

## 12.4. Геометрия

### ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Геометрия как один из основных разделов школьной математики, имеющий своей целью обеспечить изучение свойств и размеров фигур, их отношений и взаимное расположение, опирается на логическую, доказательную линию. Ценность изучения геометрии на уровне основного общего образования заключается в том, что обучающийся учится проводить доказательные рассуждения, строить логические умозаключения, доказывать истинные утверждения и строить контрпримеры к ложным, проводить рассуждения

«от противного», отличать свойства от признаков, формулировать обратные утверждения.

Второй ценностью изучения геометрии является использование её как инструмента при решении как математических, так и практических задач, встречающихся в реальной жизни. Обучающийся должен научиться определить геометрическую фигуру, описать словами данный чертёж или рисунок, найти площадь земельного участка, рассчитать необходимую длину оптоволоконного кабеля или требуемые размеры гаража для автомобиля. Этому соответствует вторая, вычислительная линия в изучении геометрии. При решении задач практического характера обучающийся учится строить математические модели реальных жизненных ситуаций, проводить вычисления и оценивать адекватность полученного результата.

Крайне важно подчёркивать связи геометрии с другими учебными предметами, мотивировать использовать определения геометрических фигур и понятий, демонстрировать применение полученных умений в физике и технике. Эти связи наиболее ярко видны в темах «Векторы», «Тригонометрические соотношения», «Метод координат» и «Теорема Пифагора».

Учебный курс «Геометрия» включает следующие основные разделы содержания: «Геометрические фигуры и их свойства», «Измерение геометрических величин», «Декартовы координаты на плоскости», «Векторы», «Движения плоскости», «Преобразования подобия».

Общее число часов, рекомендованных для изучения учебного курса «Геометрия», – 204 часа: в 7 классе – 68 часов (2 часа в неделю), в 8 классе – 68 часов (2 часа в неделю), в 9 классе – 68 часов (2 часа в неделю).

### СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

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

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

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

Равнобедренный и равносторонний треугольники. Неравенство треугольника.

Свойства и признаки равнобедренного треугольника. Признаки равенства треугольников.

Свойства и признаки параллельных прямых. Сумма углов треугольника.

Внешние углы треугольника.

Прямоугольный треугольник. Свойство медианы прямоугольного треугольника, проведённой к гипотенузе. Признаки равенства прямоугольных треугольников. Прямоугольный треугольник с углом в  $30^\circ$ .

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

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

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

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

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

Средние линии треугольника и трапеции. Центр масс треугольника.

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

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

Вычисление площадей треугольников и многоугольников на клетчатой бумаге. Теорема Пифагора. Применение теоремы Пифагора при решении практических задач.

Синус, косинус, тангенс острого угла прямоугольного треугольника. Основное тригонометрическое тождество.

Тригонометрические функции углов  $30^\circ$ ,  $45^\circ$  и  $60^\circ$ .

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

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

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

Преобразование подобия. Подобие соответственных элементов.

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

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

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

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

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

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Распознавать изученные геометрические фигуры, определять их взаимное расположение, изображать геометрические фигуры, выполнять чертежи по условию задачи. Измерять линейные и угловые величины. Решать задачи на вычисление длин отрезков и величин углов.

Делать грубую оценку линейных и угловых величин предметов в реальной жизни, размеров природных объектов. Различать размеры этих объектов по порядку величины.

Строить чертежи к геометрическим задачам.

Пользоваться признаками равенства треугольников, использовать признаки и свойства равнобедренных треугольников при решении задач.

Проводить логические рассуждения с использованием геометрических теорем.

Пользоваться признаками равенства прямоугольных треугольников, свойством медианы, проведённой к гипотенузе прямоугольного треугольника, в решении геометрических задач.

Определять параллельность прямых с помощью углов, которые образует с ними секущая. Определять параллельность прямых с помощью равенства расстояний от точек одной прямой до точек другой прямой.

Решать задачи на клетчатой бумаге.

Проводить вычисления и находить числовые и буквенные значения углов в геометрических задачах с использованием суммы углов треугольников многоугольников, свойств углов, образованных при пересечении двух параллельных прямых секущей. Решать практические задачи на нахождение углов. Владеть понятием геометрического места точек. Уметь определять биссектрису угла и серединный перпендикуляр к отрезку как геометрические места точек.

Формулировать определения окружности и круга, хорды и диаметра окружности, пользоваться их свойствами. Уметь применять эти свойства при решении задач.

Владеть понятием описанной около треугольника окружности, уметь находить её центр. Пользоваться фактами о том, что биссектрисы углов треугольника пересекаются в одной точке, и о том, что серединные перпендикуляры к сторонам треугольника пересекаются в одной точке.

Владеть понятием касательной к окружности, пользоваться теоремой о перпендикулярности касательной и радиуса, проведённого к точке касания.

Пользоваться простейшими геометрическими неравенствами, понимать их практический смысл.

Проводить основные геометрические построения с помощью циркуля и линейки.

Распознавать основные виды четырёхугольников, их элементы, пользоваться их свойствами при решении геометрических задач.

Применять свойства точки пересечения медиан треугольника (центра масс) в решении задач.

Владеть понятием средней линии треугольника и трапеции, применять их свойства при решении геометрических задач. Пользоваться теоремой Фалеса

и теоремой о пропорциональных отрезках, применять их для решения практических задач.

Применять признаки подобия треугольников в решении геометрических задач.

Пользоваться теоремой Пифагора для решения геометрических и практических задач. Строить математическую модель в практических задачах, самостоятельно делать чертёж и находить соответствующие длины.

Владеть понятиями синуса, косинуса и тангенса острого угла прямоугольного треугольника. Пользоваться этими понятиями для решения практических задач.

Вычислять (различными способами) площадь треугольника и площади многоугольных фигур (пользуясь, где необходимо, калькулятором). Применять полученные умения в практических задачах.

Владеть понятиями вписанного и центрального угла, использовать теоремы о вписанных углах, углах между хордами (секущими) и угле между касательной и хордой при решении геометрических задач.

Владеть понятием описанного четырёхугольника, применять свойства описанного четырёхугольника при решении задач.

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

Знать тригонометрические функции острых углов, находить с их помощью различные элементы прямоугольного треугольника («решение прямоугольных треугольников»). Находить (с помощью калькулятора) длины и углы для нетабличных значений.

Пользоваться формулами приведения и основным тригонометрическим тождеством для нахождения соотношений между тригонометрическими величинами.

Использовать теоремы синусов и косинусов для нахождения различных элементов треугольника («решение треугольников»), применять их при решении геометрических задач.

Владеть понятиями преобразования подобия, соответственных элементов подобных фигур. Пользоваться свойствами подобия произвольных фигур, уметь вычислять длины и находить углы у подобных фигур. Применять свойства подобия в практических задачах. Уметь приводить примеры подобных фигур в окружающем мире.

Пользоваться теоремами о произведении отрезков хорд, о произведении отрезков секущих, о квадрате касательной.

Пользоваться векторами, понимать их геометрический и физический смысл, применять их в решении геометрических и физических задач. Применять скалярное произведение векторов для нахождения длин и углов.

Пользоваться методом координат на плоскости, применять его в решении геометрических и практических задач.

Владеть понятиями правильного многоугольника, длины окружности, длины дуги окружности и радианной меры угла, уметь вычислять площадь круга и его частей. Применять полученные умения в практических задачах.

Находить оси (или центры) симметрии фигур, применять движения плоскостей в простейших случаях.

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

## **ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

### **7 КЛАСС**

Наименование раздела (темы) курса	Количество часов	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
--------------------------------------	---------------------	------------------------	--

<p>Простейшие геометрические фигуры и их свойства. Измерение геометрических величин</p>	<p>10</p>	<p>Простейшие геометрические объекты.  Многоугольник, ломаная.  Смежные и вертикальные углы.  Работа с простейшими чертежами.  Измерение линейных и угловых величин, вычисление отрезков и углов</p>	<p><b>Формулировать</b> основные понятия и определения.  <b>Распознавать</b> изученные геометрические фигуры, <b>определять</b> их взаимное расположение, <b>выполнять</b> чертёж по условию задачи.  <b>Проводить</b> простейшие построения с помощью циркуля и линейки.  <b>Измерять</b> линейные и угловые величины геометрических и практических объектов.  <b>Определять</b> «на глаз» размеры реальных объектов, <b>проводить</b> грубую оценку их размеров.  <b>Решать</b> задачи на вычисление длин отрезков и величин углов.  <b>Решать</b> задачи на взаимное расположение геометрических фигур.  <b>Проводить</b> классификацию углов, <b>вычислять</b> линейные и угловые величины, <b>проводить</b> необходимые доказательные рассуждения.  <b>Знакомиться с историей</b> развития геометрии</p>
<p>Треугольники</p>	<p>17</p>	<p>Понятие о равных треугольниках и</p>	<p><b>Распознавать</b> пары равных треугольников на готовых чертежах (с указанием признаков).</p>

	<p>первичные представления о равных фигурах. Три признака равенства треугольников. Признаки равенства прямоугольных треугольников. Свойство медианы прямоугольного треугольника, проведённой к гипотенузе. Равнобедренные и равносторонние треугольники. Признаки и свойства равнобедренного треугольника. Неравенства в геометрии. Прямоугольный треугольник с углом в <math>30^\circ</math></p>	<p><b>Выводить</b> следствия (равенств соответствующих элементов) из равенств треугольников.</p> <p><b>Формулировать</b> определения: остроугольного, тупоугольного, прямоугольного, равнобедренного, равностороннего треугольников; биссектрисы, высоты, медианы треугольника; серединного перпендикуляра отрезка; периметра треугольника.</p> <p><b>Формулировать</b> свойства и признаки равнобедренного треугольника.</p> <p><b>Строить</b> чертежи, <b>решать задачи</b> с помощью нахождения равных треугольников.</p> <p><b>Применять</b> признаки равенства прямоугольных треугольников в задачах.</p> <p><b>Использовать</b> цифровые ресурсы для исследования свойств изучаемых фигур.</p> <p><b>Знакомиться с историей</b> развития геометрии</p>
--	---	--



<p>Параллельные прямые, сумма углов треугольника</p>	<p>10</p>	<p>Параллельные прямые, их свойства. Накрест лежащие, соответственные и односторонние углы, образованные при пересечении параллельных прямых секущей). Признак параллельности прямых через равенство расстояний от точек одной прямой до второй прямой. Сумма углов треугольника. Внешние углы треугольника</p>	<p><b>Формулировать понятие</b> параллельных прямых, <b>находить</b> практические примеры. <b>Изучать</b> свойства углов, образованных при пересечении параллельных прямых секущей. <b>Проводить доказательства</b> параллельности двух прямых с помощью углов, образованных при пересечении этих прямых третьей прямой. <b>Вычислять</b> сумму углов треугольника и многоугольника. <b>Находить</b> числовые и буквенные значения углов в геометрических задачах с использованием теорем о сумме углов треугольника и многоугольника. <b>Знакомиться с историей</b> развития геометрии</p>
<p>Соотношения между сторонами и углами треугольника</p>	<p>17</p>	<p>Треугольник, противолежащий угол и сторона, прилежащий угол и сторона, остроугольный треугольник,</p>	<p>Применять теорему о сумме углов треугольника при решении задач. Уметь находить внешний угол. Уметь определять вид треугольника. Применять теорему о соотношении между сторонами и углами треугольника и следствия из неё при решении</p>

		тупоугольный треугольник, прямоугольный треугольник; внешний угол, неравенства треугольника.	задач. Уметь использовать неравенство треугольника. Применять свойства и признаки прямоугольных треугольников. Находить расстояние от точки до прямой. Строить треугольники по трём элементам.
--	--	--	---

		<p>Понятие о ГМТ, применение в задачах.</p> <p>Биссектриса и серединный перпендикуляр как геометрические места точек.</p> <p>Окружность, описанная около треугольника.</p> <p>Окружность, вписанная в треугольник.</p> <p>Простейшие задачи на построение</p>	<p>касательных.</p> <p><b>Использовать метод ГМТ</b> для доказательства теорем о пересечении биссектрис углов треугольника и серединных перпендикуляров к сторонам треугольника с помощью ГМТ.</p> <p><b>Овладевать понятиями</b> вписанной и описанной окружностей треугольника, <b>находить</b> центры этих окружностей.</p> <p><b>Решать основные задачи на построение:</b> угла, равного данному; серединного перпендикуляра данного отрезка; прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярной данной прямой; биссектрисы данного угла; треугольников по различным элементам.</p> <p><b>Знакомиться с историей</b> развития геометрии</p>
Повторение, обобщение знаний	14	Повторение и обобщение основных понятий и методов курса 7 класса	<b>Решать задачи</b> на повторение, иллюстрирующие связи между различными частями курса
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	68		

## 8 КЛАСС

Наименование раздела (темы) курса	Количество часов	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
Четырёхугольники	12	Параллелограмм, его признаки и свойства. Частные случаи параллелограммов (прямоугольник, ромб, квадрат), их признаки и свойства. Трапеция. Равнобокая и прямоугольная трапеции. Метод удвоения медианы. Центральная симметрия	<b>Изображать и находить</b> на чертежах четырёхугольники разных видов и их элементы. <b>Формулировать определения:</b> параллелограмма, прямоугольника, ромба, квадрата, трапеции, равнобокой трапеции, прямоугольной трапеции. <b>Доказывать и использовать при решении задач</b> признаки и свойства: параллелограмма, прямоугольника, ромба, квадрата, трапеции, равнобокой трапеции, прямоугольной трапеции. <b>Применять метод</b> удвоения медианы треугольника. <b>Использовать</b> цифровые ресурсы для исследования свойств изучаемых фигур. <b>Знакомиться с историей</b> развития геометрии

		<p>Трапеция, её средняя линия.</p> <p>Пропорциональные отрезки.</p> <p>Центр масс в треугольнике.</p> <p>Подобные треугольники. Три признака подобия треугольников.</p> <p>Применение подобия при решении практических задач</p>	<p>связь с центром масс, <b>находить</b> отношение, в котором медианы делятся точкой их пересечения.</p> <p><b>Находить</b> подобные треугольники на готовых чертежах с указанием соответствующих признаков подобия.</p> <p><b>Решать задачи</b> на подобные треугольники с помощью самостоятельного построения чертежей и нахождения подобных треугольников.</p> <p><b>Проводить доказательства</b> с использованием признаков подобия.</p> <p><b>Доказывать</b> три признака подобия треугольников.</p> <p><b>Применять</b> полученные знания при решении геометрических и практических задач.</p> <p><b>Знакомиться с историей</b> развития геометрии</p>
<p>Площадь. Нахождение площадей треугольников и многоугольных фигур.</p> <p>Теорема Пифагора</p>	13	<p>Свойства площадей геометрических фигур.</p> <p>Формулы для площади треугольника, параллелограмма, трапеции.</p> <p>Вычисление площадей сложных фигур.</p>	<p><b>Овладевать первичными представлениями</b> об общей теории площади (меры), <b>формулировать</b> свойства площади, выяснять их наглядный смысл.</p> <p><b>Выводить</b> формулы площади параллелограмма, треугольника, трапеции из формулы площади прямоугольника (квадрата).</p> <p><b>Доказывать</b> теорему Пифагора, <b>использовать</b> её в практических вычислениях.</p> <p><b>Выводить</b> формулы площади выпуклого четырёхугольника через диагонали и угол между ними.</p> <p><b>Находить</b> площади фигур, изображённых на клетчатой бумаге, <b>использовать</b> разбиение фигуры на части и достраивание.</p>

		<p>Площади фигур на клетчатой бумаге. Площади подобных фигур. Задачи с практическим содержанием. Решение задач с помощью метода вспомогательной площади. Теорема Пифагора, и её применение.</p>	<p><b>Разбирать примеры</b> использования вспомогательной площади для решения геометрических задач.  <b>Находить</b> площади подобных фигур.  <b>Вычислять</b> площади различных многоугольных фигур.  <b>Решать задачи</b> на площадь с практическим содержанием</p>
<p>Подобные треугольники, теорема Фалеса и теорема о пропорциональных отрезках</p>	14	<p>Теорема Фалеса и теорема о пропорциональных отрезках. Средняя линия треугольника. Трапеция, её средняя линия. Пропорциональные отрезки. Центр масс в треугольнике. Подобные</p>	<p><b>Проводить построения</b> с помощью циркуля и линейки с использование теоремы Фалеса и теоремы о пропорциональных отрезках, <b>строить</b> четвёртый пропорциональный отрезок.  <b>Проводить доказательство</b> того, что медианы треугольника пересекаются в одной точке, и <b>находить</b> связь с центром масс, <b>находить</b> отношение, в котором медианы делятся точкой их пересечения.  <b>Находить</b> подобные треугольники на готовых чертежах с указанием соответствующих признаков подобия.  <b>Решать задачи</b> на подобные треугольники с помощью самостоятельного построения чертежей и нахождения подобных треугольников.</p>

		<p>треугольники. Три признака подобия треугольников. Применение подобия при решении практических задач.</p> <p>Определение тригонометрических функций острого угла прямоугольного треугольника, тригонометрические соотношения в прямоугольном треугольнике.</p> <p>Основное тригонометрическое тождество</p>	<p><b>Проводить доказательства</b> с использованием признаков подобия.</p> <p><b>Доказывать</b> три признака подобия треугольников.</p> <p><b>Формулировать</b> определения тригонометрических функций острого угла, <b>проверять</b> их корректность.</p> <p><b>Выводить</b> тригонометрические соотношения в прямоугольном треугольнике.</p> <p><b>Исследовать</b> соотношения между сторонами в прямоугольных треугольниках с углами в <math>45^\circ</math> и <math>45^\circ</math>; <math>30^\circ</math> и <math>60^\circ</math>.</p> <p><b>Использовать</b> формулы приведения и основное тригонометрическое тождество для нахождения соотношений между тригонометрическими функциями различных острых углов.</p> <p><b>Применять</b> полученные знания при решении геометрических и практических задач.</p> <p><b>Знакомиться с историей</b> развития геометрии</p>
--	--	---	---

<p>Окружность. Углы в окружности. Вписанные и описанные четырехугольники. Касательные к окружности. Касание окружностей</p>	<p>13</p>	<p>Вписанные и центральные углы, угол между касательной и хордой. Углы между хордами и секущими. Вписанные и описанные четырёхугольники, их признаки и свойства. Применение этих свойств при решении геометрических задач. Взаимное расположение двух окружностей, общие касательные. Касание окружностей</p>	<p><b>Формулировать</b> основные определения, связанные с углами в круге (вписанный угол, центральный угол). <b>Находить</b> вписанные углы, опирающиеся на одну дугу, <b>вычислять</b> углы с помощью теоремы о вписанных углах, теоремы о вписанном четырёхугольнике, теоремы о центральном угле. <b>Исследовать</b>, в том числе с помощью цифровых ресурсов, вписанные и описанные четырёхугольники, <b>выводить</b> их свойства и признаки. <b>Использовать</b> эти свойства и признаки при решении задач</p>
---	-----------	---	--



Векторы	12	<p>Определение векторов, сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число.</p> <p>Физический и геометрический смысл векторов.</p> <p>Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам.</p> <p>Координаты вектора.</p> <p>Скалярное произведение векторов, его применение для нахождения длин и углов.</p> <p>Решение задач с помощью векторов.</p> <p>Применение векторов для решения задач физики</p>	<p><b>Использовать</b> векторы как направленные отрезки, <b>исследовать</b> геометрический (перемещение) и физический (сила) смыслы векторов.</p> <p><b>Знать определения</b> суммы и разности векторов, умножения вектора на число, <b>исследовать</b> геометрический и физический смыслы этих операций.</p> <p><b>Решать</b> геометрические задачи с использованием векторов.</p> <p><b>Раскладывать</b> вектор по двум неколлинеарным векторам.</p> <p><b>Использовать</b> скалярное произведение векторов, <b>выводить</b> его основные свойства.</p> <p><b>Вычислять</b> сумму, разность и скалярное произведение векторов в координатах.</p> <p><b>Применять</b> скалярное произведение для нахождения длин и углов</p>
---------	----	---	---

Повторение, обобщение знаний	4	Повторение основных понятий и методов курсов 7 и 8 классов, обобщение знаний	<b>Решать задачи</b> на повторение, иллюстрирующие связи между различными частями курса
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	68		

## 9 КЛАСС

Наименование раздела (темы) курса	Количество часов	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
Декартовы координаты на плоскости	9	<p>Декартовы координаты точек на плоскости.            Уравнение прямой.            Уравнение окружности.            Координаты точек пересечения окружности и прямой.            Метод координат при решении геометрических задач, практических задач</p>	<p><b>Осваивать понятие</b> прямоугольной системы координат, декартовых координат точки.  <b>Выводить</b> уравнение прямой и окружности. <b>Выделять</b> полный квадрат для нахождения центра и радиуса окружности по её уравнению.  <b>Решать задачи</b> на нахождение точек пересечения прямых и окружностей с помощью метода координат.  <b>Использовать</b> свойства углового коэффициента прямой при решении задач, для определения расположения прямой.  <b>Применять</b> координаты при решении геометрических и практических задач, для построения математических моделей реальных задач («метод координат»)  <b>Пользоваться</b> для построения и исследований цифровыми ресурсами.  <b>Знакомиться с историей</b> развития геометрии</p>

<p>Соотношения между сторонами и углами треугольника. Тригонометрия. Теоремы косинусов и синусов. Решение треугольников</p>	<p>16</p>	<p>Определение тригонометрических функций углов от <math>0^\circ</math> до <math>180^\circ</math>. Формулы приведения. Теорема косинусов, теорема синусов. Решение треугольников. Практическое применение доказанных теорем</p>	<p><b>Формулировать определения</b> тригонометрических функций тупых и прямых углов. <b>Выводить</b> теорему косинусов и теорему синусов (с радиусом описанной окружности). <b>Выводить формулы для вычисления площадей с использованием теорем тригонометрии</b> (формула площади треугольника через две стороны и угол между ними, формула площади четырёхугольника через его диагонали и угол между ними). <b>Решать</b> треугольники. <b>Решать</b> практические задачи, сводящиеся к нахождению различных элементов треугольника</p>
<p>Правильные многоугольники. Длина окружности и площадь круга. Вычисление площадей</p>	<p>11</p>	<p>Правильные многоугольники. Число <math>\pi</math>. Длина окружности, дуги окружности. Радианная мера угла. Площадь круга, сектора, сегмента</p>	<p><b>Формулировать</b> определение правильных многоугольников, <b>находить</b> их элементы. <b>Пользоваться</b> понятием длины окружности, введённым с помощью правильных многоугольников, <b>определять</b> число <math>\pi</math>, длину дуги и радианную меру угла. <b>Проводить переход</b> от радианной меры угла к градусной и наоборот. <b>Определять</b> площадь круга. <b>Выводить формулы</b> (в градусной и радианной мере) для длин дуг, площадей секторов и сегментов. <b>Вычислять</b> площади фигур, включающих элементы окружности (круга). <b>Находить</b> площади в задачах реальной жизни</p>

Движения плоскости	8	Понятие о движении плоскости. Параллельный перенос, поворот Применение при решении задач	<b>Разбирать</b> примеры, иллюстрирующие понятия движения. <b>Формулировать</b> определения параллельного переноса, поворота и осевой симметрии. <b>Выводить</b> их свойства, <b>находить</b> неподвижные точки. <b>Находить</b> центры и оси симметрий простейших фигур. <b>Применять</b> параллельный перенос и симметрию при решении геометрических задач (разбирать примеры). <b>Использовать</b> для построения и исследований цифровые ресурсы
Повторение, обобщение, систематизация знаний	24	Повторение основных понятий и	<b>Оперировать понятиями:</b> фигура, точка, прямая, угол, многоугольник, равнобедренный и равносторонний

		<p>методов курсов 7–9 классов, обобщение и систематизация знаний.</p> <p>Простейшие геометрические фигуры и их свойства. Измерение геометрических величин.</p> <p>Треугольники.</p> <p>Параллельные и перпендикулярные прямые.</p> <p>Окружность и круг.</p> <p>Геометрические построения. Углы в окружности.</p> <p>Вписанные и описанные окружности многоугольников.</p> <p>Прямая и окружность.</p> <p>Четырёхугольники.</p> <p>Вписанные</p>	<p>треугольники, прямоугольный треугольник, медиана, биссектриса и высота треугольника, параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат, трапеция; окружность, касательная; равенство и подобие фигур, треугольников; параллельность и перпендикулярность прямых, угол между прямыми, симметрия относительно точки и прямой; длина, расстояние, величина угла, площадь, периметр.</p> <p><b>Использовать формулы:</b> периметра и площади многоугольников, длины окружности и площади круга, объёма прямоугольного параллелепипеда.</p> <p><b>Оперировать понятиями:</b> прямоугольная система координат, вектор; <b>использовать</b> эти понятия для представления данных и решения задач, в том числе из других учебных предметов.</p> <p><b>Решать задачи</b> на повторение основных понятий, иллюстрацию связей между различными частями курса.</p> <p><b>Выбирать метод</b> для решения задачи.</p> <p><b>Решать задачи</b> из повседневной жизни</p>
--	--	--	---

		<p>и описанные          четырехугольники.          Теорема Пифагора и          начала          тригонометрии.          Решение общих          треугольников.          Правильные          многоугольники.          Преобразования          плоскости.          Движения. Подобие.          Симметрия.          Площадь.          Вычисление          площадей. Площади          подобных фигур.          Декартовы          координаты на          плоскости.          Векторы          на плоскости</p>	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	68		