование подобия, коэффициент подобия, подобные фигуры; — гомотетия относительно центра, коэффициент гомотетии, гомотетичные фигуры; — углы плоский, дополнительные, центральный, вписанный в окружность, центральный, соответствующий данному вписанному углу. Понимать, что масштаб есть коэффициент подобия. Формулировать и доказывать: — что гомотетия есть преобразование подобия; — что преобразование подобия сохраняет углы между полупрямыми; — свойства подобных фигур; — признак подобия треугольников по двум углам; — признак подобия треугольников по двум сторонам и углу между ними; — признак подобия треугольников по трём сторонам Подобие прямоугольных треугольников Контрольная работа № 1 Углы, вписанные в окружность Пропорциональность отрезков хорд и секущих окружности Измерение углов, связанных с окружностью Контрольная работа № 2
№	Тема	Число	
100, 101	Преобразование подобия. Свойства преобразования подобия	1	Объяснять, что такое: — преобразование подобия, коэффициент подобия, подобные фигуры; — гомотетия относительно центра, коэффициент гомотетии, гомотетичные фигуры; — углы плоский, дополнительные, центральный, вписанный в окружность, центральный, соответствующий данному вписанному углу. Понимать, что масштаб есть коэффициент подобия. Формулировать и доказывать: — что гомотетия есть преобразование подобия; — что преобразование подобия сохраняет углы между полупрямыми; — свойства подобных фигур; — признак подобия треугольников по двум углам; — признак подобия треугольников по двум сторонам и углу между ними; — признак подобия треугольников по трём сторонам Подобие прямоугольных треугольников Контрольная работа № 1 Углы, вписанные в окружность Пропорциональность отрезков хорд и секущих окружности Измерение углов, связанных с окружностью Контрольная работа № 2
102, 103	Подобие фигур. Признак подобия треугольников по двум углам	2	
104, 105	Признак подобия треугольников по двум сторонам и углу между ними. Признак подобия треугольников по трём сторонам	2	
106	Подобие прямоугольных треугольников	2	
107	Контрольная работа № 1 Углы, вписанные в окружность	1	
108	Пропорциональность отрезков хорд и секущих окружности	2	
109	Измерение углов, связанных с окружностью Контрольная работа № 2	1	

Номер пункта	Содержание материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
			<ul style="list-style-type: none"> — свойство высоты прямоугольного треугольника, проведённой из вершины прямого угла (что она есть среднее пропорциональное между проекциями катетов на гипотенузу); — свойство вписанных углов, опирающихся на одну и ту же дугу. <p>Понимать, что вписанные углы, опирающиеся на диаметр, прямые. Решать задачи</p>
§ 12. Решение треугольников		9	<p>Формулировать и доказывать:</p> <ul style="list-style-type: none"> — теоремы косинусов и синусов; — соотношение между углами треугольника и противолежащими сторонами. <p>Понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> — чему равен квадрат стороны треугольника; — что значит решить треугольник. <p>Решать задачи</p>
110 111, 112	Теорема косинусов Теорема синусов. Соотношение между углами треугольника и противолежащими сторонами	2 3	
113	Решение треугольников Контрольная работа № 3	3 1	
§ 13. Многоугольники		15	<p>Объяснять, что такое:</p> <ul style="list-style-type: none"> — ломаная и её элементы, длина ломаной, простая и замкнутая ломаные; — многоугольник и его элементы, плоский многоугольник, выпуклый многоугольник;
114—116	Ломаная. Выпуклые многоугольники. Правильные многоугольники	2	

117	Формулы для радиусов вписанных и описанных окружностей правильных многоугольников	2	<ul style="list-style-type: none"> — угол выпуклого многоугольника и внешний его угол; — правильные и описанные многоугольники; — вписанные и описанные многоугольники; — центр многоугольника; — центральный угол многоугольника; — радиан и радианная мера угла; — число π.
118	Построение некоторых правильных многоугольников	1	Знать:
119	Вписанные и описанные четырёхугольники	2	<ul style="list-style-type: none"> — приближённое значение числа π; — как градусную меру угла перевести в радианную и наоборот;
120	Подобие правильных выпуклых многоугольников	3	— что у правильных n -угольников отношения периметров, радиусов вписанных и описанных окружностей равны.
121	Длина окружности	2	Понимать, что такое длина окружности.
122	Радианная мера угла	2	Формулировать и доказывать теоремы:
	Контрольная работа № 4	1	<ul style="list-style-type: none"> — о длине отрезка, соединяющего концы ломаной; — о сумме углов выпуклого n-угольника; — о том, что правильный выпуклый многоугольник является вписанным и описанным; — о подобии правильных выпуклых многоугольников;
			<ul style="list-style-type: none"> — об отношении длины окружности к диаметру. — вывести формулы для радиусов вписанных и описанных окружностей правильных n-угольников ($n = 3, 4, 6$).
			Уметь строить: <ul style="list-style-type: none"> — вписанные в окружность и описанные около неё правильные шестиугольник, четырёхугольник (квадрат), треугольник; — строить по вписанному правильному n-угольнику правильный $2n$-угольник.
			Решать задачи

Номер пункта	Содержание материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
§ 14. Площади фигур		17	<p>Объяснять, что такое:</p> <ul style="list-style-type: none"> — площадь; — круг, его центр и радиус; — круговой сектор и сегмент. <p>Формулировать и доказывать:</p> <ul style="list-style-type: none"> — что площадь треугольника равна половине произведения сторон на синус угла между ними; — чему равна площадь круга. <p>Выводить формулы:</p> <ul style="list-style-type: none"> — площади прямоугольника, параллелограмма, треугольника (через сторону и высоту и формулу Герона), трапеции; — для радиусов вписанной и описанной окружностей треугольника. <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> — формулы вычисления площади кругового сектора и сегмента; — как относятся площади подобных фигур. <p>Решать задачи</p>
123, 124	Понятие площади. Площадь прямоугольника	3	
125	Площадь параллелограмма	2	
126, 127	Площадь треугольника. (Формула Герона для площади треугольника.) Равновеликие фигуры	2	
128	Площадь трапеции	2	
129	Контрольная работа № 5 Формулы для радиусов вписанной и описанной окружностей треугольника	1	
130	Площади подобных фигур	2	
131	Площадь круга Контрольная работа № 6	2	
		1	
§ 15. Элементы стереометрии		13	
Итоговое повторение курса планиметрии*			
132	Аксиомы стереометрии	1	

133, 134	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве	3	<ul style="list-style-type: none"> — перпендикуляр, опущенный из точки на плоскость; — расстояние от точки до плоскости; — наклонная, её основание и проекция; — двугранный и многогранный углы; — многогранник и его элементы; — призма и её элементы, прямая, правильная призма; — параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, куб; — пирамида и её элементы, правильная пирамида, тетраэдр, усечённая пирамида; — тело вращения; цилиндр и его элементы, конус; — шар и сфера, шаровой сектор и сегмент. <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> — формулировки аксиом стереометрии; — свойства параллельных и перпендикулярных прямых и плоскостей в пространстве; — чему равны объёмы прямоугольного параллелепипеда, призмы, пирамиды, усечённой пирамиды; — как относятся объёмы подобных тел; — чему равны площади сферы и сферического сегмента, объёмы шара и шарового сегмента. <p>Формулировать и доказывать:</p> <ul style="list-style-type: none"> — что через три точки, не лежащие на прямой, можно провести плоскость; — что если две точки прямой принадлежат плоскости, то и вся прямая принадлежит плоскости; — теорему о трёх перпендикулярах
135, 136	Многогранники. Тела вращения Решение задач по всем темам планиметрии	3 6	

* При знакомстве со стереометрией осуществляется итоговое повторение курса планиметрии с учётом требований к итоговой аттестации по математике в 9 классе.

А. Д. Александров, А. Л. Вернер, В. И. Рыжик, Т. Г. Ходот.
«Геометрия, 7», «Геометрия, 8», «Геометрия, 9»

Номер пункта		Содержание материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
7 класс				
Введение. Что такое геометрия				
1, 2	Как возникла и что изучает геометрия. О задачах геометрии	1	1	Читать и понимать прочитанное: понять, что геометрия возникла из практики, что геометрические фигуры — это мысленные образы реальных предметов. Познакомиться с задачами геометрии и с важнейшей из этих задач — построением фигур с заданными свойствами
3, 4, 5	Плоские и пространственные фигуры. Плоскость, прямая, точка	1	1	Вспомнить уже известные геометрические фигуры: плоские (отрезок, прямоугольник, треугольник, квадрат, круг) и пространственные (простейшие многогранники и шар). Изобразить эти фигуры, их объединение и пересечение в простейших случаях. Называть элементы многогранников. Понимать идеальный характер понятий <i>точка, прямая, плоскость</i>
6	Об истории геометрии. Евклид и его «Начала». Постулаты и аксиомы. Их роль в логическом построении геометрии. Значение геометрии	1	1	Узнать, как от опытной геометрии в Древнем Египте перешли к логической геометрии в Древней Греции, о роли Евклида и его «Начал». Приводить примеры постулатов и аксиом Евклида. Понимать значение геометрии в человеческой культуре

Глава I. Начала геометрии		25
1.1	Отрезок. Концы отрезка и его внутренние точки. Тетраэдр	1
1.2	Лучи (полупрямые) и прямые. Полуплоскость	1
1.3	Сравнение отрезков: их равенство и неравенство. Аксиома откладывания отрезка	1
1.4	Действия с отрезками	1
1.5	Длина отрезка. Измерение длины отрезка. Расстояние между точками	1

Приводить примеры реальных отрезков. Выполнять простейшие операции с отрезками: соединять отрезком две точки, разбивать отрезок на два внутренних точкой, продолжать отрезок за его концы. Строить конструкции из отрезков и приводить примеры таких конструкций

Определять луч (полупрямую) неограниченным продолжением отрезка за один из его концов, а прямую неограниченным продолжением отрезка за оба конца. Знать, что через каждые две точки проходит прямая и притом только одна. Определять пересекающиеся прямые. Знать о разбегении прямой на полупрямые, плоскости на полуплоскости, пространства на полупространства

Иллюстрировать сравнение реальных отрезков их наложением. Понятие равенства отрезков — основное. Формулировать две аксиомы о равенстве отрезков — аксиому сравнения и аксиому откладывания. Знать, что при изображении пространственных фигур равные отрезки могут изображаться неравными отрезками (например, ребра куба). Знать определение равностороннего треугольника

Выполнять (построением) сложение и вычитание отрезков, умножение отрезка на натуральное число. Знать о возможности деления отрезка на равные части

Знать два основных свойства длины отрезка: длины равных отрезков равны и при сложении отрезков их длины складываются. Знать, как в результате измерения отрезка появляется численное

Номер пункта	Содержание материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
1.6	Понятие о равенстве фигур. Равенство треугольников	1	значение длины при выбранном единичном отрезке. Уметь изменить численное значение длины отрезка при замене единичного отрезка. Знать, что арифметические действия с численными значениями длин отрезков аналогичны действиям с самими отрезками. Знать о метрической системе длин
1.6	Понятие о равенстве фигур. Равенство треугольников	1	Судить о равенстве двух реальных предметов, измеряя расстояния между их соответствующими точками. Определять равенство двух треугольников равенством их соответствующих сторон. Аргументировать, почему дано такое определение, и применять его
2.1	Решение задач по теме «Отрезки»	1	Решать задачи о построении отрезков по заданным условиям, задачи о вычислении длин (в частности, о вычислении периметров), представлять возможные ситуации в расположении отрезков, лучей и прямых и оценивать число таких ситуаций, решать задачи прикладного характера
2.1	Определения окружности и круга. Равные и концентрические окружности	1	Формулировать определения окружности и круга, равных и концентрических окружностей. Строить треугольник, равный данному треугольнику
2.2	Части окружности и круга: дуга, диаметр, хорда, сегмент, сектор. Хорда фигуры	1	Формулировать определения различных частей окружности и круга. Представлять возможные ситуации при объединении и пересечении разных частей круга

2.3	Центральная симметрия	1	Уметь объяснить, что значит: 1) две фигуры взаимно симметричны относительно некоторой точки; 2) некоторая фигура имеет центр симметрии. Приводить примеры фигур, имеющих центр симметрии, и изображать их
2.4	Построения циркулем и линейкой	1	Строить треугольник по трём сторонам. Понимать, что не для любых исходных данных задача на построение имеет решение. Понимать, что значит в геометрии единственность решения задачи на построение. Знать, что не любая задача на построение циркулем и линейкой разрешима этими инструментами, например задача об удвоении куба
2.5, 2.6	Как определяют сферу и шар. Сферическая геометрия	1	Если в 7—9 классах совсем не рассматривать стереометрический материал, то все элементы стереометрии, которые были изучены в «Наглядной геометрии» в 5—6 классах, будут забыты. Поэтому по аналогии с окружностью и кругом рассматриваются сфера и шар и даются наглядные представления о сферической геометрии
	Контрольная работа № 1	1	Письменная контрольная работа по темам «Отрезки» и «Окружность и круг»
3.1	Угол, вершина угла, стороны угла. Развёрнутый угол. Смежные углы. Выпуклый и невыпуклый углы	1	Формулировать определения понятий: угол, развёрнутый угол, выпуклый угол, невыпуклый угол, смежные углы, хорда угла. Изображать названные фигуры и указывать их на рисунках
3.2	Равенство углов. Аксиома о свойстве равных углов	1	Определять равенство двух углов как углов, которые имеют равные соответственные хорды. Аргументировать аксиому о свойстве равных углов. Выводить из неё утверждение о том, что

Номер пункта	Содержание материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
3.3	Откладывание угла. Аксиома откладывания угла. Построение угла, равного данному углу	1	соответственные хорды отсекают от равных углов равные треугольники. Видеть и указывать на рисунках равные углы
3.4	Сравнение углов. Прямой угол. Острый и тупой углы. Биссектриса угла	1	Объяснять, что значит отложить угол от данного луча, формулировать аксиому откладывания угла. Строить угол, равный данному углу, циркулем и линейкой. Доказывать, что построенный угол — истинный
3.5	Построение биссектрисы угла. Построение прямого угла	1	Уметь объяснять, как сравнить два угла. Формулировать определения понятий: прямой угол, острый угол, тупой угол, биссектриса угла. Сопоставлять на рисунках равные углы и равные отрезки. Доказывать равенство диагоналей квадрата и равенство диагоналей грани куба
3.6	Вертикальные углы. Взаимно перпендикулярные прямые	1	Строить циркулем и линейкой биссектрису данного угла (в частности, биссектрису развернутого угла). Давать доказательства выполненного построения. Делить пополам данный отрезок (циркулем и линейкой)
			Формулировать определение вертикальных углов и доказывать их свойство. Объяснять, какие прямые называются перпендикулярными

3.7	Действия с углами	1	Уметь складывать и вычитать углы, умножать их на натуральные числа, делить пополам. Знать о неразрешимости циркулем и линейкой задачи трисекции угла
3.8	Измерение углов. Градусная мера угла	1	Уметь рассказать о процессе измерения углов и об аналогии его процессу измерения отрезков. Знать о градусной мере углов
	Решение задач	2	Решать задачи на построение отрезков, углов и треугольников, задачи на доказательство, о равенстве отрезков, углов и треугольников, вычислительные задачи о мере угла
	Контрольная работа № 2	1	Письменная контрольная работа по теме «Углы»
3.9	Двугранный угол	1	Рассказать о том, как измеряется угол между пересекающимися плоскостями
Глава II. Треугольники		20	
4.1	О теоремах	1	Те утверждения, которые доказывают, называются теоремами. В главе I уже доказан ряд теорем (в частности, каждая из задач на доказательство — это теорема). Стоит вспомнить эти результаты главы I
4.2	Элементы треугольника	1	Находить и указывать в треугольнике прилежащие и противлежащие стороны и углы. Формулировать определение медианы треугольника
4.3	Первый признак равенства треугольников	1	Применить аксиому о свойстве равных углов и получить первый признак равенства треугольников. Понять структуру формулировки теоремы и дать аналогичные формулировки для некоторых доказанных ранее утверждений

Номер пункта	Содержание материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
4.4	Равенство соответственных углов равных треугольников	1	Выводить теорему о равенстве соответственных углов равных треугольников из определения равных углов. Судить о равенстве углов из равенства отрезков
	Решение задач	1	Применяя первый признак равенства треугольников и теорему 2 о равенстве углов, решать задачи на доказательство к пунктам 4.3, 4.4 главы II
4.5	Теорема о внешнем угле треугольника	1	Доказать теорему о внешнем угле треугольника
	Классификация треугольников	1	Провести классификацию треугольников по углам. Знать элементы прямоугольного треугольника
4.6	Перпендикуляр. Единственность перпендикуляра	1	Формулировать определение перпендикуляра, проведённого из данной точки вне прямой к этой прямой, и доказывать его единственность. Вывести из этого утверждения признак параллельности прямых, перпендикулярных одной прямой
4.7	Доказательство способом от противного. Второй признак равенства треугольников	1	Знать, в чём состоит способ доказательства от противного, и уметь его применять. Доказывать этим способом второй признак равенства треугольников
4.8	Высота треугольника	1	Формулировать определение высоты треугольника, знать, как расположены высоты в остроугольном, прямоугольном и тупоугольном треугольниках

5.1	Равнобедренный треугольник и его свойства	1	Называть элементы равнобедренного треугольника, доказывать его свойства
5.2	Серединный перпендикуляр	1	Формулировать определение серединного перпендикуляра, доказывать теоремы о его свойствах и признаке. Строить циркулем и линейкой серединный перпендикуляр данного отрезка и опустить на прямую перпендикуляр из точки вне прямой
5.3	Взаимно обратные утверждения. Равносильные утверждения	1	Знать о структуре взаимно обратных утверждений. Уметь формулировать утверждение, обратное данному. Понимать применимость словесного оборота «тогда и только тогда» и знать о равносильных утверждениях. Приводить примеры равносильных и неравносильных взаимно обратных утверждений
5.4	Сравнение сторон и углов треугольника. Признак равнобедренного треугольника	1	Уметь доказать теорему о том, что в треугольнике против большей стороны лежит больший угол, а также и обратное утверждение. Выводить следствия этой теоремы: признак равнобедренного треугольника; катет короче гипотенузы; углы, прилежащие к большей стороне треугольника, острые; высота на большую сторону треугольника лежит внутри его
	Решение задач	2	Решать планиметрические задачи к главе II на вычисление, доказательство и исследование
	Контрольная работа № 3	1	Письменная контрольная работа по главе II
5.5	Осевая симметрия	1	Объяснять, что значит «две точки (две фигуры) симметричны относительно прямой» и что значит «фигура имеет ось симметрии». Приводить примеры фигур, обладающих осевой симметрией

Номер пункта	Содержание материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
	Оси симметрии угла, равнобедренного треугольника, окружности, круга	1	Доказать, что прямая, содержащая биссектрису угла, является его осью симметрии, что равнобедренный треугольник имеет ось симметрии, что любая прямая, проходящая через центр окружности (круга), является её (его) осью симметрии
	Решение стереометрических задач	1	Решать задачи 5.20, II.1, II.16, II.17, II.18
Глава III. Расстояния и параллельность	Глава III. Расстояния и параллельность	16	
6.1	Понятие о расстоянии. Расстояние от точки до фигуры. Расстояние от точки до прямой	1	Объяснять, как находится расстояние от точки до фигуры (в частности, расстояние от точки до прямой), а также расстояние между фигурами. Приводить примеры из практики. Использовать факт, что перпендикуляр короче наклонной, определить перпендикуляр, опущенный из заданной точки A на плоскость, как кратчайший отрезок, соединяющий точку A с точками этой плоскости. Это позволяет определить высоту пирамиды
6.2	Неравенство треугольника	1	Доказать, что сторона треугольника меньше суммы двух других его сторон. Отсюда следует условие разрешимости задачи о построении треугольника по трём сторонам

	Решение задач	1	Решать задачи рубрики «Ищем границы» к § 6 и главе III
7.1	Признаки параллельности прямых	1	Знать, как называются пары углов, образованных при пересечении двух прямых третьей прямой, и указывать их на рисунках. Из теоремы о внешнем угле треугольника получить как следствие признаки параллельности прямых
7.2	Пятый постулат Евклида и аксиома параллельности	1	Знать, что пятый постулат Евклида даёт условия разрешимости задачи о построении треугольника по стороне и двум прилежащим к ней углам и является признаком непараллельности прямых. Формулировать аксиому параллельности прямых и установить, что она равносильна пятому постулату Евклида
7.3	Проблема пятого постулата и неевклидова геометрия	1	Знать о проблеме пятого постулата и её решении в первой половине XIX в. Н. И. Лобачевским — создателем неевклидовой геометрии
7.4	Свойства углов, образованных параллельными и секущей	1	Способом от противного доказывать свойства углов, образующихся при пересечении двух параллельных прямых третьей
7.5	Построение прямоугольника	1	Построить прямоугольник с заданными измерениями. Определить равенство двух прямоугольников равенством их измерений. Формулировать признак прямоугольника: четырёхугольник с тремя прямыми углами является прямоугольником
7.6	Полоса	1	Полосой называется часть плоскости между параллельными прямыми. Расстояние между этими прямыми — ширина полосы. Это длина их общего перпендикуляра

Номер пункта	Содержание материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
8.1	Теорема о сумме углов треугольника	1	Формулировать и доказывать теорему о сумме углов треугольника
8.2	Следствия из теоремы о сумме углов треугольника	1	Выводить следствия из теоремы о сумме углов треугольника: 1) о сумме острых углов прямоуг- оугольного треугольника; 2) о внешнем угле тре- угольника; 3) об угле равнобедренного прямо- угольного треугольника
	Решение задач	1	Решать задачи к § 7, 8 главы III
	Контрольная работа № 4	1	Письменная контрольная работа по главе III
1 (дополнение)	Аксиома прямоугольника	1	Можно заменить аксиому параллельности на аксиоме о том, что можно построить прямоугольник с данными измерениями
2 (дополнение)	Сумма углов прямоугольного треугольника — следствие аксиомы прямоугольника	1	Из аксиомы прямоугольника выводится утверждение о том, что сумма углов треугольника равна 180°
3 (дополнение)	Единственность параллельной прямой — следствие аксиомы прямоугольника	1	Опираясь на аксиому прямоугольника, можно доказать единственность прямой, проходящей через данную точку и не пересекающей данную прямую. В сильном классе можно дать второй вариант изложения темы о параллельности
	Резерв — 4 часа		

8 класс

Введение. Повторение		4
1	Треугольники	2
<p>Вспомнить, что равенство двух треугольников можно установить по соответственным равенствам: 1) трёх пар сторон; 2) двух пар сторон и углов между ними; 3) паре сторон и прилежащим к ним углам. Повторить свойства и признаки равнобедренного треугольника и взаимно обратные теоремы о среднем перпендикуляре. Вспомнить теоремы о сравнении сторон и углов треугольника и теорему о сумме углов треугольника. Из задач к п. 1 особое внимание уделить задачам рубрики «Дополняем теорию»</p>		
2	Параллельность	1
<p>Вспомнить названия углов, образованных при пересечении двух прямых третьей прямой, повторить признаки параллельности прямых и свойства соответственных, накрест лежащих и односторонних углов при параллельных прямых, пересечённых третьей прямой</p>		
3	Множество (геометрическое место) точек	1
<p>Объяснить, что такое геометрическое место точек. Приводить примеры геометрических мест точек</p>		
Глава I. Площади многоугольных фигур		30
1.1	Ломаные и многоугольники	1
<p>Распознавать ломаные и многоугольники, формулировать определения многоугольника и его элементов, приводить примеры многоугольников</p>		

Номер пункта	Содержание материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
1.2	Выпуклые и невыпуклые многоугольники	1	Распознавать выпуклые и невыпуклые многоугольники, формулировать их определения. Формулировать и доказывать теорему о сумме углов выпуклого многоугольника
1.3	Четырёхугольники	1	Распознавать выпуклые и невыпуклые четырёхугольники, доказывать теорему о сумме углов любого четырёхугольника
1.4	Правильные многоугольники	2	Строить правильные многоугольники из равнобедренных треугольников. Формулировать определение правильного многоугольника. Доказывать теорему о центре правильного многоугольника. Ознакомиться с историей задачи на построение правильного многоугольника циркулем и линейкой
1.5	Многоугольные фигуры	1	Формулировать определение многоугольной фигуры, приводить примеры таких фигур, разбивать многоугольную фигуру на многоугольные фигуры и составлять многоугольные фигуры из многоугольных фигур
1.6	Многогранники. Пирамиды	1	Формулировать определение многогранника. Конструировать пирамиду. Называть элементы пирамиды. Формулировать определения правильной пирамиды и правильного тетраэдра. Распознавать пирамиды на изображениях и изображать их при решении задач

2.1	Понятие площади. Измерение площади	1	Формулировать определение площади многоугольной фигуры. Объяснять и иллюстрировать понятия равновеликих и равносоставленных фигур. Объяснять, в чём состоит измерение площади и как получается численное значение площади
2.2	Площадь прямоугольника	1	Выводить формулу площади прямоугольника и решать задачи с использованием этой формулы
3.1	Теорема Пифагора	2	Формулировать и доказывать теорему Пифагора и теорему, обратную теореме Пифагора. Ознакомиться с разными доказательствами теоремы Пифагора
3.2	Пифагор	1	Прочитать сведения о личности Пифагора и его роли в развитии культуры.
3.3	Равносоставленные фигуры		Объяснять и иллюстрировать понятия равновеликих и равносоставленных фигур
3.4	Вычисление длин. Квадратный корень	1	Находить квадратный корень положительного числа. Вычислять длины сторон прямоугольных треугольников по теореме Пифагора
3.5	Наклонные и проекции	1	Ввести понятия наклонной к прямой и её проекции на прямую и сформулировать теорему Пифагора в терминах проекций
4.1	Площадь треугольника	2	Вывести формулу для площади треугольника и решать задачи на применение этой формулы
4.2	Формула Герона	1	Вывести формулу Герона и решать задачи на применение этой формулы

Номер пункта	Содержание материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
4.3	Трапеция	1	Распознавать, формулировать определения и изображать трапецию, равнобедренную и прямоугольную трапеции, доказывать, решая задачи, их свойства и признаки
	Площадь трапеции	1	Вывести формулу для площади трапеции и решать задачи с применением этой формулы
5.1	Контрольная работа № 1	1	Письменная контрольная работа по темам «Теорема Пифагора» и формулам для площадей треугольника и трапеции
	Параллелограмм. Свойства параллелограмма	2	Распознавать, формулировать определение и изображать параллелограмм. Формулировать и доказывать теорему о свойствах параллелограмма. Решать задачи о свойствах параллелограмма
5.2	Признаки параллелограмма	2	Формулировать и доказывать четыре признака параллелограмма. Решать задачи на применение этих признаков
5.3	Прямоугольник, ромб, квадрат как частный случай параллелограмма	2	Доказывать теорему о том, что параллелограмм является прямоугольником тогда и только тогда, когда диагонали его равны. Формулировать и доказывать утверждения о свойствах ромба. Решать задачи о прямоугольнике и ромбе
5.4	Площадь параллелограмма	2	Выводить формулу площади параллелограмма и применять её при решении задач

5.5	Параллелепипед. Призмы	1	<p>Формулировать определения параллелепипеда и его элементов. Разбивать параллелепипед на две треугольные призмы. Конструировать из треугольных призм n-угольные призмы. Формулировать определения прямых и правильных призм. Изображать параллелепипеды и призмы. Приводить примеры правильных призм и правильных пирамид в архитектуре</p>
	Контрольная работа № 2	1	Контрольная работа по теме «Параллелограмм»
Глава II. Геометрия треугольника		29	
6.1	Теорема об отношении перпендикуляра и наклонной	1	Находить отношение отрезков, зная их длины. Доказывать теорему об отношении перпендикуляра и наклонной
6.2	Определение синуса	1	Формулировать определение синуса любого вписанного угла. Доказывать равенство синусов равных углов и смежных углов. Вычислять синусы углов заданной градусной меры и синусы углов простых многоугольников
6.3	Свойства синуса и его график	1	Объяснять изменение синуса угла при возрастании меры угла от 0 до 180° . Строить углы, синусы которых заданы, и находить величины этих углов
6.4	Решение прямоугольных треугольников	1	Выражать синус острого угла прямоугольного треугольника как отношение противолежащего ему катета к гипотенузе. Решать прямоугольные треугольники, используя синус
6.5	Вычисление площади треугольника	1	Выводить формулу $S = 0,5bc \sin A$ и применять её при решении задач

Номер пункта	Содержание материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
6.6	Теорема синусов	1	Доказывать теорему синусов. Решать треугольники по стороне и двум углам. Рассмотреть практические задачи на применение теоремы синусов
	Решение задач	1	Решать задачи по теме «Синус»
7.1	Определение косинуса	1	Формулировать определение косинуса для любого выпуклого угла. Установить зависимость косинусов смежных углов. Строить углы, косинусы которых заданы. Вычислять косинусы углов простых многоугольников
7.2	Основное тригонометрическое тождество	1	Выводить, опираясь на теорему Пифагора, основное тригонометрическое тождество. Знать, что для прямоугольного треугольника с единичной гипотенузой основное тригонометрическое тождество — это теорема Пифагора. Вычислять косинусы углов, градусные меры которых известны, и находить величины углов по их косинусам
7.3	Косинусы острых углов прямоугольного треугольника	1	Выражать косинус острого угла прямоугольного треугольника как отношение прилежащего к нему катета к гипотенузе. Решать прямоугольные треугольники, применяя косинус
7.4	Свойства косинуса и его график	1	Объяснять убывание косинуса от 1 до -1 при возрастании угла от 0 до 180° и единственность выпуклого угла, имеющего данный косинус

7.5	Теорема косинусов (обобщённая теорема Пифагора)	1	Доказывать теорему косинусов и применять её при решении треугольников. Определять вид треугольника по длинам его сторон
7.6, 7.7	Средние линии треугольника и трапеции. Применения косинуса в практике	2	Вывести из теоремы косинусов теорему о средней линии треугольника, а затем, применяя эту теорему, доказать теорему о средней линии трапеции. Решать задачи по теме «Косинус»
	Контрольная работа № 3	1	Письменная контрольная работа по § 6, 7
8.1	Тангенс	1	Определять тангенс прямого угла как отношение синуса этого угла к его косинусу. Выражать тангенс прямого угла через синус и косинус. Объяснять изменение его катетов. Объяснять изменение тангенса угла при возрастании величины угла от 0° до 180° . Решать задачи с применением тангенса
8.2	Котангенс	1	Определять котангенс угла как отношение косинуса этого угла к его синусу. Выражать котангенс прямого угла через синус и косинус. Объяснять изменение его катетов. Объяснять убывание котангенса в интервале $(0^\circ, 180^\circ)$. Решать задачи с применением котангенса
8.3	Из истории тригонометрии	1	Ознакомиться с историей тригонометрии
9.1	Определение подобных треугольников	1	Формулировать определение подобных треугольников. Знать, что равенство треугольников — это частный случай их подобия. Доказывать подобие частных видов треугольников, используя определение подобия треугольников. Приводить примеры подобных фигур

Номер пункта	Содержание материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
9.2	Признаки подобия треугольников	1	Доказывать, опираясь на теоремы косинусов и синусов, два признака подобия треугольников. Решать задачи на эти признаки
9.3	Свойства подобных треугольников	1	Выводить, используя тригонометрию, свойства подобных треугольников: равенство соответствующих углов, отношение площадей. Решать задачи
10.1	Подобие треугольников и параллельность. Теорема Фалеса	1	Доказывать теорему о параллельных прямых, пересекающих сторону угла, частным случаем которой является теорема Фалеса. Решать задачи
10.2	Фалес	1	Прочитать о личности Фалеса и его роли в развитии культуры
10.3	Применения подобия при решении задач на построение	1	Решать задачи о делении отрезка на равные части, о построении четвертого пропорционального. Применять метод подобия при решении задач на построение
10.4, 10.5	Построение среднего геометрического. Пентаграмма и золотое сечение	2	Строить циркулем и линейкой среднее геометрическое двух отрезков и делить отрезок в крайнем и среднем отношении. Строить циркулем и линейкой правильный пятиугольник и пентаграмму. Ознакомиться с их свойствами и с их применением в архитектуре

10.6	Точка пересечения медиан треугольника	1	Доказывать теорему о точке пересечения медиан треугольника. Решать задачи
	Решение задач	1	Решать задачи по теме «Подобие треугольников»
	Контрольная работа № 4	1	Письменная контрольная работа по теме «Подобие треугольников»
	Резерв — 5 часов		
9 класс			
Глава I. Векторы и координаты		20	
1.1	Скалярные и векторные величины. Направленные отрезки	1	Формулировать определения и иллюстрировать понятия направленного отрезка, вектора, модуля (длины) вектора, коллинеарных и ортогональных векторов
1.2	Сонаправленность векторов	1	Формулировать определения сонаправленных и противоположно направленных векторов, доказывать признак сонаправленности векторов
1.3	Равенство векторов	1	Формулировать определение равных векторов и доказывать признаки равенства векторов
1.4, 1.5	О понятии вектора. Нуль-вектор. Угол между векторами	1	Формулировать определение угла между ненулевыми векторами и доказывать теорему о равенстве углов с сонаправленными сторонами
2.1, 2.2	Сложение векторов. Свойства сложения векторов	1	Выполнять сложение векторов по правилу треугольника и по правилу параллелограмма. Доказывать свойства сложения векторов

Номер пункта	Содержание материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
2.3	Вычитание векторов. Противоположные векторы	1	Выполнять вычитание векторов. Формулировать определение противоположных векторов
3.1, 3.2	Умножение вектора на число. Распределительные законы умножения векторов на число	1	Выполнять операцию умножения вектора на число и доказывать её свойства
4.1, 4.2	Векторный метод. Об истории векторов	1	Применять векторный метод при решении задач
5.1	Векторы на координатной оси	1	Вычислять координаты векторов на координатной оси и выполнять действия с ними
5.2	Векторы на координатной плоскости	1	Раскладывать векторы на составляющие по осям координат и вычислять координаты векторов
5.3	Длина вектора, расстояние между точками, координаты середины отрезка	1	Вычислять длины векторов по их координатам, вычислять расстояния между точками, зная их координаты, находить координаты середины отрезка
5.4	Действия с векторами в координатной форме	1	Выполнять действия с векторами, заданными своими координатами
5.4	Метод координат. Уравнения окружности и прямой	2	Рисовать фигуры, заданные уравнениями и неравенствами. Выводить уравнения фигур

6.1	Косинус	1	Формулировать определение косинуса и основное тригонометрическое тождество, доказывать теорему косинусов
6.2	Скалярное произведение векторов	2	Формулировать определение скалярного произведения векторов, выражать его через координаты векторов, выводить из этой формулы свойства скалярного умножения, применять скалярное умножение при вычислении длин и углов
	Решение задач	2	Решать задачи по теме «Векторы и координаты»
	Контрольная работа № 1	1	Письменная контрольная работа по теме «Векторы и координаты»
Глава II. Преобразования		23	
7.1	Понятие преобразования	1	Формулировать определения следующих понятий: преобразование фигуры, образ точки, образ фигуры, прообраз точки. Приводить примеры преобразований
7.2	Важные примеры преобразований	1	Формулировать определения центральной, осевой и зеркальной симметрий, параллельного переноса (короче — переноса), гомотетии. Изображать образы фигур при этих преобразованиях
7.3	Взаимно обратные преобразования	1	Формулировать определения взаимно однозначного преобразования и обратного ему преобразования. Строить преобразования, обратные симметриям, переносам и гомотетиям
7.4	Композиция преобразований	1	Формулировать определение композиции преобразований и строить композиции простейших преобразований

Номер пункта	Содержание материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
8.1	Определение и простейшие свойства движений	1	Формулировать определение движения фигуры, доказывать простейшие общие свойства движений, прочитав о связи геометрических и реальных движений
8.2	Свойства фигур, сохраняющиеся при движении	1	Формулировать свойства фигур, сохраняющиеся при движениях
8.3	Параллельный перенос	1	Доказывать характерное свойство переноса: перенос является движением, сохраняющим направления. Изображать фигуры, полученные переносом
8.4	Центральная симметрия	1	Доказывать, что центральная симметрия является движением. Изображать фигуры, полученные при центральной симметрии. Доказывать характерное свойство центральной симметрии — изменение направлений на противоположные
8.5	Осевая симметрия на плоскости	1	Доказывать характерное свойство осевой симметрии — наличие прямой, состоящей из неподвижных точек
8.6	Зеркальная симметрия	1	Доказывать характерное свойство зеркальной симметрии — наличие плоскости, состоящей из неподвижных точек
8.7	Поворот на плоскости		Формулировать определение поворота на плоскости. Формулировать и доказывать, что поворот является движением

8.8	Классификация движений плоскости	1	Понимать, что любое движение является одним из видов движений: поворотом, либо параллельным переносом, либо скользящей симметрией, частным случаем которой является осевая симметрия
8.9	Равенство фигур и движения	1	Формулировать два (равносильных) варианта равенства фигур. Проверить, что данное ранее определение равенства треугольников равносильно новому определению их равенства
9.1	Общее понятие о симметрии фигур. Виды симметрии фигур	1	Формулировать, что значит «фигура обладает симметрией». Классифицировать симметрии фигуры по видам движений. Приводить примеры симметричных геометрических фигур и реальных предметов. Изображать и моделировать симметричные фигуры
9.2	Фигуры, обладающие переносной симметрией	1	Доказывать неограниченность фигур, обладающих переносной симметрией. Распознавать и конструировать бордюры и паркет
9.3, 9.4	Элементы симметрии фигур. Симметрия правильных многоугольников	1	Распознавать элементы симметрии простейших симметричных фигур. Формулировать определения фигуры вращения
9.4, 9.5	Симметрия правильных пирамид и призм. Правильные многогранники	1	Перечислять элементы симметрии правильных пирамид и призм. Перечислять и моделировать правильные многогранники
10.1	Преобразование подобия и его простейшие свойства	1	Объяснять и иллюстрировать понятие подобия фигур. Приводить примеры подобных фигур. Доказывать простейшие свойства подобия. Выделять движение как частный случай подобия
10.2	Гомотетия	1	Доказывать свойства гомотетии

Номер пункта	Содержание материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
10.3	Свойства подобных фигур	1	Представлять подобие как результат последовательно выполненных гомотетии и движения. Доказывать свойства подобий
10.4	Признаки подобия треугольников	1	Рассмотреть частный случай подобных фигур — подобные треугольники. Доказывать его равносильность прежнему подходу к подобию треугольников, определённому через пропорциональность их сторон
	Решение задач	2	Решать задачи по всей теме «Подобие»
	Контрольная работа № 2	1	Контрольная работа по главе «Преобразования»
Глава III. Геометрия круга			
11.1	Свойства хорд	1	Формулировать и доказывать свойства хорд окружности. Формулировать определение центрального угла
11.2	Касание прямой и окружности	1	Формулировать определение касательной к окружности. Доказывать теорему о касательной к окружности
	Взаимное расположение прямой и окружности	1	Классифицировать случаи взаимного расположения прямой и окружности
11.3	Градусная мера дуги окружности	1	Формулировать определение градусной меры дуги окружности и равенства дуг. Вычислять градусные меры дуг
11.4	Измерение вписанных углов	1	Формулировать определение вписанного угла, доказывать теорему об измерении вписанного угла и выводить её следствия. Вычислять вписанные углы

11.5	Произведение отрезков хорд	1	Доказывать теорему о произведении хорд и вычислять отрезки хорд
	Произведение отрезков секущих	1	Доказывать теоремы о произведении отрезков секущих и квадрате касательной. Вычислять отрезки секущих и касательные
11.6	Взаимное расположение двух окружностей	1	Классифицировать взаимное расположение двух окружностей в зависимости от их радиусов и расстояния между центрами
12.1	Окружность, описанная вокруг многоугольника	1	Формулировать определение описанной вокруг многоугольника окружности, приводить примеры многоугольников, имеющих описанную окружность и не имеющих её, доказывать теорему об окружности, описанной вокруг треугольника
	Радиус окружности, описанной вокруг треугольника	1	Выражать радиус описанной вокруг треугольника окружности через сторону треугольника и синус противолежащего угла. Как следствие этой формулы получить теорему синусов
12.2	Окружность, вписанная в многоугольник	1	Формулировать определение вписанной в многоугольник окружности, приводить примеры многоугольников, имеющих вписанную окружность и не имеющих её, доказывать теорему об окружности, вписанной в треугольник. Выразить площадь треугольника через периметр и радиус вписанной в него окружности
12.3	Замечательные точки треугольника	1	Доказывать теорему о точке пересечения медиан треугольника
	Окружность Эйлера	1	Доказывать теорему об ортоцентре треугольника
13.1	Измерение длины кривой. Длина окружности	1	Доказать, что длина окружности пропорциональна её радиусу

Номер пункта	Содержание материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
13.2	Длина дуги окружности	1	Вычислять длины дуг окружности, зная их градусные меры
13.3	Измерение площади плоской фигуры. Площадь круга	1	Вывести формулу для площади круга. Вычислять площади кругов
	Площадь сектора	1	Вычислять площадь сектора круга, зная градусную меру его дуги
13.4	Число π	1	Ознакомиться с историей, связанной с числом π
14.1*, 14.2*	Цилиндры и конусы. Объёмы цилиндра и конуса	1	Ввести понятия цилиндра, конуса, образующей, основания, развёртки. Выводить формулы для вычисления площадей их поверхностей и объёмов
14.3*, 14.4*	Сфера и шар. Объём шара. Площадь сферы. Архимед	1	Вспомнить основные понятия, связанные со сферой и шаром. Выводить формулы для вычисления объёма шара и площади его поверхности, ознакомиться с историей их доказательства Архимедом
	Решение задач по теме «Окружность и круг»	1	Решение вычислительных задач, связанных с окружностью и кругом
	Контрольная работа № 3	1	Контрольная работа по теме «Окружность и круг»
	Итоговое повторение и итоговая контрольная работа	3	

* Так обозначены пункты для интересующихся математикой.

Номер параграфа и пункта	Содержание материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
7 класс			
Глава 1. Начальные геометрические сведения		12	<p>Использовать символическую запись для обозначения того, что данная точка принадлежит (не принадлежит) данной прямой; формулировать ответы на вопросы: сколько прямых проходит через две данные точки? Сколько общих точек могут иметь две прямые?</p> <p>Объяснять, что такое отрезок, луч, полуплоскость, угол; изображать и распознавать указанные простейшие фигуры на чертежах.</p> <p>Объяснять, какие фигуры называются равными, как сравниваются и измеряются отрезки и углы, что такое середина отрезка и биссектриса угла, что такое градус и градусная мера угла, какой угол называется прямым, острым, тупым, развёрнутым.</p> <p>Объяснять, какие углы называются смежными и какие — вертикальными; формулировать и обосновывать утверждения о свойствах смежных и вертикальных углов.</p> <p>Объяснять, какие прямые называются перпендикулярными, какой отрезок называется перпендикуляром, проведённым из данной точки к данной прямой, что такое теорема и доказательство теоремы; формулировать и доказывать теоремы о существовании и о единственности перпендикуляра к прямой, а также утверждение о том, что</p>
§ 1	Простейшие геометрические фигуры	2	
пп. 1, 2, 3	Точка, прямая, отрезок. Луч и полуплоскость. Угол	2	
§ 2	Сравнение отрезков и углов	2	
пп. 4, 5	Равенство геометрических фигур. Сравнение отрезков и углов	2	
§ 3	Измерение отрезков и углов	3	
п. 6	Измерение отрезков	1	
п. 7	Измерение углов Решение задач	1 1	
§ 4	Перпендикулярные прямые	3	
п. 8	Смежные и вертикальные углы	1	
п. 9	Перпендикулярные прямые. Перпендикуляр к прямой	2	

Номер параграфа и пункта	Содержание материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
	Решение задач по теме «Начальные геометрические сведения» Контрольная работа № 1	1 1	две прямые, перпендикулярные к одной и той же прямой, не пересекаются. Решать задачи на доказательство и вычисления, проводя необходимые доказательные рассуждения
Глава 2. Треугольники		29	Объяснять, какая фигура называется треугольником, что такое вершины, стороны, углы, периметр, биссектриса, медиана и высота треугольника; называть (и показывать на рисунке) для данной стороны треугольника противолежащий и прилежащие к ней углы.
§ 5	Равнобедренный треугольник	4	Объяснять, какой треугольник называется равнобедренным и как называются его стороны; формулировать и доказывать теорему об углах равнобедренного треугольника, теорему, выражающую признак равнобедренного треугольника, и теорему о высоте равнобедренного треугольника; иллюстрировать доказательство этих теорем с помощью простой модели — скопированного на лист прозрачной бумаги равнобедренного треугольника; объяснять смысл слова «признак».
пп. 10, 11	Теорема об углах равнобедренного треугольника	1	Объяснять, какие треугольники называются равными; формулировать и доказывать теоремы о признаках равенства треугольников; использовать компьютерные возможности для наложения одного треугольника на другой в ходе доказательства этих теорем.
п. 12	Признак равнобедренного треугольника	1	
п. 13	Теорема о высоте равнобедренного треугольника	1	
	Решение задач	1	
§ 6	Признаки равенства треугольников	6	
пп. 14, 15	Равные треугольники. Первый признак равенства треугольников	1	
	Решение задач	1	
п. 16	Второй признак равенства треугольников	1	

п. 17	Третий признак равенства треугольников Решение задач	1 2	Объяснять, что такое прямоугольник; формулировать и доказывать теорему о противоположных сторонах прямоугольника и следствие из неё, позволяющее провести классификацию треугольников по углам; объяснять, как называются стороны прямоугольного треугольника; формулировать и доказывать теоремы о прямоугольном треугольнике с углом в 30° , о признаках равенства прямоугольных треугольников.
§ 7	Прямоугольные треугольники	11	
п. 18	Прямоугольник	2	Объяснять, что такое условие и заключение теоремы, какая теорема называется обратной к данной; приводить примеры, когда обратная теорема имеет место (не имеет места); формулировать и доказывать две теоремы о серединном перпендикуляре к отрезку (прямоугольную и обратную) и две теоремы о биссектрисе угла (прямоугольную); объяснять, что такое геометрическое место точек, и приводить соответствующие примеры.
п. 19	Виды треугольников	1	
п. 20	Прямоугольный треугольник с углом в 30°	2	
п. 21	Признаки равенства прямоугольных треугольников	1	
п. 22	Срединный перпендикуляр к отрезку	2	
п. 23	Свойство биссектрисы угла	1	
	Решение задач	2	
§ 8	Соотношения между сторонами и углами треугольника	5	Формулировать и доказывать теорему о неравенстве треугольника, две теоремы о соотношениях между сторонами и углами треугольника (прямоугольную), объяснять в связи с обратной теоремой, в чём состоит метод доказательства от противного, и приводить другие примеры применения этого метода; формулировать и доказывать теорему о сумме углов треугольника и её следствии — утверждении о внешнем угле треугольника. Решать задачи на вычисления и доказательство, выделяя в каждой задаче условие и заключение; выстраивать в задачах на доказательство логическую цепь рассуждений; интерпретировать полученный результат и сопоставлять его с условием задачи
п. 24	Неравенство треугольника	1	
п. 25	Теоремы о соотношениях между сторонами и углами треугольника	2	
п. 26	Сумма углов треугольника	2	
	Решение задач по теме «Треугольники»	2	
	Контрольная работа № 2	1	

Номер параграфа и пункта	Содержание материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Глава 3. Окружность			
§ 9	Отрезки и углы, связанные с окружностью	10	Объяснять, что такое определение; формулировать определение окружности и связанных с ней понятий (центр, радиус, хорда, диаметр, дуга, центральный угол); исследовать и изображать взаимное расположение прямой и окружности в зависимости от соотношения между радиусом окружности и расстоянием от её центра до прямой; формулировать и доказывать теорему о свойстве касательной и обратную теорему (признак касательной). Объяснять, что такое градусная мера дуги окружности; формулировать и доказывать теорему об угле между касательной и хордой и теорему о вписанном угле.
п. 27	Определение окружности	1	
п. 28	Взаимное расположение прямой и окружности	2	
п. 29	Касательная	2	
п. 30	Хорды и дуги	1	
п. 31	Угол между касательной и хордой	1	
п. 32	Вписанный угол Решение задач	2 1	
§ 10 пп. 33, 34	Задачи на построение Построения циркулем и линейкой. Построение треугольника по трём сторонам	7 1	Объяснять, что такое задачи на построение; решать простейшие (базовые) задачи на построение (построение треугольника по трём сторонам; построение угла, равного данному; построение биссектрисы угла; построение серединного перпендикуляра к отрезку; построение прямой, перпендикулярной к данной; построение прямо-угольного треугольника по гипотенузе и катету; построение касательной к окружности), а также более сложные задачи, используя указанные простейшие; составлять план решения более сложных задач, в котором на каждом шаге выполняется какое-то одно из простейших (базовых) построений; анализировать полученный
пп. 35, 36	Построение угла, равного данному. Построение биссектрисы угла	2	
пп. 37, 38	Построение серединного перпендикуляра. Построение прямой, перпендикулярной к данной	2	

п. 39, 40	Построение прямоугольного треугольника по гипотенузе и катету. Построение касательной	2	результат, сопоставляя его с условием задачи; исследовать все возможные случаи
	Решение задач по теме «Окружность»	2	
	Контрольная работа № 3	1	
	Итоговое повторение. Решение задач	6	
	Контрольная работа № 4	1	
	Всего	68	
8 класс			
	Вводное повторение	2	
Глава 4. Параллельность			
§ 11	Параллельные прямые	9	<p>Формулировать определение параллельных прямых; объяснить с помощью рисунка, какие углы, образованные при пересечении двух прямых секущей, называются накрест лежащими, какие — односторонними и какие — соответственными; формулировать и доказывать теорему и следствия из неё, выражающие признаки параллельности двух прямых, основную теорему о параллельных прямых, теорему и следствия из неё, выражающие свойства параллельных прямых. Объяснить, что такое аксиома геометрии и какие аксиомы уже использовались ранее, как связаны между собой аксиома существования прямоугльника с двумя данными смежными сторонами, принятая в данном курсе геометрии, и аксиома параллельных прямых, используемая во многих других учебниках.</p>
п. 41	Признаки параллельности двух прямых	2	
п. 42	Основная теорема о параллельных прямых	2	
п. 43	Свойства параллельных прямых	2	
п. 44	Углы с соответственно параллельными или перпендикулярными сторонами	1	
п. 45	Об аксиомах геометрии	1	
	Решение задач	1	

Номер параграфа и пункта	Содержание материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p>§ 12</p> <p>п. 46</p> <p>п. 47</p> <p>п. 48</p> <p>п. 49</p>	<p>Вписанная и описанная окружности</p> <p>Теорема о пересечении биссектрис треугольника</p> <p>Вписанная окружность</p> <p>Теорема о пересечении серединных перпендикуляров к сторонам треугольника</p> <p>Описанная окружность</p> <p>Решение задач по теме «Параллельность»</p> <p>Контрольная работа № 1</p>	<p>4</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>1</p>	<p>Формулировать и доказывать теоремы о пересечении в одной точке биссектрис треугольника, о пересечении в одной точке серединных перпендикуляров к сторонам треугольника, о существовании и единственности вписанной в треугольник окружности, о существовании и единственности описанной около треугольника окружности.</p> <p>Решать задачи на построение, доказательство и вычисления, связанные с понятием параллельности прямых и понятиями вписанной в треугольник и описанной около него окружностей, опираясь на базовые задачи на построение, проводя в ходе решения необходимые доказательные рассуждения, выполняя нужные дополнительные построения</p>
<p>Глава 5. Многоугольники</p> <p>§ 13</p> <p>п. 50</p> <p>п. 51</p> <p>п. 52</p>	<p>Многоугольник</p> <p>Выпуклый многоугольник</p> <p>Четырёхугольник</p> <p>Правильные многоугольники</p>	<p>22</p> <p>5</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>2</p>	<p>Объяснять, что такое многоугольник, его вершины, стороны, диагонали, вписанная и описанная окружности; формулировать определение выпуклого многоугольника; выводить формулу суммы углов выпуклого n-угольника; формулировать определение правильного многоугольника; доказывать теоремы об окружности, описанной около правильного многоугольника, и окружности, вписанной в него; строить некоторые правильные многоугольники.</p>

<p>§ 14</p> <p>п. 53</p> <p>п. 54</p> <p>п. 55</p> <p>п. 56</p> <p>пп. 57, 58</p>	<p>Параллелограмм и трапеция</p> <p>Свойства параллелограмма</p> <p>Признаки параллелограмма</p> <p>Признаки прямоугольника</p> <p>Ромб</p> <p>Трапеция. Симметрия</p> <p>Решение задач</p>	<p>9</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>1</p>	<p>Формулировать и доказывать утверждения о свойстве сторон описанного четырёхугольника и о свойстве углов вписанного четырёхугольника; формулировать обратные утверждения.</p> <p>Формулировать определения и изображать параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапецию, равнобедренную и прямоугольную трапеции. Формулировать и доказывать утверждения о свойствах и признаках параллелограмма, прямоугольника, ромба, квадрата; исследовать свойства четырёхугольников с помощью компьютерных программ.</p> <p>Формулировать определения фигур, симметричных относительно точки и симметричных относительно прямой; приводить примеры симметричных фигур; находить элементы симметрии в известных видах многоугольников.</p> <p>Формулировать и доказывать теоремы о средней линии треугольника, о средней линии трапеции, теореме Фалеса, теоремы о пересечении медиан треугольника и о пересечении высот треугольника.</p> <p>Решать задачи на построение, доказательство и вычисление; моделировать условие задачи с помощью чертежа; проводить дополнительные построения в ходе решения; использовать известные утверждения о свойствах и признаках четырёхугольников</p>
<p>§ 15</p> <p>п. 59</p> <p>п. 60</p> <p>п. 61</p> <p>п. 62</p> <p>п. 63</p>	<p>Теорема Фалеса</p> <p>Средняя линия треугольника</p> <p>Средняя линия трапеции</p> <p>Теорема Фалеса</p> <p>Теорема о пересечении медиан треугольника</p> <p>Теорема о пересечении высот треугольника</p> <p>Решение задач по теме «Многоугольники»</p> <p>Контрольная работа № 2</p>	<p>5</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>1</p>	

Номер параграфа и пункта	Содержание материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Глава 6. Решение треугольников			
§ 16	Косинус и синус острого угла	8	<p>Формулировать определения и иллюстрировать понятия косинуса и синуса острого угла прямоуглоного треугольника; доказывать, что если острый угол одного прямоуглоного треугольника равен острому углу другого прямоуглоного треугольника, то косинусы этих углов равны и синусы этих углов также равны; формулировать и доказывать теорему Пифагора; объяснить, что такое золотое сечение, строить золотое сечение данного отрезка.</p> <p>Формулировать определения синуса и косинуса для углов от 90° до 180°, определения тангенса и котангенса; вывести формулы приведения и основное тригонометрическое тождество; формулировать и доказывать теорему синусов и теорему косинусов; объяснять, как использовать эти теоремы в задачах на решение треугольника.</p> <p>Формулировать определение подобных треугольников; формулировать определение подобных треугольников; формулировать и доказывать теоремы о признаках подобия треугольников, об отрезках пересекающихся хорд, о квадрате касательной; объяснить, в чём состоит метод подобия при решении задач на построение; приводить примеры применения этого метода.</p> <p>Решать задачи на построение, доказательство и вычисления с использованием всего арсенала накопленных геометрических сведений</p>
п. 66	Пропорциональные отрезки	1	
п. 67	Косинус острого угла	1	
п. 68	Синус острого угла	1	
п. 69	Среднее геометрическое и среднее арифметическое двух отрезков	1	
п. 70	Теорема Пифагора	2	
п. 71	Золотое сечение	1	
	Решение задач	1	
§ 17	Теоремы синусов и косинусов	7	
п. 72	Синус и косинус углов от 90° до 180°	2	
п. 73	Теорема синусов	1	
п. 74	Теорема косинусов	2	
п. 75	Решение треугольников	2	
§ 18	Подобные треугольники	6	
п. 78	Свойство углов подобных треугольников	1	

п. 79	Признаки подобия треугольников	2
п. 80	Теоремы об отрезках пересекающихся хорд и о квадрате касательной	1
п. 81	Построение пропорциональных отрезков	1
п. 82	Метод подобия	1
	Решение задач по теме «Решение треугольников»	2
	Контрольная работа № 3	1
	Итоговое повторение. Решение задач	3
	Контрольная работа № 4	1
	Всего	68
9 класс		
	Вводное повторение	2
Глава 7. Векторы и координаты		
§ 19	Координаты точки и координаты вектора	12
пп. 84, 85	Ось координат. Прямоугольная система координат	1
п. 86	Вектор	2
п. 87	Координаты вектора	1
<p>Формулировать определения и иллюстрировать понятия вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов, угла между векторами; мотивировать введение понятий и операций, связанных с векторами, соответствующими примерами, относящимися к физическим векторным величинам; использовать векторы при решении геометрических задач.</p> <p>Объяснять и иллюстрировать понятия прямоугольной (декартовой) системы координат, координат точки и координат вектора; выводить и</p>		

Номер параграфа и пункта	Содержание материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
п. 88	Длина вектора и расстояния между двумя точками	1	использовать при решении задач формулы координат середины отрезка, длины вектора, расстояния между двумя точками, уравнения окружности и прямой.
п. 89	Угол между векторами	1	Объяснять, что такое отображение плоскости на себя и в каком случае оно называется движением
п. 90	Уравнение окружности	1	плоскости, что такое осевая симметрия, центральная симметрия, параллельный перенос и поворот; обосновывать, что эти отображения плоскости на себя являются движениями.
п. 91	Уравнение прямой Решение задач	2 3	Объяснять, какое отображение плоскости на себя называется центральным подобием (гомотетией); формулировать свойства центрального подобия; объяснять, в какие фигуры при центральном подобии переходят отрезок, луч, прямая, угол, окружность; объяснять, что такое преобразование подобия и как с его помощью вводятся понятия подобия произвольных фигур.
§ 20 пп. 92, 93	Операции с векторами Сумма векторов. Свойства сложения векторов	9 3	Иллюстрировать основные виды движений и преобразование подобия при решении задач
п. 94	Произведение вектора на число	1	
п. 95	Скалярное произведение векторов	2	
п. 96	Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам Решение задач	1	
§ 21	Геометрические преобразования	5	
п. 97	Осевая симметрия	1	
п. 98	Движения	2	
п. 99	Центральное подобие	1	

п. 100	О подобии произвольных фигур Решение задач по теме «Векторы и координаты» Контрольная работа № 1	1 2 1	
Глава 8. Площадь		20	Объяснять, как производится измерение площадей многоугольников; формулировать основные свойства площадей и выводить с их помощью формулы площадей прямоугольника, треугольника, параллелограмма, трапеции; доказывать утверждение об отношении площадей подобных многоугольников. Выводить формулы площади треугольника через две стороны и угол между ними, через полупериметр и радиус вписанной окружности, формулу Герона. Объяснять и иллюстрировать понятия равновеликих и равносторонних фигур. Объяснять, что такое длина окружности и площадь круга; выводить формулы длины окружности, длины дуги окружности, площади круга, площади сектора. Решать задачи на вычисление площадей многоугольников, круга и его частей, длин окружности и её дуг с использованием соответствующих формул
§ 22	Площадь многоугольника	11	
п. 101	Равносторонние многоугольники	1	
п. 102	Площадь многоугольника	1	
п. 103	Площадь прямоугольника	2	
п. 104	Площадь треугольника	1	
п. 105	Площадь параллелограмма	1	
п. 106	Площадь трапеции	1	
п. 107	Площадь четырёхугольника	1	
п. 108	Формула Герона Решение задач	1 2	
§ 23	Длина окружности и площадь круга	6	
п. 109	Некоторые формулы, связанные с правильными многоугольниками	2	
п. 110	Длина окружности	2	
п. 111	Площадь круга Решение задач по теме «Площадь» Контрольная работа № 2	2 2 2 1	

Номер параграфа и пункта	Содержание материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Глава 9. Некоторые сведения из стереометрии			
§ 24 п. 112, 113 п. 114 п. 115 п. 116	Многогранники Предмет стереометрии. Пирамида Призма Построение сечений параллелепипеда Правильные многогранники	4 1 1 1 1	Объяснять, что такое многогранник, его грани, рёбра, вершины, диагонали, что такое <i>n</i> -угольная пирамида, <i>n</i> -угольная призма, параллелепипед, прямоугольный параллелепипед; изображать эти многогранники на чертеже и называть их элементы. Объяснять, как производится измерение объёмов тел и какими формулами выражаются объёмы пирамиды, призмы, прямоугольного параллелепипеда. Решать несложные задачи на построение сечений параллелепипеда.
§ 25 п. 117 п. 118 п. 119	Тела и поверхности вращения Цилиндр Конус Сфера и шар Итоговое повторение. Решение задач Контрольная работа № 3	3 1 1 1 9 1	Объяснять, какой многогранник называется правильным и какие существуют виды правильных многогранников. Объяснять, что такое цилиндр, конус, развёртки их боковых поверхностей, что такое шар и сфера, какими формулами выражаются объёмы цилиндра, конуса, шара, площади боковых поверхностей цилиндра и конуса, площадь сферы; изображать и распознавать на рисунках указанные круглые тела
Всего		68	

А. Л. Вернер, Т. Г. Ходот. «Стереометрия. 7—9 классы»

Пункт учебника	Тема учебника Л. С. Атанасяна и др.	Тема пособия
7 класс		
	Введение	Введение
1, 2	Прямая и отрезок	§ 1. Отрезки. § 2, пп. 2.1, 2.2. Плоскости и прямые в пространстве
3, 4	Луч и угол	§ 4, п. 4.1. О значении слова «угол», п. 4.2. Двугранные углы
9, 10	Измерение углов	п. 4.2. Двугранные углы
11—13	Перпендикулярные прямые	п. 4.2. Двугранные углы (Перпендикулярные плоскости)
14	Треугольник	п. 5.1. Треугольник и тетраэдр
15	Первый признак равенства треугольников	п. 5.2. Развёртка тетраэдра, п. 5.3. Виды тетраэдров
16	Перпендикуляр к прямой	п. 4.4. Перпендикуляры и наклонные к плоскости
17	Медианы, биссектрисы и высоты треугольника	п. 6.3. Расстояние от точки до плоскости (Высота пирамиды)
18	Свойства равнобедренного треугольника	п. 5.4. Пирамиды, п. 5.5. Правильные пирамиды
19, 20	Второй и третий признаки равенства треугольников	Задачи 113—132
21	Окружность	§ 3. Шар и сфера
24—29	Параллельные прямые	§ 7. Параллельность в пространстве
33	Неравенства треугольников	§ 6. Расстояния

Пункт учебника	Тема учебника Л. С. Атанасяна и др.	Тема пособия
8 класс		
39	Многоугольник	п. 9.1. Многоугольные фигуры и многогранные тела
40	Выпуклый многоугольник	п. 9.2. Выпуклые многоугольники и выпуклые многогранники
42, 43 44	Параллелограмм Трапеция	п. 7.4. Тела с параллельными элементами
45—47	Прямоугольник, ромб, квадрат	п. 12.1. Симметрия пространственных фигур
51	Площадь параллелограмма	п. 9.3. Объём призмы
52	Площадь треугольника	п. 9.4. Объём пирамиды
54	Теорема Пифагора	п. 8.1. Теорема Пифагора в пространстве
56—63	Подобные треугольники	п. 8.3. Равенство и подобие пространственных фигур
74, 75	Вписанная окружность. Описанная окружность	п. 8.2. Замечательные точки треугольника и тетраэдра
76—85	Векторы	п. 11.2. Векторы
9 класс		
86—92	Координаты	п. 11.1. Координаты
105— 109	Правильные многоугольники	п. 12.3. Правильные и полуправильные многогранники
110— 112	Длина окружности и площадь круга	§ 10. Круглые тела, их объёмы и площади их поверхностей
		п. 12.2. Движения пространства

Пункт учебника	Тема учебника А. В. Погорелова	Тема пособия
7 класс		
1	Геометрические фигуры	Введение. Пространственные фигуры
2—4	Точка и прямая. Отрезок. Измерение отрезков	§ 1. Отрезки. § 2, пп. 2.1, 2.2. Плоскости и прямые в пространстве
7	Угол	§ 4, п. 4.1. О значении слова «угол», п. 4.2. Двугранные углы
8	Откладывание углов	п. 4.2. Двугранные углы
9, 10	Треугольник. Существование треугольника, равного данному	п. 5.1. Треугольник и тетраэдр, п. 5.2. Развёртка тетраэдра, п. 5.3. Виды тетраэдров
16	Перпендикулярные прямые	п. 4.2. Двугранные углы, п. 4.4. Перпендикуляры и наклонные к плоскости
20—22	Первый и второй признаки равенства треугольников	Задачи 113—138
23—26	Равнобедренный треугольник	п. 5.4. Пирамиды, п. 5.5. Правильные пирамиды
27, 28	Третий признак равенства треугольников	Задачи 113—142
29—32	Параллельность прямых	п. 7.1. Параллельные прямые и плоскости, п. 7.2. Параллельность и расстояние, п. 7.3. Параллельность и перпендикулярность
38—41	Окружность	§ 3. Шар и сфера
42—49	Геометрические построения	п. 8.2. Замечательные точки треугольника и тетраэдра
8 класс		
50—61	Четырёхугольники	п. 7.4. Тела с параллельными элементами

Пункт учебника	Тема учебника А. В. Погорелова	Тема пособия
62—64	Теорема Пифагора	п. 8.1. Теорема Пифагора в пространстве
65, 66	Перпендикуляр и наклонная. Неравенство треугольника	§ 6. Расстояния
71—81	Декартовы координаты на плоскости	п. 11.1. Координаты
82—90	Движение	пп. 12.1, 12.2. Симметрия пространственных фигур. Движения пространства
91—99	Векторы	п. 11.2. Векторы
9 класс		
100—108	Подобие фигур	п. 8.3. Равенство и подобие пространственных фигур
102—112	Ломаная. Выпуклые многоугольники	§ 1, п. 9.2. Выпуклые многоугольники и выпуклые многогранники
115—118	Правильные многоугольники	п. 12.3. Правильные и полуправильные многогранники
121—128	Площади многоугольников	п. 9.3. Объем призмы, п. 9.4. Объем пирамиды
129	Площадь круга	§ 10. Круглые тела, их объемы и площади поверхностей

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСНАЩЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Кабинет математики (уровень комплектации минимальный)

Н — надпредметная составляющая (средства обучения используются независимо от предметной области). П — предметная составляющая (средства обучения используются в предметной области).

№ п/п	Группа средств обучения	Наименование средств обучения	Автоматизи- рованное рабочее место педагога, ед.	Автоматизи- рованное рабочее место обучаю- щегося, ед.
1		ИННОВАЦИОННЫЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ		
1.1		<i>АППАРАТНАЯ ЧАСТЬ</i>		
1.1.1	Н	Ноутбук педагога с предустановленным программ- ным обеспечением	1	
1.1.2	Н	Ноутбук обучающегося с предустановленным про- граммным обеспечением		13
1.1.3	Н	Приставка интерактивная с программным обеспечением (русифицированным)	1	
1.1.4	Н	Доска магнитно-маркерная с антибликовым покрытием	1	
1.1.5	Н	Проектор мультимедийный с креплением	1	
1.1.6	Н	Документ-камера Ken-a-vision с режимом авто- фокусировки и программным обеспечением (руси- фицированным)	1	

№ п/п	Группа средств обучения	Наименование средств обучения	Автоматизированное рабочее место педагога, ед.	Автоматизированное рабочее место обучающегося, ед.
1.1.7	Н	Принтер лазерный (формат А4, тип печати: монохромный)	1	
1.1.8	Н	База для хранения, зарядки и транспортировки средств обучения (количество ячеек не менее 15)		1
1.1.9	П	Гарнитура компактная (наушник + микрофон)		25
1.1.10	Н	Wi-Fi-точка доступа		1
1.1.11	Н	Система контроля и мониторинга качества знаний PROClass (13 пультов со встроенными чипами) с программным обеспечением базовым. Программное обеспечение базовое предназначено для обеспечения функционирования системы	1	
1.1.12	П	Модульная система экспериментов PROlog: модуль <i>Температура</i> ; модуль <i>pH</i> ; модуль <i>Движение</i> ; модуль <i>Концентрация соли</i> (солёность); модуль <i>Сила</i> (динамометр напольный); модуль <i>Питание</i> ; модуль <i>Сопряжение</i> (USB); кабель USB; кейс;	1	4

		коммуникатор мультисистемный (только в составе комплекта, предназначенного для педагога). Программное обеспечение базовое предназначено для обеспечения функционирования системы		
1.1.13	Н	Колонки акустические (активные 2.0)	1	
1.1.14	Н	Фильтр-удлиннитель сетевой	1	
1.1.15	Н	Концентратор универсальной последовательной шины (USB)	1	
1.2		ПРОГРАММНАЯ ЧАСТЬ		
1.2.1	П	Программное обеспечение системы контроля и мониторинга качества знаний PROclass русифицированное с интегрированным набором контрольных тестов (презентаций) по математике (лицензия на класс). <i>(Поставляется опционно, по желанию заказчика)</i>	1	
1.2.2	П	Программное обеспечение модульной системы экспериментов PROLog с интегрированным набором лабораторных работ по различным темам предмета (лицензия до 16 пользователей). <i>(Поставляется опционно, по желанию заказчика)</i>	1	
1.2.3	П	Программное обеспечение с банком данных электронных тестов для контроля качества знаний учащихся PROtest по математике (математика 5–6, алгебра 7–9, алгебра и начала анализа 10–11, геометрия 7–11) (83 теста)	1	
1.2.4	П	Программное обеспечение с банком данных электронных тестов для контроля качества знаний учащихся PROtest по информатике (50 тестов)	1	

№ п/п	Группа средств обучения	Наименование средств обучения	Автоматизированное рабочее место педагога, ед.	Автоматизированное рабочее место обучающегося, ед.
1.2.5	II	Программное обеспечение с банком данных электронных образовательных ресурсов PRONet по основной школе (11 949 ссылок)	1	
1.2.6	II	Программное обеспечение с банком данных электронных тестов для подготовки к ОГЭ и ЕГЭ по математике (содержит 83 теста)	1	
1.2.7	II	Программное обеспечение с банком данных электронных тестов для подготовки к ОГЭ и ЕГЭ по информатике (содержит 46 тестов)	1	
1.3		<i>ИНСТРУКТИВНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ</i>		
1.3.1	H	Автоматизированное рабочее место педагогического работника. Практическое пособие (брошюра + CD)	1	
1.3.2	II	Методическое пособие для педагога с инструкциями по выполнению лабораторных работ по математике с использованием модульной системы экспериментов (digipack)	1	
1.3.3	II	Учебное пособие для обучающихся с инструкциями по выполнению лабораторных работ по математике с использованием модульной системы экспериментов (брошюра) Ч. 1	1	4

1.3.4	П	Методическое пособие для педагога с инструкциями по использованию системы контроля и мониторинга качества знаний в образовательном процессе (digital)	1	
1.3.5	П	Методическое пособие для педагога с инструкциями по использованию документ-камеры в образовательном процессе (digital)	1	
1.3.6	П	Методическое пособие для педагогов по использованию интерактивного оборудования и интернет-ресурсов по математике для 5—6 классов (брошюра + CD)	1	
1.3.7	П	Пособие для учителя «Интерактивное оборудование и интернет-ресурсы в школе. Алгебра. 7—9 кл.» (брошюра + CD)	1	
1.3.8	П	Пособие для учителя «Интерактивное оборудование и интернет-ресурсы в школе. Алгебра и начала анализа. 10—11 кл.» (брошюра + CD)	1	
1.3.9	П	Пособие для учителя «Интерактивное оборудование и интернет-ресурсы в школе. Геометрия. 7—9 кл.» (брошюра + CD)	1	
1.3.10	П	Пособие для учителя «Интерактивное оборудование и интернет-ресурсы в школе. Геометрия. 10—11 кл.» (брошюра + CD)	1	
1.3.11	П	Пособие для учителя «Интерактивное оборудование и интернет-ресурсы в школе. Перспективные модели уроков. Математика. 5—6 кл.» (digital)	1	
1.3.12	П	Пособие для учителя «Интерактивное оборудование и интернет-ресурсы в школе. Перспективные модели уроков. Алгебра. 7—9 кл.» (digital)	1	

№ п/п	Группа средств обучения	Наименование средств обучения	Автоматизи- рованное рабочее место педагога, ед.	Автоматизи- рованное рабочее место обучаю- щегося, ед.
1.3.13	П	Пособие для учителя «Интерактивное оборудование и интернет-ресурсы в школе. Перспективные модели уроков. Алгебра. 10—11 кл.» (digipack)	1	
1.3.14	П	Пособие для учителя «Интерактивное оборудование и интернет-ресурсы в школе. Перспективные модели уроков. Геометрия. 7—11 кл.» (digipack)	1	
1.3.15	П	Пособие для учителя «Интерактивное оборудование и интернет-ресурсы в школе. Перспективные модели уроков. Информатика. 8—11 кл.» (digipack)	1	
1.4		<i>ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ</i>		
1.4.1	П	Программно-методический комплекс по теме «Построение и преобразование графиков различных функций (для использования с интерактивной доской)»	1	
2		ТРАДИЦИОННЫЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ		
2.1	П	Линейка классная 100 см	1	
2.2	П	Угольник классный 45 × 45	1	

2.3	П	Угольник классный 30 × 60	1	
2.4	П	Циркуль классный	1	
2.5	П	Транспортёр классный	1	
2.6	П	Набор цифр, букв и знаков с магнитным креплением для средней школы	1	
2.7	П	Набор прозрачных геометрических тел (12 предметов) (демонстрационный)	1	
2.8	П	Конструктор «Геометрия» (143 детали)		4
2.9	П	Комплект портретов математиков А3	1	

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Нормативные документы

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования.
2. Примерные программы по учебным предметам. Математика. 5–9 классы.

Учебно-методические комплекты

УМК Л. С. Атанасяна и др.

1. Геометрия. 7–9 классы : учеб. для общеобразоват. организаций / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др. — М.: Просвещение, 2013—2017.
2. Геометрия. Рабочая тетрадь. 7 класс : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, Ю. А. Глазков, И. И. Юдина. — М.: Просвещение, 2004—2017.
3. Геометрия. Рабочая тетрадь. 8 класс : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, Ю. А. Глазков, И. И. Юдина. — М.: Просвещение, 2004—2017.
4. Геометрия. Рабочая тетрадь. 9 класс : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, Ю. А. Глазков, И. И. Юдина. — М.: Просвещение, 2004—2017.
5. *Зив Б. Г.* Геометрия. Дидактические материалы. 7 класс : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Б. Г. Зив, В. М. Мейлер. — М.: Просвещение, 2004—2017.
6. *Зив Б. Г.* Геометрия. Дидактические материалы. 8 класс : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Б. Г. Зив, В. М. Мейлер. — М.: Просвещение, 2004—2017.

7. *Зив Б. Г.* Геометрия. Дидактические материалы. 9 класс : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Б. Г. Зив, В. М. Мейлер. — М.: Просвещение, 2004—2017.
8. Геометрия. Методические рекомендации. 7 класс : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, Ю. А. Глазков и др. — М.: Просвещение, 2016.
9. Геометрия. Методические рекомендации. 8 класс : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, Ю. А. Глазков и др. — М.: Просвещение, 2016.
10. Геометрия. Методические рекомендации. 9 класс : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, Ю. А. Глазков и др. — М.: Просвещение, 2016.
11. *Мищенко Т. М.* Геометрия. Тематические тесты. 7 класс : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Т. М. Мищенко, А. Д. Блинков. — М.: Просвещение, 2008—2017.
12. *Мищенко Т. М.* Геометрия. Тематические тесты. 8 класс : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Т. М. Мищенко, А. Д. Блинков. — М.: Просвещение, 2008—2017.
13. *Мищенко Т. М.* Геометрия. Тематические тесты. 9 класс : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Т. М. Мищенко, А. Д. Блинков. — М.: Просвещение, 2008—2017.

УМК А. В. Погорелова

1. *Погорелов А. В.* Геометрия. 7—9 классы : учеб. для общеобразоват. организаций / А. В. Погорелов. — М.: Просвещение, 2014—2017.
2. *Дудницын Ю. П.* Геометрия. Рабочая тетрадь. 7 класс : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Ю. П. Дудницын. — М.: Просвещение, 2001—2017.
3. *Дудницын Ю. П.* Геометрия. Рабочая тетрадь. 8 класс : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Ю. П. Дудницын. — М.: Просвещение, 2003—2017.
4. *Дудницын Ю. П.* Геометрия. Рабочая тетрадь. 9 класс : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Ю. П. Дудницын. — М.: Просвещение, 2004—2017.
5. *Дудницын Ю. П.* Геометрия. Тренировочные задания. 7 класс : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Ю. П. Дудницын, В. Л. Кронгауз. — М.: Просвещение, 2016—2017.

6. *Дудницын Ю. П.* Геометрия. Тренировочные задания. 8 класс : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Ю. П. Дудницын, В. Л. Кронгауз. — М.: Просвещение, 2017.
7. *Гусев В. А.* Геометрия. Дидактические материалы. 7 класс : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / В. А. Гусев, А. И. Медяник. — М.: Просвещение, 2003—2017.
8. *Гусев В. А.* Геометрия. Дидактические материалы. 8 класс : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / В. А. Гусев, А. И. Медяник. — М.: Просвещение, 2004—2017.
9. *Гусев В. А.* Геометрия. Дидактические материалы. 9 класс : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / В. А. Гусев, А. И. Медяник. — М.: Просвещение, 2004—2017.
10. *Жохов В. И.* Геометрия. Поурочные разработки. 7—9 классы : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / В. И. Жохов, Г. Д. Карташёва, Л. Б. Крайнева. — М.: Просвещение, 2014—2017.
11. *Мищенко Т. М.* Геометрия. Тематические тесты. 7 класс : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Т. М. Мищенко. — М.: Просвещение, 2010—2017.
12. *Мищенко Т. М.* Геометрия. Тематические тесты. 8 класс : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Т. М. Мищенко. — М.: Просвещение, 2010—2017.
13. *Мищенко Т. М.* Геометрия. Тематические тесты. 9 класс : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Т. М. Мищенко. — М.: Просвещение, 2010—2017.

УМК А. Д. Александрова и др.

1. *Александров А. Д.* Геометрия. 7 класс : учеб. для общеобразоват. организаций / А. Д. Александров, А. Л. Вернер, В. И. Рыжик. — М.: Просвещение, 2016.
2. *Александров А. Д.* Геометрия. 8 класс : учеб. для общеобразоват. организаций / А. Д. Александров, А. Л. Вернер, В. И. Рыжик. — М.: Просвещение, 2016.
3. *Александров А. Д.* Геометрия. 9 класс : учеб. для общеобразоват. организаций / А. Д. Александров, А. Л. Вернер, В. И. Рыжик. — М.: Просвещение, 2016.
4. *Евстафьева Л. П.* Геометрия. Дидактические материалы. 7 класс : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Л. П. Евстафьева, В. А. Евстафьев. — М.: Просвещение, 2012.

5. *Евстафьева Л. П.* Геометрия. Дидактические материалы. 8 класс : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Л. П. Евстафьева, В. А. Евстафьев. — М.: Просвещение, 2013.
6. *Евстафьева Л. П.* Геометрия. Дидактические материалы. 9 класс : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Л. П. Евстафьева, В. А. Евстафьев. — М.: Просвещение, 2014.
7. *Вернер А. Л.* Геометрия. Методические рекомендации. 7 класс : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / А. Л. Вернер, В. И. Рыжик, Т. Г. Ходот. — М.: Просвещение, 2017.
8. *Вернер А. Л.* Геометрия. Методические рекомендации. 8 класс : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / А. Л. Вернер, В. И. Рыжик, Т. Г. Ходот. — М.: Просвещение, 2017.
9. *Вернер А. Л.* Геометрия. Методические рекомендации. 9 класс : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / А. Л. Вернер, В. И. Рыжик, Т. Г. Ходот. — М.: Просвещение, 2017.

Дополнительная литература

Теоретический материал

1. *Адамар Ж.* Элементарная геометрия. В 2 ч. Ч. 1. Планиметрия / Ж. Адамар. — М.: Учпедгиз, 1957.
2. Планиметрия: пособие для углубл. изучения математики / В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев, Э. Г. Позняк и др.; под ред. В. А. Садовниченко. — М.: Физматлит, 2005.
3. *Васильев Н. Б.* Прямые и кривые / Н. Б. Васильев, В. Л. Гутенмахер. — М.: МЦНМО, 2006.
4. *Гельфанд И. М.* Метод координат / И. М. Гельфанд, Е. Г. Глаголева, А. А. Кириллов. — М.: МЦНМО, 2009.
5. *Гильберт Д.* Основания геометрии / Д. Гильберт. — Л.: ОГИЗ, 1948.
6. *Декарт Р.* Геометрия. С приложением избранных работ П. Ферма и переписки Р. Декарта / Р. Декарт. — М.: Либроком, 2010.
7. *Евклид.* Начала. Кн. I—VI / Евклид. — М.; Л.: Гостехиздат, 1948.
8. *Евклид.* Начала. Кн. VII—X / Евклид. — М.; Л.: Гостехиздат, 1949.
9. *Евклид.* Начала. Кн. XI—XV / Евклид. — М.; Л.: Гостехиздат, 1950.
10. *Клейн Ф.* Элементарная математика с точки зрения высшей. В 2 т. Т. 2. Геометрия / Ф. Клейн. — М.: Наука, 1987.

11. *Коксетер Г. С. М.* Введение в геометрию / Г. С. М. Коксетер. — М.: Наука, 1966.
12. *Яглом И. М.* Геометрические преобразования. В 2 т. Т. I. Движения и преобразования подобия / И. М. Яглом. — М.: ГИТТЛ, 1955.

Задачный материал

1. *Александров И. И.* Сборник геометрических задач на построение / И. И. Александров. — М.: Учпедгиз, 1950.
2. *Гордин Р. К.* Геометрия. Планиметрия: задачник: 7—9 кл. / Р. К. Гордин. — М.: МЦНМО, 2006.
3. *Моденов П. С.* Сборник задач по специальному курсу элементарной математики / П. С. Моденов. — М.: Высшая школа, 1960.
4. *Прасолов В. В.* Задачи по планиметрии / В. В. Прасолов. — М.: МЦНМО, 2007.
5. *Сивашинский И. Х.* Неравенства в задачах / И. Х. Сивашинский. — М.: Наука, 1967.
6. *Шарыгин И. Ф.* Задачи по геометрии. Планиметрия / И. Ф. Шарыгин. — М.: Наука, 1982. — Вып. 17. — (Библиотечка «Квант»).
7. *Шклярский Д. О.* Избранные задачи и теоремы элементарной математики. Геометрия. Планиметрия / Д. О. Шклярский, Н. Н. Ченцов, И. М. Яглом. — М.: Физматлит, 2002.
8. *Штейнгауз Г.* Сто задач / Г. Штейнгауз. — М.: Наука, 1986.

Научная, научно-популярная, историческая литература

1. О квадратуре круга / Архимед, Х. Гюйгенс, И. Г. Ламберт и др. ; пер. с нем. — 3-е изд. — М.: Едиториал УРСС, 2010.
2. *Вейль Г.* Симметрия / Г. Вейль. — М.: Наука, 1968.
3. *Гарднер М.* Математические новеллы / М. Гарднер. — М.: Мир, 2000.
4. *Коксетер Г. С. М.* Новые встречи с геометрией / Г. С. М. Коксетер, С. Л. Грейтцер. — М.: Наука, 1978.
5. *Курант Р.* Что такое математика? / Р. Курант, Г. Роббинс. — М.: МЦНМО, 2001.
6. *Радемахер Г.* Числа и фигуры / Г. Радемахер, О. Теплиц. — М.: Гос. изд. физ.-мат. лит-ры, 1962.

7. *Стройк Д. Я.* Краткий очерк истории математики / Д. Я. Стройк. — М.: Наука, 1984.
8. *Широков П. А.* Краткий очерк основ геометрии Лобачевского / П. А. Широков. — М.: URSS, 2009.

Справочные пособия

1. *Александров П. С.* Энциклопедия элементарной математики. В 5 кн. Кн. 4. Геометрия / П. С. Александров, А. И. Маркушевич, А. Я. Хинчин. — М.: Физматгиз, 1963.
2. *Александров П. С.* Энциклопедия элементарной математики. В 5 кн. Кн. 5. Геометрия / П. С. Александров, А. И. Маркушевич, А. Я. Хинчин. — М.: Наука, 1966.

Информационные средства

Интернет-ресурсы на русском языке

<http://window.edu.ru/window/library>

<http://www.problems.ru/>

<http://kvant.info/math.htm>

<http://www.etudes.ru/>

Интернет-ресурсы на английском языке

<http://mathworld.wolfram.com/>

<http://forumgeom.fau.edu/>

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка	3
Планируемые результаты освоения курса геометрии в 7—9 классах.....	6
Содержание курса геометрии в 7—9 классах.....	10
Примерное тематическое планирование	13
Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др. «Геометрия, 7—9 классы».....	14
А. В. Погорелов. «Геометрия, 7—9 классы».....	24
А. Д. Александров, А. Л. Вернер, В. И. Рыжик, Т. Г. Ходот. «Геометрия, 7 класс», «Геометрия, 8 класс», «Геометрия, 9 класс»	38
В. Ф. Бутузов и др. «Геометрия, 7 класс», «Геометрия, 8 класс», «Геометрия, 9 класс».....	65
А. Л. Вернер, Т. Г. Ходот. «Стереометрия, 7—9 классы»	77
Рекомендации по оснащению учебного процесса.....	81
Список литературы	88



Учебное издание

ГЕОМЕТРИЯ

Сборник примерных рабочих программ

7–9 классы

Учебное пособие для общеобразовательных организаций

Редакция математики и информатики
Заведующий редакцией *Е. В. Эргле*
Ответственный за выпуск *И. В. Рекман*
Редакторы *И. В. Бочарова, И. В. Рекман*
Художники *А. Г. Бушин, А. А. Песина*
Младший редактор *Е. А. Андреевкова*
Художественный редактор *Т. В. Глушкова*

Компьютерная вёрстка и техническое редактирование *О. С. Ивановой*
Корректор *М. Г. Волкова*

Налоговая льгота — Общероссийский классификатор продукции ОК 005-93—953000.
Изд. лиц. Серия ИД № 05824 от 12.09.01. Подписано в печать 25.02.20. Формат 70 × 90¹/₁₆.
Бумага газетная. Гарнитура NewtonCSP. Печать офсетная. Уч.-изд. л. 5,37. Тираж 1000 экз.
Заказ №

Акционерное общество «Издательство «Просвещение».
Российская Федерация, 127473, г. Москва, ул. Краснопролетарская, д. 16,
стр. 3, этаж 4, помещение I.

Предложения по оформлению и содержанию учебников —
электронная почта «Горячей линии» — fru@prosv.ru.

Отпечатано в России.

Отпечатано по заказу АО «ПолиграфТрейд» в типографии
филиала АО «ТАТМЕДИА» ПИК «Идел-Пресс».
420066, г. Казань, ул. Декабристов, 2.

ДЛЯ ЗАМЕТОК
