



Муниципальное бюджетное общеобразовательное
учреждение городского округа Тольятти
«Школа с углубленным изучением
отдельных предметов № 41»

РАССМОТРЕНО

на заседании МО учителей
математики и информатики
Протокол № 1 от 29.08.2017

ПРИНЯТО

Педагогическим советом Школы
Протокол № 1 от 29.08.2017

УТВЕРЖДЕНО

Приказ № 64/5 от 30.08.2017

Директор МБУ «Школа № 41»

«Школа № 41»

/О.М. Давыдов



Рабочая программа
по геометрии
7 – 9 класс
(углубленный уровень)

Составители:

учитель математики Гурилева Л.В.
учитель математики и информатики Волкова О.В.
учитель математики Памятеева Л.А.
учитель математики Бурдонос Н.В.
учитель математики Демина Т.В.
учитель математики Голикова О.П.

Тольятти, 2017

Планируемые результаты изучения учебного предмета

Изучение геометрии в 7 – 9 классах направлено на достижение следующих целей:

- Продолжить овладение системой геометрических знаний и умений, необходимых для применения в практической деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения образования.
- Продолжить интеллектуальное развитие, формирование качеств личности, необходимых человеку для полноценной жизни в современном обществе; ясности и точности мысли, критичности мышления, интуиции, логического мышления, элементов алгоритмической культуры, пространственных представлений, способности к преодолению трудностей;
- Формирование представлений об идеях и методах математики как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов;
- Воспитание культуры личности, отношение к геометрии как к части общечеловеческой культуры, понимание значимости геометрии для научно-технического прогресса.

В ходе преподавания геометрии в 7 - 9 классах, работы над формированием у учащихся перечисленных в программе знаний и умений следует обращать внимание на то, чтобы они овладевали умениями общеучебного характера, разнообразными способами деятельности, приобретали опыт:

- планирования и осуществления алгоритмической деятельности, выполнения заданных и конструирования новых алгоритмов;
- овладевали приемами аналитико-синтетической деятельности при доказательстве теории и решении задач;
- целенаправленно обращались к примерам из практики, что развивает умения учащихся вычленять геометрические факты, формы и отношения в предметах и явлениях действительности, использовали язык геометрии для их описания, приобретали опыт исследовательской деятельности, развития идей, проведения экспериментов, обобщения, постановки и формулирования новых задач;
- ясного, точного, грамотного изложения своих мыслей в устной и письменной речи; проведения доказательных рассуждений, аргументаций, выдвижения гипотез и их обоснования; поиска, систематизации, анализа и классификации информации, использования разнообразных информационных источников, включая учебную и справочную литературу, современные информационные технологии.

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

Геометрические фигуры

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Отношения

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Измерения и вычисления

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Геометрические построения

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Преобразования

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Векторы и координаты на плоскости

- Оперировать понятиями вектор, сумма, разность векторов, произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение векторов, координаты на плоскости, координаты вектора;
- выполнять действия над векторами (сложение, вычитание, умножение на число), вычислять скалярное произведение, определять в простейших случаях угол между векторами, выполнять разложение вектора на составляющие, применять полученные знания в физике, пользоваться формулой вычисления расстояния между точками по известным координатам, использовать уравнения фигур для решения задач;
- применять векторы и координаты для решения геометрических задач на вычисление длин, углов.
- В повседневной жизни и при изучении других предметов:
- использовать понятия векторов и координат для решения задач по физике, географии и другим учебным предметам.
- История математики
- Характеризовать вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;
- понимать роль математики в развитии России.

Методы математики

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

Геометрические фигуры

- Свободно оперировать геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;
- самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новые классы

фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;

- *исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;*
- *решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;*
- *формулировать и доказывать геометрические утверждения.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- *составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат.*

Отношения

- *Владеть понятием отношения как метапредметным;*
- *свободно оперировать понятиями: равенство фигур, равные фигуры, равенство треугольников, параллельность прямых, перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция, подобие фигур, подобные фигуры, подобные треугольники;*
- *использовать свойства подобия и равенства фигур при решении задач.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- *использовать отношения для построения и исследования математических моделей объектов реальной жизни.*
- *Измерения и вычисления*
- *Свободно оперировать понятиями длина, площадь, объем, величина угла как величинами, использовать равновеликость и равносоставленность при решении задач на вычисление, самостоятельно получать и использовать формулы для вычислений площадей и объемов фигур, свободно оперировать широким набором формул на вычисление при решении сложных задач, в том числе и задач на вычисление в комбинациях окружности и треугольника, окружности и четырехугольника, а также с применением тригонометрии;*
- *самостоятельно формулировать гипотезы и проверять их достоверность.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- *свободно оперировать формулами при решении задач в других учебных предметах и при проведении необходимых вычислений в реальной жизни.*

Геометрические построения

- *Оперировать понятием набора элементов, определяющих геометрическую фигуру,*
- *владеть набором методов построений циркулем и линейкой;*
- *проводить анализ и реализовывать этапы решения задач на построение.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- *выполнять построения на местности;*
- *оценивать размеры реальных объектов окружающего мира.*

Преобразования

- *Оперировать движениями и преобразованиями как метапредметными понятиями;*
- *оперировать понятием движения и преобразования подобия для обоснований, свободно владеть приемами построения фигур с помощью движений и преобразования подобия, а также комбинациями движений, движений и преобразований;*
- *использовать свойства движений и преобразований для проведения обоснования и доказательства утверждений в геометрии и других учебных предметах;*
- *пользоваться свойствами движений и преобразований при решении задач.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Векторы и координаты на плоскости

- *Свободно оперировать понятиями вектор, сумма, разность векторов, произведение вектора на число, скалярное произведение векторов, координаты на плоскости, координаты вектора;*
- *владеть векторным и координатным методом на плоскости для решения задач на вычисление и доказательства;*
- *выполнять с помощью векторов и координат доказательство известных ему геометрических фактов (свойства средних линий, теорем о замечательных точках и т.п.) и получать новые свойства известных фигур;*
- *использовать уравнения фигур для решения задач и самостоятельно составлять уравнения отдельных плоских фигур.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

История математики

- *Понимать математику как строго организованную систему научных знаний, в частности владеть представлениями об аксиоматическом построении геометрии и первичными представлениями о неевклидовых геометриях;*
- *рассматривать математику в контексте истории развития цивилизации и истории развития науки, понимать роль математики в развитии России.*

Методы математики

- *Владеть знаниями о различных методах обоснования и опровержения математических утверждений и самостоятельно применять их;*
- *владеть навыками анализа условия задачи и определения подходящих для решения задач изученных методов или их комбинаций;*
- *характеризовать произведения искусства с учетом математических закономерностей в природе, использовать математические закономерности в самостоятельном творчестве*

**Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения учебного предмета
«Геометрия»**

Личностными результатами изучения предмета «Геометрия» являются следующие качества:

- независимость и критичность мышления;
- воля и настойчивость в достижении цели.

Метапредметными результатами изучения курса «Геометрия» является формирование универсальных учебных действий (УУД).

Регулятивные УУД:

- самостоятельно *обнаруживать* и *формулировать* проблему в классной и индивидуальной учебной деятельности;
- *выдвигать* версии решения проблемы, осознавать конечный результат, выбирать средства достижения цели из предложенных или их искать самостоятельно;
- *составлять* (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнения проекта);
- *подбирать* к каждой проблеме (задаче) адекватную ей теоретическую модель;
- работая по предложенному или самостоятельно составленному плану, *использовать* наряду с основными и дополнительные средства (справочная литература, сложные приборы, компьютер);
- *планировать* свою индивидуальную образовательную траекторию;
- *работать* по самостоятельно составленному плану, сверяясь с ним и с целью деятельности, исправляя ошибки, используя самостоятельно подобранные средства (в том числе и Интернет);
- свободно *пользоваться* выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся критериев, различая результат и способы действий;
- в ходе представления проекта *давать оценку* его результатам;
- самостоятельно *осознавать* причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха;
- *уметь оценить* степень успешности своей индивидуальной образовательной деятельности;
- *давать оценку* своим личностным качествам и чертам характера («каков я»), определять направления своего развития («каким я хочу стать», «что мне для этого надо сделать»).

Познавательные УУД:

- *анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать* факты и явления;
- *осуществлять* сравнение и классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций; строить классификацию путём дихотомического деления (на основе отрицания);
- *строить* логически обоснованное рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей;
- *создавать* математические модели;
- составлять тезисы, различные виды планов (простых, сложных и т.п.). Преобразовывать информацию из одного вида в другой (таблицу в текст, диаграмму и пр.);
- *вычитывать* все уровни текстовой информации;
- *уметь определять* возможные источники необходимых сведений, производить поиск информации, анализировать и оценивать её достоверность;
- понимая позицию другого человека, *различать* в его речи или созданных им текстах: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории. Для этого самостоятельно использовать различные виды чтения (изучающее, просмотровое, ознакомительное, поисковое), приёмы слушания;
- самому *создавать* источники информации разного типа и для разных аудиторий, соблюдать информационную гигиену и правила информационной безопасности;
- *уметь использовать* компьютерные и коммуникационные технологии как инструмент для достижения своих целей. Уметь выбирать адекватные задаче инструментальные программно-аппаратные средства и сервисы.

Средством формирования познавательных УУД служит учебный материал.

Коммуникативные УУД:

- самостоятельно *организовывать* учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, договариваться друг с другом и т.д.);
- отстаивая свою точку зрения, *приводить аргументы*, подтверждая их фактами;
- в дискуссии *уметь выдвинуть* контраргументы;
- учиться *критично относиться* к своему мнению, с достоинством *признавать* ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его;
- понимая позицию другого, *различать* в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории;
- *уметь* взглянуть на ситуацию с иной позиции и *договариваться* с людьми иных позиций.

Предметными результатами изучения предмета «Геометрия» являются следующие умения.

– *Использовать* при решении математических задач, их обосновании и проверке найденного решения знание о:

- основных геометрических понятиях: точка, прямая, плоскость, луч, отрезок, расстояние;
 - угле, биссектрисе угла, смежных углах;
 - свойствах смежных углов;
 - свойстве вертикальных углов;
 - биссектрисе угла и серединном перпендикуляре к отрезку как геометрических местах точек;
 - параллельных прямых; признаках и свойствах параллельных прямых;
 - основных чертёжных инструментах и выполняемых с их помощью построениях;
 - равенстве геометрических фигур;
 - признаках равенства треугольников;
- Применять свойства смежных и вертикальных углов при решении задач;
 - находить в конкретных ситуациях равные треугольники и доказывать их равенство;
 - устанавливать параллельность прямых и применять свойства параллельных прямых;
 - применять теорему о сумме углов треугольника
 - выполнять основные геометрические построения;
 - находить решения жизненных (компетентностных) задач, в которых используются математические средства;
 - создавать продукт (результат проектной деятельности), для изучения и описания которого используются математические средства.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ГЕОМЕТРИИ

В 7—9 КЛАССАХ

Геометрические фигуры

Фигуры в геометрии и в окружающем мире

Геометрическая фигура. Внутренняя, внешняя области фигуры, граница. Линии и области на плоскости. Выпуклая и невыпуклая фигуры. Плоская и неплоская фигуры.

Выделение свойств объектов. Формирование представлений о метапредметном понятии «фигура». Точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, плоскость, угол, биссектриса угла и ее свойства, виды углов, многоугольники, окружность и круг.

Осевая симметрия геометрических фигур. Центральная симметрия геометрических фигур.

Многоугольники

Многоугольник, его элементы и его свойства. Правильные многоугольники. Выпуклые и невыпуклые многоугольники. Сумма углов выпуклого многоугольника.

Треугольник. Сумма углов треугольника. Равнобедренный треугольник, свойства и признаки. Равносторонний треугольник. Медианы, биссектрисы, высоты треугольников. Замечательные точки в треугольнике. Неравенство треугольника.

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

Окружность, круг

Их элементы и свойства. Хорды и секущие, их свойства. Касательные и их свойства. Центральные и вписанные углы. Вписанные и описанные окружности для треугольников. Вписанные и описанные окружности для четырехугольников. Внеписанные окружности. Радиальная ось.

Фигуры в пространстве (объемные тела)

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

Отношения

Равенство фигур

Свойства и признаки равенства треугольников. Дополнительные признаки равенства треугольников. Признаки равенства параллелограммов.

Параллельность прямых

Признаки и свойства параллельных прямых. Аксиома параллельности Евклида. Первичные представления о неевклидовых геометриях. Теорема Фалеса.

Перпендикулярные прямые

Прямой угол. Перпендикуляр к прямой. Серединный перпендикуляр к отрезку. Свойства и признаки перпендикулярности прямых. Наклонные, проекции, их свойства.

Подобие

Пропорциональные отрезки, подобие фигур. Подобные треугольники. Признаки подобия треугольников. Отношение площадей подобных фигур.

Взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей.

Измерения и вычисления

Величины

Понятие величины. Длина. Измерение длины. Единцы измерения длины.

Величина угла. Градусная мера угла. Синус, косинус и тангенс острого угла прямоугольного треугольника.

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

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

Измерения и вычисления

Инструменты для измерений и построений; измерение и вычисление углов, длин (расстояний), площадей, вычисление элементов треугольников с использованием тригонометрических соотношений. Площади. Формулы площади треугольника, параллелограмма и его частных видов, трапеции, формула Герона, формула площади выпуклого четырехугольника, формулы длины окружности и площади круга. Площадь кругового сектора, кругового сегмента. Площадь правильного многоугольника.

Теорема Пифагора. Пифагоровы тройки. Тригонометрические соотношения в прямоугольном треугольнике. Тригонометрические функции тупого угла.

Теорема косинусов. Теорема синусов.

Решение треугольников. Вычисление углов. Вычисление высоты, медианы и биссектрисы треугольника. Ортотреугольник. Теорема Птолемея. Теорема Менелая. Теорема Чевы.

Расстояния

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

Равновеликие и равносторонние фигуры.

Свойства (аксиомы) длины отрезка, величины угла, площади и объема фигуры.

Геометрические построения

Геометрические построения для иллюстрации свойств геометрических фигур.

Инструменты для построений. Циркуль, линейка.

Простейшие построения циркулем и линейкой: построение биссектрисы угла, перпендикуляра к прямой, угла, равного данному.

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

Деление отрезка в данном отношении.

Основные методы решения задач на построение (метод геометрических мест точек, метод параллельного переноса, метод симметрии, метод подобия).

Этапы решения задач на построение.

Геометрические преобразования

Преобразования

Представление о межпредметном понятии «преобразование». Преобразования в математике (в арифметике, алгебре, геометрические преобразования).

Движения

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

Подобие как преобразование

Гомотетия. Геометрические преобразования как средство доказательства утверждений и решения задач.

Векторы и координаты на плоскости

Векторы

Понятие вектора, действия над векторами, коллинеарные векторы, векторный базис, разложение вектора по базисным векторам. Единственность разложения векторов по базису, скалярное произведение и его свойства, использование векторов в физике.

Координаты

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

Применение векторов и координат для решения геометрических задач.

Аффинная система координат. Радиус-векторы точек. Центроид системы точек.

История математики

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

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

История числа π . Золотое сечение. «Начала» Евклида. Л. Эйлер, Н.И. Лобачевский. История пятого постулата.

Геометрия и искусство. Геометрические закономерности окружающего мира.

Астрономия и геометрия. Что и как узнали Анаксагор, Эратосфен и Аристарх о размерах Луны, Земли и Солнца. Расстояния от Земли до Луны и Солнца. Измерение расстояния от Земли до Марса.

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

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

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

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

№ п/п	Тема урока	Количество часов	Характеристика учебной деятельности учащегося
Введение. Что такое геометрия?		3	
1	Как возникла и что изучает геометрия. О задачах геометрии	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
2	Плоские и пространственные фигуры. Плоскость, прямая, точка	1	Вспомнить уже известные геометрические фигуры: плоские (отрезок, прямоугольник, треугольник, квадрат, круг) и пространственные (простейшие многогранники и шар). Изображать эти фигуры, их объединение и пересечение в простейших случаях. Называть элементы многогранников. Понимать идеальный характер понятий точка, прямая, плоскость
3	Об истории геометрии. Евклид и его "Начала". Постулаты и аксиомы. Их роль в логическом построении геометрии. Значение геометрии	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 1. Начала геометрии		34	
4	Отрезок. Концы отрезка и его внутренние точки. Тетраэдр	1	Приводить примеры реальных отрезков. Выполнять простейшие операции с отрезками: соединять отрезком две точки, разбивать отрезок на два внутренней точкой, продолжать отрезок за его концы. Строить конструкции из отрезков и приводить примеры таких конструкций
5	Лучи и прямые. Полуплоскость	1	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

			разбиении прямой на полупрямые, плоскости на полуплоскости, пространства на полупространства
6	Сравнение отрезков: их равенство и неравенство. Аксиома откладывания отрезка	1	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, рёбра куба). Знать определение равнобедренного треугольника
7	Действия с отрезками	1	Выполнять (построением) сложение и вычитание отрезков, умножение отрезка на натуральное число. Знать о возможности деления отрезка на равные части
8	Длина отрезка. Измерение длины отрезка. Расстояние между точками	1	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 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
9	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
10-11	Решение задач по теме "Отрезки"	2	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
12	Определение окружности и круга. Равные и концентрические окружности	1	Формулировать определения окружности и круга, равных и концентрических окружностей. Строить треугольник, равный данному треугольнику
13	Части окружности и круга: дуга, диаметр, хорда, сегмент, сектор.	1	Формулировать определения различных частей окружности и круга. Представлять возможные ситуации при объединении и пересечении

	Хорда фигуры		разных частей круга
14	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
15	Построение 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
16	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
17-18	Решение задач на построение с помощью циркуля и линейки	2	Решать задачи о построении отрезков по заданным условиям
19	Повторение по теме "Отрезки. Окружность и круг"	1	Систематизировать знания по темам «Отрезки» и «Окружность и круг»
20	Контрольная работа №1 по теме "Отрезки. Окружность и круг."	1	Письменная контрольная работа по темам «Отрезки» и «Окружность и круг»
21	Анализ контрольной работы №1. Угол, вершина угла, стороны угла.	1	Формулировать определения понятий: угол, развёрнутый угол, выпуклый угол, невыпуклый угол, смежные углы, хорда угла.
22	Развёрнутый угол. Смежные углы. Выпуклый и невыпуклый угол	1	Изображать названные фигуры и указывать их на рисунках
23	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 соответственные хорды отсекают от равных углов равные треугольники. Видеть и указывать на рисунках равные углы

24	Откладывание угла. Аксиома откладывания угла. Построение угла, равного данному углу	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 — искомый
25	Сравнение углов. Прямой угол. Острый и тупой угол. Биссектриса 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 граней куба
26	Построение биссектрисы угла. Построение прямого угла	1	Строить циркулем и линейкой биссектрису данного угла (в частности, биссектрису развёрнутого угла). Давать доказательство выполненного построения. Делить пополам данный отрезок (циркулем и линейкой)
27-28	Вертикальные углы. Взаимно перпендикулярные прямые	2	Формулировать определение вертикальных углов и доказывать их свойство. Объяснять, какие прямые называют перпендикулярными
29	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
30	Измерение углов. Градусная мера угла	1	Уметь рассказать о процессе измерения углов и об аналогии его процессу измерения отрезков. Знать о градусной мере углов
31-33	Решение задач	3	Решать задачи на построение отрезков, углов и треугольников, задачи на доказательство, о равенстве отрезков, углов и треугольников, вычислительные задачи о мере угла
34	Повторение по теме "Углы"	1	
35	Контрольная работа №2 по теме "Углы"	1	Письменная контрольная работа по теме «Углы»
36	Анализ контрольной работы №2. Двугранный угол.	1	Рассказать о том, как измеряется угол между пересекающимися плоскостями
37	Двугранный угол	1	
Глава 2. Треугольники		27	

38	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
39	Элементы треугольника	1	Находить и указывать в треугольнике прилежащие и противолежащие стороны и углы. Формулировать определение медианы треугольника
40	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
41	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
42-43	Решение задач	2	Применяя первый признак равенства треугольников и теорему 2 о равенстве углов, решать задачи на доказательство к пунктам 4.3, 4.4 главы II
44-45	Теорема о внешнем угле треугольника	2	Доказать теорему о внешнем угле треугольника
46	Классификация треугольников	1	Провести классификацию треугольников по углам. Знать элементы прямоугольного треугольника
47	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
48-49	Доказательство от противного. Второй признак равенства треугольников	2	Знать, в чём состоит способ доказательства от противного, и уметь его применять. Доказывать этим способом второй признак равенства треугольников
50	Высота треугольника	1	Формулировать определение высоты треугольника, знать, как расположены высоты в остроугольном, прямоугольном и тупоугольном треугольниках
51-52	Равнобедренный треугольник и его свойства. Серединный	2	Называть элементы равнобедренного треугольника, доказывать его свойства. Формулировать определение серединного перпендикуляра,

	перпендикуляр		доказывать теоремы о его свойстве и признаке. Строить циркулем и линейкой серединный перпендикуляр данного отрезка и опускать на прямую перпендикуляр из точки вне прямой
53	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
54-55	Сравнение сторон и углов треугольника. Признак равнобедренного треугольника	2	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
56-58	Решение задач	3	Решать планиметрические задачи к главе II на вычисление, доказательство и исследование
59	Повторение по теме "Треугольники"	1	
60	Контрольная работа №3 по теме "Треугольники"	1	Письменная контрольная работа по главе I
61	Анализ контрольной работы №3. 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
62	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
63-64	Решение стереометрических задач	2	Решать задачи 5.20, II.1, II.16, II.17, II.18
	Глава 3. Расстояние и параллельность	19	

65	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. Используя 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
66	Неравенство треугольника	1	Доказать, что сторона треугольника меньше суммы двух других его сторон. Отсюда следует условие разрешимости задачи о построении треугольника по трём сторонам
67-68	Решение задач	2	Решать задачи рубрики «Ищем границы» к § 6 и главе III
69-70	Признаки параллельности прямых	2	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
71	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 не параллельности прямых. Формулировать аксиому параллельности прямых и установить, что она равносильна пятому постулату Евклида
72	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
73-74	Свойства углов, образованных параллельными и секущей	2	Способом от противного доказывать свойства углов, образующихся при пересечении двух параллельных прямых третьей
75	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
76	Полоса	1	Полосой называется часть плоскости между параллельными прямыми. Расстояние между этими прямыми — ширина полосы. Это длина их общего перпендикуляра

77	Теорема о сумме углов треугольника	1	Формулировать и доказывать теорему о сумме углов треугольника
78	Следствия из теоремы о сумме углов треугольника	1	Выводить следствия из теоремы о сумме углов треугольника: 1) о сумме острых углов прямоугольного треугольника; 2) о внешнем угле треугольника; 3) об угле равнобедренного прямоугольного треугольника
79	Решение задач	1	Решать задачи к § 7, 8 главы III
80	Контрольная работа № 4 по теме "Расстояние и параллельность"	1	Письменная контрольная работа по главе III
81	Анализ контрольной работы №4. Аксиома прямоугольника	1	Можно заменить аксиому параллельности на аксиому о том, что можно построить прямоугольник с данными измерениями
82	Сумма углов прямоугольного треугольника - следствие аксиомы прямоугольника	1	Из аксиомы прямоугольника выводится утверждение о том, что сумма углов треугольника равна 180°
83	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
	Решение задач повышенной сложности	6	
84	Решение задач повышенной сложности по теме "Смежные и вертикальные углы"	1	Применять знания по теме "Смежные и вертикальные углы" при решении задач повышенной сложности
85	Решение задач повышенной сложности по теме "Равенство треугольников. Сумма углов треугольника"	1	Применять знания по теме "Равенство треугольников. Сумма углов треугольника" при решении задач повышенной сложности
86	Решение задач повышенной сложности по теме "Равнобедренные треугольники"	1	Применять знания по теме "Равнобедренные треугольники" при решении задач повышенной сложности
87	Решение задач повышенной сложности по теме "Признаки и свойства параллельных прямых"	1	Применять знания по теме "Признаки и свойства параллельных прямых" при решении задач повышенной сложности

	свойства параллельных прямых"		
88	Решение задач повышенной сложности по теме "Окружность"	1	Применять знания по теме "Окружность" при решении задач повышенной сложности
89	Решение задач повышенной сложности по теме "Задачи на построение"	1	Применять знания по теме "Построение фигур" при решении задач повышенной сложности
	Проектная деятельность	6	
90-93	Работа над проектом	4	Создавать проекты с использованием математических данных
94	Защита проектов	1	Уметь защищать свой проект
95	Итоговое тестирование	1	Письменная контрольная работа за курс 7 класса
	История математики	3	
96	Выдающиеся математики и их вклад в развитие науки.	1	Знать выдающихся математиков и их вклады
97	Геометрия и искусство. Геометрические закономерности окружающего мира.	1	Применять геометрические закономерности
98	Математика в развитии России: Петр I, школа математических и навигацких наук, развитие российского флота, А.Н. Крылов.	1	Знать выдающихся математиков России и их вклады
	Повторение	7	
99-100	Решение задач по теме: «Параллельные прямые»	2	Применять теоретические знания по теме «Параллельные прямые» при решении задач
101-102	Решение задач по теме: «Прямоугольные треугольники»	2	Применять теоретические знания по теме «Прямоугольные треугольники» при решении задач
103-105	Решение задач по теме: «Равенство треугольников»	3	Применять теоретические знания по теме «Равенство треугольников» при решении задач

	Повторение	7	
1	Признаки равенства треугольников	1	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 серединном 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»
2-3	Параллельность	2	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
4	Множество(геометрическое место) точек	1	
5-6	Простейшие стереометрические объекты	2	
7	Тестирование по темам курса 7 класса	1	Письменная контрольная работа за курс 7 класса
	Глава 1. Площади многоугольных фигур	45	
8	Анализ контрольной работы №1. Ломаные и многоугольники	1	Распознавать ломаные и многоугольники, формулировать определения многоугольника и его элементов, приводить примеры многоугольников
9	Выпуклые и невыпуклые многоугольники	1	Распознавать выпуклые и невыпуклые многоугольники, формулировать их определения. Формулировать и доказывать теорему о сумме углов выпуклого многоугольника
10	Четырёхугольники	1	Распознавать выпуклые и невыпуклые четырёх-угольники, доказывать теорему о сумме углов любого четырёхугольника
11-12	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
13	Многоугольные фигуры	1	Формулировать определение многоугольной фигуры, приводить примеры таких фигур, разбивать многоугольную фигуру на многоугольные фигуры и составлять много угольные фигуры из многоугольных фигур
14	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
15	Понятие площади. Измерение площади.	1	Формулировать определение площади многоугольной фигуры. Объяснять и иллюстрировать понятия равновеликих и равноставленных фигур. Объяснять, в чём состоит измерение площади и как получается численное значение площади
16	Площадь прямоугольника	1	Выводить формулу площади прямоугольника и решать задачи с использованием этой формулы
17-18	Теорема Пифагора	2	Формулировать и доказывать теорему Пифагора и теорему, обратную теореме Пифагора. Ознакомиться с разными доказательствами теоремы Пифагора
19	Пифагор. Равноставленные фигуры	1	Прочитать сведения о личности Пифагора и его роли в развитии культуры. Объяснять и иллюстрировать понятия равновеликих и равноставленных фигур
20	Вычисление длин. Квадратный корень	1	Находить квадратный корень положительного числа. Вычислять длины сторон прямоугольных треугольников по теореме Пифагора
21	Наклонные и проекции	1	Ввести понятия наклонной к прямой и её проекции на прямую и сформулировать теорему Пифагора в терминах проекций
22-25	Применение теоремы Пифагора. Решение задач	4	Распознавание ситуаций, в которых возможно применение теоремы Пифагора
26-27	Площадь треугольника	2	Ввести формулу для площади треугольника и решать задачи на применение этой формулы
28	Формула Герона	1	Ввести формулу Герона и решать задачи на применение этой формулы

29	Трапеция	1	Распознавать, формулировать определения и изображать трапецию, равнобедренную и прямо-угольную трапеции, доказывать, решая задачи, их свойства и признаки
30	Площадь трапеции	1	Вывести формулу для площади трапеции и решать задачи с применением этой формулы
31-36	Решение задач	6	Решение задач по темам «Теорема Пифагора» и формулам для площадей треугольника и трапеции
37-38	Контрольная работа №1 по теме «Теорема Пифагора, площади треугольника и трапеции»	2	Письменная контрольная работа по темам «Теорема Пифагора» и формулам для площадей треугольника и трапеции
39	Анализ контрольной работы №1 Параллелограмм.	1	Распознавать, формулировать определение и изображать параллелограмм.
40	Параллелограмм. Свойства параллелограмма	1	Распознавать, формулировать определение и изображать параллелограмм. Формулировать и доказывать теорему о свойствах параллелограмма. Решать задачи о свойствах параллелограмма
41-42	Признаки параллелограмма	2	Формулировать и доказывать четыре признака параллелограмма. Решать задачи на применение этих признаков
43-44	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
45-46	Площадь параллелограмма	2	Выводить формулу площади параллелограмма и применять её при решении задач
47	Параллелепипед. Призма	1	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

48-51	Решение задач по теме «Параллелограмм»	4	Применение теоретических знаний по теме «Параллелограмм» при решении задач
52	Контрольная работа №2 по теме «Параллелограмм»	1	Контрольная работа по теме «Параллелограмм»
	Глава 2. Геометрия треугольника	32	
53	Анализ контрольной работы №2. Теорема об отношении перпендикуляра и наклонной	1	Находить отношение отрезков, зная их длины. Доказывать теорему об отношении перпендикуляра и наклонной
54	Определение синуса	1	Формулировать определение синуса любого выпуклого угла. Доказывать равенство синусов равных углов и смежных углов. Вычислять синусы углов заданной градусной меры и синусы углов простых многоугольников
55	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
56-57	Решение прямоугольных треугольников	2	Выражать синус острого угла прямоугольного треугольника как отношение противолежащего ему катета к гипотенузе. Решать прямоугольные треугольники, используя синус
58	Вычисление площади треугольника	1	Выводить формулу $S = 0,5bc \sin A$ и применять её при решении задач
59	Теорема синусов	1	Доказывать теорему синусов. Решать треугольники по стороне и двум углам. Рассмотреть практические задачи на применение теоремы синусов
60-62	Решение задач по теме «Теорема синусов»	3	Решать задачи по теме «Синус»
63	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
64	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
65	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
66	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
67	Теорема косинусов (обобщенная теорема Пифагора)	1	Доказывать теорему косинусов и применять её при решении треугольников. Определять вид треугольника по длинам его сторон
68	Средние линии треугольника и трапеции	1	Вывести из теоремы косинусов теорему о средней линии треугольника, а затем, применяя эту теорему, доказать теорему о средней линии трапеции.
69	Применение косинуса на практике	1	Решать задачи по теме «Косинус»
70-71	Решение задач по теме «Косинус»	2	Решать задачи по теме «Косинус»
72-73	Контрольная работа №3 по теме «Синус, косинус»	2	Письменная контрольная работа по теме «Синус, косинус»
74	Анализ контрольной работы №3 Тангенс	1	Определять тангенс непрямого угла как отношение синуса этого угла к его косинусу. Выражать тангенс острого угла прямоугольного треугольника как отношение его катетов. Объяснять изменение тангенса угла при возрастании величины угла от 0° до 180° . Решать задачи с применением тангенса
75	Котангенс	1	Определять котангенс угла как отношение косинуса этого угла к его синусу. Выражать котангенс острого угла прямоугольного треугольника как отношение его катетов. Объяснять убывание котангенса в интервале $(0^\circ, 180^\circ)$. Решать задачи с применением котангенса
76	Из истории тригонометрии	1	Ознакомиться с историей тригонометрии

77	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
78	Признаки подобия треугольников	1	Доказывать, опираясь на теоремы косинусов и синусов, два признака подобия треугольников. Решать задачи на эти признаки
79	Свойства подобных треугольников	1	Выводить, используя тригонометрию, свойства подобных треугольников: равенство соответствующих углов, отношение площадей. Решать задачи
80-81	Подобие треугольников и параллельность. Теорема Фалеса	2	Доказывать теорему о параллельных прямых, пересекающих сторону угла, частным случаем которой является теорема Фалеса. Решать задачи
82	Фалес	1	Прочитать о личности Фалеса и его роли в развитии культуры
83-85	Применение подобия при решении задач на построение	3	Решать задачи о делении отрезка на равные части, о построении четвёртого пропорционального. Применять метод подобия при решении задач на построение
86-87	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
88	Точка пересечения медиан треугольника	1	Доказывать теорему о точке пересечения медиан треугольника. Решать задачи
89-92	Решение задач по теме «Подобие треугольника»	4	Решать задачи по теме «Подобие треугольников»
93-94	Контрольная работа №4 по теме «Подобие треугольника»	2	Письменная контрольная работа по теме «Подобие треугольников»
	Повторение	11	

95	Анализ контрольной работы №4 Повторение	1	Систематизация знаний за курс 8 класса
96-97	Решение задач повышенной сложности по теме «Теорема Пифагора»	2	Решение задач повышенной сложности по теме «Теорема Пифагора»
98-99	Решение задач повышенной сложности по теме «Параллелограмм»	2	Решение задач повышенной сложности по теме «Параллелограмм»
100-101	Решение задач повышенной сложности по теме «Синус. Косинус»	2	Решение задач повышенной сложности по теме «Синус. Косинус»
102-103	Решение задач повышенной сложности по теме «Подобие треугольников»	2	Решение задач повышенной сложности по теме «Подобие треугольников»
104-105	Повторение теоретического материала за курс 7-8 класса	2	Систематизация знаний за курс 7-8 класса
	Глава I. Векторы и координаты	42	
1	Скалярные и векторные величины. Направленные отрезки	1	Формулировать определения и иллюстрировать понятия направленного отрезка, вектора, модуля (длины) вектора, коллинеарных и ортогональных векторов
2	Сонаправленность векторов	1	Формулировать определения сонаправленных и противоположно направленных векторов, доказывать признак сонаправленности векторов
3	Равенство векторов	1	Формулировать определение равных векторов и доказывать признаки равенства векторов
4	О понятии вектора. Нуль-вектор. Угол между векторами	1	Формулировать определение угла между ненулевыми векторами и доказывать теорему о равенстве углов с сонаправленными сторонами
5	Сложение векторов. Свойства сложения векторов	1	Выполнять сложение векторов по правилу треугольника и по правилу параллелограмма. Доказывать свойства сложения векторов
6	Вычитание векторов. Противоположные векторы	1	Выполнять вычитание векторов. Формулировать определение противоположных векторов

7-8	Умножение вектора на число. Распределительные законы умножения векторов на число	2	Выполнять операцию умножения вектора на число и доказывать её свойства
9-11	Решение задач	3	Применение полученных сведений о векторах и преобразованиях для решения геометрических, алгебраических, прикладных и практических задач
12-13	Векторный метод. Об истории теории векторов	2	Применять векторный метод при решении задач
14-15	Векторы на координатной оси	2	Вычислять координаты векторов на координатной оси и выполнять действия с ними
16	Векторы на координатной плоскости	1	Раскладывать векторы на составляющие по осям координат и вычислять координаты векторов
17	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
18	Действия с векторами в координатной форме	1	Выполнять действия с векторами, заданными своими координатами
19-23	Векторный метод. Решение задач	5	
24-25	Понятие об уравнении фигуры.	2	Рисовать фигуры, заданные уравнениями. Выводить уравнения фигур
26-27	Метод координат. Уравнения окружности и прямой	2	Выводить уравнения окружности и прямой
28-29	Задание фигур неравенствами	2	Рисовать фигуры, заданные неравенствами.
30-31	Парабола, эллипс, гипербола	2	Ознакомиться с построением парабол, эллипса, гиперболы
32	Косинус	1	Формулировать определение косинуса и основное тригонометрическое тождество, доказывать теорему косинусов
33-34	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
35-40	Решение задач	6	Решать задачи по теме «Векторы и координаты»
41-42	Контрольная работа № 1 по теме «Векторы и координаты»	2	Письменная контрольная работа по теме «Векторы и координаты»
	Глава II. Преобразования	30	
43	Понятие преобразования	1	Формулировать определения следующих понятий: преобразование фигуры, образ точки, образ фигуры, прообраз точки. Приводить примеры преобразований
44	Важные примеры преобразований	1	Формулировать определения центральной, осевой и зеркальной симметрий, параллельного переноса (короче — переноса), гомотетии. Изображать образы фигур при этих преобразованиях
45	Взаимно обратные преобразования	1	Формулировать определения взаимно однозначного преобразования и обратного ему преобразования. Строить преобразования, обратные симметриям, переносам и гомотетиям
46	Композиция преобразований	1	Формулировать определение композиции преобразований и строить композиции простейших преобразований
47	Определение и простейшие свойства движений	1	Формулировать определение движения фигуры, доказывать простейшие общие свойства движений, прочитав о связи геометрических и реальных движений
48	Свойства фигур, сохраняющиеся при движении	1	Формулировать свойства фигур, сохраняющиеся при движениях
49	Параллельный перенос	1	Доказывать характерное свойство переноса: перенос является движением, сохраняющим направления. Изображать фигуры, полученные переносом
50	Центральная симметрия	1	Доказывать, что центральная симметрия является движением. Изображать фигуры, полученные при центральной симметрии. Доказывать характерное свойство центральной симметрии — изменение

			направлений на противоположные
51	Осевая симметрия на плоскости	1	Доказывать характерное свойство осевой симметрии — наличие прямой, состоящей из неподвижных точек
52	Зеркальная симметрия	1	Доказывать характерное свойство зеркальной симметрии — наличие плоскости, состоящей из неподвижных точек
53	Поворот на плоскости	1	Формулировать определение поворота на плоскости. Формулировать и доказывать, что поворот является движением
54	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
55	Равенство фигур и движения	1	Формулировать два (равносильных) варианта равенства фигур. Проверить, что данное ранее определение равенства треугольников равносильно новому определению их равенства
56	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
57	Фигуры, обладающие переносной симметрией	1	Доказывать неограниченность фигур, обладающих переносной симметрией. Распознавать и конструировать бордюры и паркеты
58	Элементы симметрии фигур. Симметрия правильных многоугольников	1	Распознавать элементы симметрии простейших симметричных фигур. Формулировать определение фигуры вращения
59	Симметрия правильных пирамид и призм. Правильные многогранники	1	Перечислять элементы симметрии правильных пирамид и призм. Перечислять и моделировать правильные многогранники
60	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

61	Гомотетия	1	Доказывать свойства гомотетии
62	Свойства подобных фигур	1	Представлять подобие как результат последовательно выполненных гомотетии и движения. Доказывать свойства подобий
63-66	Признаки подобия треугольников	4	Рассмотреть частный случай подобных фигур — подобные треугольники. Доказывать его равносильность прежнему подходу к подобию треугольников, определённому через пропорциональность их сторон
67-70	Решение задач	4	Решать задачи по всей теме «Подобие»
71-72	Контрольная работа № 2 по теме «Преобразования»	2	Контрольная работа по главе «Преобразования»
	Глава III. Геометрия круга		
73	Анализ контрольной работы №2. Свойства хорд	1	Формулировать и доказывать свойства хорд окружности. Формулировать определение центрального угла
74	Касание прямой и окружности	1	Формулировать определение касательной к окружности. Доказывать теорему о касательной к окружности
75	Взаимное расположение прямой и окружности	1	Классифицировать случаи взаимного расположения прямой и окружности
76	Градусная мера дуги окружности	1	Формулировать определения градусной меры дуги окружности и равенства дуг. Вычислять градусные меры дуг
77	Измерение вписанных углов	1	Формулировать определение вписанного угла, доказывать теорему об измерении вписанного угла и выводить её следствия. Вычислять вписанные углы
78	Произведение отрезков хорд	1	Доказывать теорему о произведении хорд и вычислять отрезки хорд
79	Произведение отрезков секущих	1	Доказывать теоремы о произведении отрезков секущих и квадрате касательной. Вычислять отрезки секущих и касательные
80	Взаимное расположение двух окружностей	1	Классифицировать взаимное расположение двух окружностей в зависимости от их радиусов и рас-

			стояния между центрами
81	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
82	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
83	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
84	Замечательные точки треугольника	1	Доказывать теорему о точке пересечения медиан треугольника
85	Окружность Эйлера	1	Доказывать теорему об ортоцентре треугольника
86	Измерение длины кривой. Длина окружности	1	Доказать, что длина окружности пропорциональна её радиусу
87	Длина дуги окружности	1	Вычислять длины дуг окружности, зная их градусные меры
88	Измерение площади плоской фигуры. Площадь круга	1	Вывести формулу для площади круга. Вычислять площади кругов
89	Площадь сектора	1	Вычислять площадь сектора круга, зная градусную меру его дуги
90	Число π	1	Ознакомиться с историей, связанной с числом π
91	Цилиндры и конусы. Объёмы цилиндра и конуса	1	Ввести понятия цилиндра, конуса, образующей, основания, развёртки. Выводить формулы для вычисления площадей их поверхностей и объёмов

92	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
93-96	Решение задач по теме «Окружность и круг»	4	Решение вычислительных задач, связанных с окружностью и кругом
97-98	Контрольная работа № 3 по теме «Окружность и круг»	2	Контрольная работа по теме «Окружность и круг»
99-105	Обобщающее повторение планиметрии и подготовка к экзамену	7	

