

## Пояснительная записка

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

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

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

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

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

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

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

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

Важнейшей задачей школьного курса геометрии является развитие логического мышления учащихся. Сами объекты геометрических умозаключений и принятые в геометрии правила их конструирования способствуют формированию умений обосновывать и доказывать суждения, приводить

чёткие определения, развивают логическую интуицию, кратко и наглядно вскрывают механизм логических построений и учат их применению. Тем самым геометрия занимает ведущее место в формировании научно-теоретического мышления школьников. Раскрывая внутреннюю гармонию математики, формируя понимание красоты и изящества математических рассуждений, способствуя восприятию геометрических форм, усвоению понятия симметрии, геометрия вносит значительный вклад в эстетическое воспитание учащихся. Её изучение развивает воображение школьников, существенно обогащает и развивает их пространственные представления.

### **Общая характеристика курса**

В курсе условно можно выделить следующие содержательные линии:

«Наглядная геометрия», «Геометрические фигуры», «Измерение геометрических величин», «Координаты», «Векторы», «Логика и множества», «Геометрия в историческом развитии».

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

Содержание разделов «Геометрические фигуры» и «Измерение геометрических величин» нацелено на получение конкретных знаний о геометрической фигуре как важнейшей математической модели для описания окружающего мира. Систематическое изучение свойств геометрических фигур позволит развить логическое мышление и показать применение этих свойств при решении задач вычислительного и конструктивного характера, а также практических.

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

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

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

### **Место предмета в учебном плане**

Базисный учебный (образовательный) план на изучение геометрии в основной школе отводит 2 учебных часа в неделю в течение каждого года обучения, всего 210 уроков на базовом уровне и 3 часа в неделю на углублённом уровне, всего 305 уроков. обучения при условии продолжительности учебного периода в 7-9 классах 35 недель.

**В МБОУ Новоприморской ООШ количество часов, направленных на изучение геометрии в 7,8 ,9 классах скорректировано в соответствии с календарным учебным графиком, учебным планом и расписанием уроков на текущий учебный год и указано в листе корректировки – приложении к рабочей программе.**

## Планируемые результаты освоения курса геометрии в 7—9 классах

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

### Геометрические фигуры

- Оперировать<sup>1</sup> понятиями геометрических фигур;
- извлекать, *интерпретировать и преобразовывать* информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;
- применять для решения задач геометрические факты, если условия их применения заданы в явной форме, *а также предполагается несколько шагов решения*;
- решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;
- *формулировать свойства и признаки фигур*;
- *доказывать геометрические утверждения*;
- *владеть стандартной классификацией плоских фигур (треугольников и четырёхугольников)*.

### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

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

### Отношения

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

### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

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

### Измерения и вычисления

- Выполнять измерение длин, расстояний, величин углов с помощью инструментов для измерений длин и углов;
- применять формулы периметра, площади и объёма, площади поверхности отдельных многогранников при вычислениях, когда все данные имеются в условии;
- применять теорему Пифагора, базовые тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей в простейших случаях;

---

<sup>1</sup> Здесь и далее:

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

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

- оперировать представлениями о длине, площади, объёме как о величинах;
- применять теорему Пифагора, формулы площади, объёма при решении многошаговых задач, в которых не все данные представлены явно и которые требуют вычислений, оперировать более широким количеством формул длины, площади, объёма, вычислять характеристики комбинаций фигур (окружностей и многоугольников), вычислять расстояния между фигурами, применять тригонометрические формулы для вычислений в более сложных случаях, проводить вычисления на основе равенств и равносоставленности;
- проводить простые вычисления на объёмных телах;
- формулировать задачи на вычисление длин, площадей и объёмов и решать их.

#### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- вычислять расстояния на местности в стандартных ситуациях, применять формулы и вычислять площади в простых случаях;
- проводить вычисления на местности, применять формулы при вычислениях в смежных учебных предметах, в окружающей действительности.

### **Геометрические построения**

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

#### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

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

### **Преобразования**

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

#### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

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

### **Векторы и координаты на плоскости**

- Оперировать понятиями: вектор, сумма векторов, разность векторов, произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение векторов, координаты на плоскости, координаты вектора;
- определять приближённо координаты точки по её изображению на координатной плоскости;

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

#### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- использовать векторы для решения простейших задач на определение скорости относительного движения;
- использовать понятия векторов и координат для решения задач по физике, географии и другим учебным предметам.

#### **История математики**

- Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;
- знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей;
- понимать роль математики в развитии России;
- характеризовать вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей.

#### **Методы математики**

- Выбирать подходящий изученный метод при решении изученных типов математических задач;
- приводить примеры математических закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства;
- используя изученные методы, проводить доказательство, выполнять опровержение;
- выбирать изученные методы и их комбинации для решения математических задач;
- использовать математические знания для описания закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.

## Содержание курса геометрии в 7—9 классах

(Содержание, выделенное курсивом, изучается на углублённом уровне)

### Геометрические фигуры

**Фигуры в геометрии и в окружающем мире.** Геометрическая фигура. Формирование представлений о метапредметном понятии

«фигура». Точка, линия, отрезок, прямая, луч, ломаная, плоскость, угол. Биссектриса угла и её свойства, виды углов, многоугольники, круг.

Осевая симметрия геометрических фигур. Центральная симметрия геометрических фигур.

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

Треугольники. Высота, медиана, биссектриса, средняя линия треугольника.

Равнобедренный треугольник, его свойства и признаки. Равносторонний треугольник. Прямоугольный, остроугольный, тупо- угольный треугольники. Внешние углы треугольника. Неравенство треугольника.

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

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

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

### Отношения

**Равенство фигур.** Свойства равных треугольников. Признаки равенства треугольников.

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

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

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

**Взаимное расположение** прямой и окружности, двух окружностей.

### Измерения и вычисления

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

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

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

**Геометрические построения.** Геометрические построения для иллюстрации

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

### **Геометрические преобразования**

**Преобразования.** Понятие преобразования. Представление о мета-предметном понятии «преобразование». Подобие.

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

### **Векторы и координаты на плоскости**

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

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

### **История математики**

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

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

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

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

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

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

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

## **Примерное тематическое планирование**

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

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

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

**В МБОУ Новоприморской ООШ в авторское тематическое планирование внесены изменения по количеству часов, отведенных на изучение отдельных разделов программы по геометрии 7-9 класса. Изменения представлены в листе корректировки – приложении к рабочей программе по геометрии.**

Используемый учебник **Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др. «Геометрия. 7—9 классы»**

Номер параграфа	Содержание материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<b>7 класс</b>			
<b>Глава I. начальные геометрические сведения</b>		<b>10</b>	Объяснять, что такое отрезок, луч, угол, какие фигуры называются равными, как сравниваются и измеряются отрезки и углы, что такое градус и градусная мера угла, какой угол называется прямым, тупым, острым, развёрнутым, что такое середина отрезка и биссектриса угла, какие углы называются смежными и какие — вертикальными; формулировать и обосновывать утверждения о свойствах смежных и вертикальных углов; объяснять, какие прямые называются перпендикулярными; формулировать и обосновывать утверждение о свойстве двух прямых, перпендикулярных к третьей; изображать и распознавать указанные простейшие фигуры на чертежах; решать задачи, связанные с этими простейшими фигурами
1, 2	Прямая и отрезок.	2	
3	Луч и угол	1	
4, 5	Сравнение отрезков и углов.	3	
6	Измерение отрезков.	2	
	Измерение углов	2	
	Перпендикулярные прямые	1	
	Решение задач	1	
	Контрольная работа № 1	1	
<b>Глава II. треугольники</b>		<b>17</b>	Объяснять, какая фигура называется треугольником, что такое вершины, стороны, углы и периметр треугольника, какой треугольник называется равнобедренным и какой — равносторонним, какие треугольники называются равными; изображать и распознавать на чертежах треугольники и их элементы; формулировать и доказывать теоремы о признаках равенства треугольников; объяснять, что данной точки к данной прямой; формулировать и доказывать теорему о перпендикуляре к прямой; объяснять, какие отрезки называются медианой, биссектрисой и высотой треугольника; формулировать и доказывать теоремы о свойствах равнобедренного треугольника; решать задачи, связанные с признаками равенства треугольников и свойствами равнобедренного треугольника; формулировать определение окружности; объяснять, что такое центр, радиус, хорда и диаметр окружности; решать простейшие задачи на построение (построение угла, равно данному, построение биссектрисы угла, построение перпендикулярных прямых, построение середины отрезка) и более сложные задачи, использующие указанные простейшие; сопоставлять полученный результат с условием задачи; анализировать возможные случаи
1	Первый признак равенства	3	
2	треугольников Медианы, биссектрисы и высоты треугольника	3	
3	Второй и третий признаки равенства треугольников	4	
4	Задачи на построение	3	
	Решение задач	3	
	Контрольная работа № 2	1	
<b>Глава III. Параллельные прямые</b>		<b>13</b>	Формулировать определение параллельных прямых;

1	Признаки параллельности двух прямых	4	<p>объяснять с помощью рисунка, какие углы, образованные при пересечении двух прямых секущей, называются накрест лежащими, какие — односторонними и какие — соответственными; формулировать и доказывать теоремы, выражающие признаки параллельности двух прямых; объяснять, что такое аксиомы геометрии и какие аксиомы уже использовались ранее; формулировать аксиому параллельных прямых и выводить следствия из неё; формулировать и доказывать теоремы о свойствах параллельных прямых, обратные теоремам о признаках параллельности, связанных с накрест лежащими, соответственными и односторонними углами, в связи с этим объяснять, что такое</p>
2	Аксиома параллельных прямых	5	
	Решение задач	3	
	Контрольная работа № 3	1	

Номер параграфа	Содержание материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
			условие и заключение теоремы, какая теорема называется обратной по отношению к данной теореме; объяснять, в чём заключается метод доказательства от противного: формулировать и доказывать теоремы об углах с соответственно параллельными и перпендикулярными сторонами; приводить примеры использования этого метода; решать задачи на вычисление, доказательство и построение, связанные с параллельными прямыми
<b>Глава IV. соотношения между сторонами и углами треугольника</b>		<b>18</b>	<p>Формулировать и доказывать теорему о сумме углов треугольника и её следствие о внешнем угле треугольника, проводить классификацию треугольников по углам; формулировать и доказывать теорему о соотношениях между сторонами и углами треугольника (прямое и обратное утверждения) и следствия из неё, теорему о неравенстве треугольника; формулировать и доказывать теоремы о свойствах прямоугольных треугольников (прямоугольный треугольник с углом <math>30^\circ</math>, признаки равенства прямоугольных треугольников); формулировать определения расстояния от точки до прямой, расстояния между параллельными прямыми; решать задачи на вычисления, доказательство и построение, связанные с соотношениями между сторонами и углами треугольника и расстоянием между параллельными прямыми, при необходимости проводить по ходу решения дополнительные построения, сопоставлять полученный результат с условием задачи, в задачах на построение исследовать возможные случаи</p>
1	Сумма углов треугольника	2	
2	Соотношения между сторонами и углами треугольника	3	
3	Контрольная работа № 4	1	
	Прямоугольные треугольники	4	
4	Построение треугольника по трём элементам	4	
	Решение задач	3	
	Контрольная работа № 5	1	
<b>Повторение. Решение задач</b>		<b>11</b>	
<b>8 класс</b>			
<b>Глава V. четырёхугольники</b>		<b>14</b>	<p>Объяснять, что такое ломаная, многоугольник, его вершины, смежные стороны, диагонали, изображать и распознавать многоугольники на чертежах; показывать элементы многоугольника, его внутреннюю и внешнюю области; формулировать определение выпуклого многоугольника; изображать и распознавать выпуклые и невыпуклые многоугольники; формулировать и доказывать утверждения о сумме углов выпуклого многоугольника и сумме его внешних углов; объяснять, какие стороны (вершины) четырёхугольника называются противоположными; формулировать определения параллелограмма, трапеции, равнобедренной и прямоугольной трапеций, прямоугольника, ромба, квадрата; изображать и распознавать эти четырёхугольники; формулировать и доказывать утверждения об их свойствах и признаках; решать задачи на вычисление, доказательство и построение, связанные с этими видами четырёхугольников; объяснять, какие две точки называются симметричными относительно прямой (точки), в каком случае фигура называется симметричной относительно прямой (точки) и что такое ось (центр) симметрии фигуры; приводить примеры фигур, обладающих осевой (центральной) симметрией, а также примеры осевой и центральной симметрий в окружающей нас обстановке</p>
1	Многоугольники	2	
2	Параллелограмм и трапеция	6	
3	Прямоугольник, ромб, квадрат	4	
	Решение задач	1	
	Контрольная работа № 1	1	

Номер параграфа	Содержание материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<b>Глава VI. Площадь</b>		<b>14</b>	Объяснять, как производится измерение площадей многоугольников, какие многоугольники называются равновеликими и какие – равносторонними; формулировать основные свойства площадей и выводить с их помощью формулы площадей прямоугольника, параллелограмма, треугольника, трапеции; формулировать и доказывать теорему об отношении площадей треугольников, имеющих по равному углу; формулировать и доказывать теорему Пифагора и обратную ей; выводить формулу Герона для площади треугольника; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с формулами площадей и теоремой Пифагора
1	Площадь многоугольника	2	
2	Площади параллелограмма, треугольника и трапеции	6	
3	Теорема Пифагора Решение задач	3 2	
	Контрольная работа № 2	1	
<b>Глава VII. Подобные треугольники</b>		<b>19</b>	Объяснять понятие пропорциональности отрезков; формулировать определения подобных треугольников и коэффициента подобия; формулировать и доказывать теоремы: об отношении площадей подобных треугольников, о признаках подобия треугольников, о средней линии треугольника, о пересечении медиан треугольника, о пропорциональных отрезках в прямоугольном треугольнике; объяснять, что такое метод подобия в задачах на построение, и приводить примеры применения этого метода; объяснять, как можно использовать свойства подобных треугольников в измерительных работах на местности; объяснять, как ввести понятие подобия для произвольных фигур; формулировать определения и иллюстрировать понятия синуса, косинуса и тангенса острого угла прямоугольного треугольника; выводить основное тригонометрическое тождество и значения синуса, косинуса и тангенса для углов 30°, 45°, 60°; решать задачи, связанные с подобием треугольников, для вычисления значений тригонометрических функций использовать компьютерные программы
1	Определение подобных треугольников	2	
2	Признаки подобия треугольников Контрольная работа № 3	5 1	
3	Применение подобия к доказательству теорем и решению задач	7	
4	Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника  Контрольная работа № 4	3  1	
<b>Глава VIII. окружность</b>		<b>17</b>	Исследовать взаимное расположение прямой и окружности; формулировать определение касательной к окружности; формулировать и доказывать теоремы: о свойстве касательной, о признаке касательной, об отрезках касательных, проведённых из одной точки; формулировать понятия центрального угла и градусной меры дуги окружности; формулировать и доказывать теоремы: о вписанном угле, о произведении отрезков пересекающихся хорд; формулировать и доказывать теоремы, связанные с замечательными точками треугольника: о биссектрисе угла и, как следствие, о пересечении биссектрис треугольника; о серединном перпендикуляре к отрезку и, как следствие, о пересечении серединных перпендикуляров к сторонам треугольника; о пересечении высот треугольника; формулировать определения окружностей, вписанной в многоугольник и описанной около многоугольника; формулировать и доказывать теоремы: об окружности, вписанной в треугольник; об окружности, описанной около треугольника; о свойстве сторон описанного четырёхугольника; о свойстве углов вписанного четырёхугольника; решать
1	Касательная к окружности	3	
2	Центральные и вписанные углы	4	
3	Четыре замечательные точки треугольника	3	
4	Вписанная и описанная окружности	4	
	Решение задач	2	
	Контрольная работа № 5	1	

--	--	--	--

Номер параграфа	Содержание материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
			задачи на вычисление, доказательство и построение, связанные с окружностью, вписанными и описанными треугольниками и четырёхугольниками; исследовать свойства конфигураций, связанных с окружностью, с помощью компьютерных программ
<b>Повторение. Решение задач</b>		<b>4</b>	
<b>9 класс</b>			
<b>Глава IX. Векторы</b>		<b>8</b>	Формулировать определения и иллюстрировать понятия вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов; мотивировать введение понятий и действий, связанных с векторами, соответствующими примерами, относящимися к физическим векторным величинам; применять векторы и действия над ними при решении геометрических задач
1	Понятие вектора	2	
2	Сложение и вычитание векторов	3	
3	Умножение вектора на число. Применение векторов к решению задач	3	
<b>Глава X. Метод координат</b>		<b>10</b>	Объяснять и иллюстрировать понятия прямоугольной системы координат, координат точки и координат вектора; выводить и использовать при решении задач формулы координат середины отрезка, длины вектора, расстояния между двумя точками, уравнения окружности и прямой
1	Координаты вектора	2	
2	Простейшие задачи в координатах	2	
3	Уравнения окружности и прямой	3	
	Решение задач	2	
	Контрольная работа № 1	1	
<b>Глава XI. соотношения между сторонами и углами треугольника. скалярное произведение векторов</b>		<b>11</b>	Формулировать и иллюстрировать определения синуса, косинуса, тангенса и котангенса углов от $0$ до $180^\circ$ ; выводить основное тригонометрическое тождество и формулы приведения; формулировать и доказывать теоремы синусов и косинусов, применять их при решении треугольников; объяснять, как используются тригонометрические формулы в измерительных работах на местности; формулировать определения угла между векторами и скалярного произведения векторов; выводить формулу скалярного произведения через координаты векторов; формулировать и обосновывать утверждение о свойствах скалярного произведения; использовать скалярное произведение векторов при решении задач
1	Синус, косинус, тангенс, котангенс угла	3	
2	Соотношения между сторонами и углами треугольника	4	
3	Скалярное произведение векторов	2	
	Решение задач	1	
	Контрольная работа № 2	1	
<b>Глава XII. Длина окружности и площадь круга</b>		<b>12</b>	Формулировать определение правильного многоугольника; формулировать и доказывать теоремы об окружностях, описанной около правильного многоугольника и вписанной в него; выводить и использовать формулы для вычисления площади правильного многоугольника, его стороны и радиуса вписанной окружности; решать задачи на построение правильных многоугольников; объяснять понятия длины окружности и площади круга; выводить формулы для вычисления длины окружности и длины дуги, площади круга и площади кругового сектора; применять эти формулы при решении задач
1	Правильные многоугольники	4	
2	Длина окружности и площадь круга	4	
	Решение задач	3	
	Контрольная работа № 3	1	
<b>Глава XIII. Движения</b>		<b>8</b>	Объяснять, что такое отображение плоскости

1	Понятие движения	3	на себя и в каком случае оно называется движением плоскости; объяснять, что такое осевая симметрия, центральная симметрия, параллельный перенос и поворот; обосновывать, что эти
2	Параллельный перенос и поворот	3	

Номер параграфа	Содержание материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
	Решение задач Контрольная работа № 4	1 1	отображения плоскости на себя являются движениями; объяснять, какова связь между движениями и наложениями; иллюстрировать основные виды движений, в том числе с помощью компьютерных программ
<b>Глава XIV. начальные сведения из стереометрии</b>		<b>8</b>	Объяснять, что такое многогранник, его грани, рёбра, вершины, диагонали, какой многогранник называется выпуклым, что такое $n$ -угольная призма, её основания, боковые грани и боковые рёбра, какая призма называется прямой и какая — наклонной, что такое высота призмы, какая призма называется параллелепипедом и какой параллелепипед называется прямоугольным; формулировать и обосновывать утверждения о свойстве диагоналей параллелепипеда и о квадрате диагонали прямоугольного параллелепипеда; объяснять, что такое объём многогранника; выводить (с помощью принципа Кавальери) формулу объёма прямоугольного параллелепипеда; объяснять, какой многогранник называется пирамидой, что такое основание, вершина, боковые грани, боковые рёбра и высота пирамиды, какая пирамида называется правильной, что такое апофема правильной пирамиды, приводить формулу объёма пирамиды; объяснять, какое тело называется цилиндром, что такое его ось, высота, основания, радиус, боковая поверхность, образующие, развёртка боковой поверхности, какими формулами выражаются объём и площадь боковой поверхности цилиндра; объяснять, какое тело называется конусом, что такое его ось, высота, основание, боковая поверхность, образующие, развёртка боковой поверхности, какими формулами выражаются объём конуса и площадь боковой поверхности; объяснять, какая поверхность называется сферой и какое тело называется шаром, что такое радиус и диаметр сферы (шара), какими формулами выражаются объём шара и площадь сферы; изображать и распознавать на рисунках призму, параллелепипед, пирамиду, цилиндр, конус, шар
1	Многогранники	4	
2	Тела и поверхности вращения	4	
<b>об аксиомах планиметрии</b>		<b>2</b>	
<b>Повторение. Решение задач</b>		<b>9</b>	

## Рекомендации по оснащению учебного процесса

*Кабинет математики* (уровень комплектации минимальный)

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

№ п/п	Группа средств обучения	наименование средств обучения	автоматизированное рабочее место педагога, ед.	автоматизированное рабочее место обучающегося, ед.
1		<b>ИННОВАЦИОННЫЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ</b>		
1.1		<i>АППАРАТНАЯ ЧАСТЬ</i>		
1.1.1	Н	Ноутбук педагога с предустановленным программным обеспечением	1	
1.1.2	Н	Ноутбук обучающегося с предустановленным программным обеспечением		13
1.1.3	Н	Приставка интерактивная с программным обеспечением (русифицированным)	1	
1.1.4	Н	Доска магнитно-маркерная с антибликовым покрытием	1	
1.1.5	Н	Проектор мультимедийный с креплением	1	
1.1.6	Н	Документ-камера Ken-a-vision с режимом автофокусировки и программным обеспечением (русифицированным)	1	

№ п/п	Группа средств обучения	наименование средств обучения	автоматизи- рованное рабочее место педагога, ед.	автоматизи- рованное рабочее место обучаю- щегося, ед.
1.1.7	Н	Принтер лазерный (формат А4, тип печати: моно-хромный)	1	
1.1.8	Н	База для хранения, зарядки и транспортировки средств обучения (количество ячеек не менее 15)		1
1.1.9	П	Гарнитура компактная (наушник + микрофон)		25
1.1.10	Н	Wi-Fi-точка доступа		1
1.1.11	Н	Система контроля и мониторинга качества знаний PROClass (13 пультов со встроенными чипами) с программным обеспечением базовым. Программное обеспечение базовое предназначено для обеспечения функционирования системы	1	
1.1.12	П	Модульная система экспериментов PROlog: модуль <i>Температура</i> ; модуль <i>pH</i> ; модуль <i>Движение</i> ; модуль <i>Концентрация соли</i> (солёность); модуль <i>Сила</i> (динамометр напольный); модуль <i>Питание</i> ; модуль <i>Сопряжение</i> (USB); кабель USB; кейс;  коммуникатор мультисистемный (только в составе комплекта, предназначенного для педагога). Программное обеспечение базовое предназначено для обеспечения функционирования системы	1	4
1.1.13	Н	Колонки акустические (активные 2.0)	1	
1.1.14	Н	Фильтр-удлинитель сетевой	1	
1.1.15	Н	Концентратор универсальной последовательной шины (USB)	1	
1.2		<b>ПРОГРАММНАЯ ЧАСТЬ</b>		
1.2.1	П	Программное обеспечение системы контроля и мониторинга качества знаний PROClass русифицированное с интегрированным набором контрольных тестов (презентаций) по математике (лицензия на класс). (Поставляется опционно, по желанию заказчика)	1	
1.2.2	П	Программное обеспечение модульной системы экспериментов PROLog с интегрированным набором лабораторных работ по различным темам предмета (лицензия до 16 пользователей). (По ставляется опционно, по желанию заказчика)	1	
1.2.3	П	Программное обеспечение с банком данных электронных тестов для контроля качества знаний учащихся PROQest по математике (математика 5—6, алгебра 7—9, алгебра и начала анализа 10—11, геометрия 7—11) (83 теста)	1	
1.2.4	П	Программное обеспечение с банком данных электронных тестов для контроля качества знаний учащихся PROQest по информатике (50 тестов)	1	

№ п/п	Группа средств обучения	наименование средств обучения	автоматизированное рабочее место педагога, ед.	автоматизированное рабочее место обучающегося, ед.
1.2.5	П	Программное обеспечение с банком данных электронных образовательных ресурсов PRONet по основной школе (11 949 ссылок)	1	
1.2.6	П	Программное обеспечение с банком данных электронных тестов для подготовки к ОГЭ и ЕГЭ по математике (содержит 83 теста)	1	
1.2.7	П	Программное обеспечение с банком данных электронных тестов для подготовки к ОГЭ и ЕГЭ по информатике (содержит 46 тестов)	1	
1.3		<i>ИНСТРУКТИВНО МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ</i>		
1.3.1	Н	Автоматизированное рабочее место педагогического работника. Практическое пособие (брошюра + CD)	1	
1.3.2	П	Методическое пособие для педагога с инструкциями по выполнению лабораторных работ по математике с использованием модульной системы экспериментов (digipack)	1	
1.3.3	П	Учебное пособие для обучающихся с инструкциями по выполнению лабораторных работ по математике с использованием модульной системы экспериментов (брошюра) Ч. 1	1	4
1.3.4	П	Методическое пособие для педагога с инструкциями по использованию системы контроля и мониторинга качества знаний в образовательном процессе (digipack)	1	
1.3.5	П	Методическое пособие для педагога с инструкциями по использованию документ-камеры в образовательном процессе (digipack)	1	
1.3.6	П	Методическое пособие для педагогов по использованию интерактивного оборудования и интернет-ресурсов по математике для 5—6 классов (брошюра + CD)	1	
1.3.7	П	Пособие для учителя «Интерактивное оборудование и интернет-ресурсы в школе. Алгебра. 7—9 кл.» (брошюра + CD)	1	
1.3.8	П	Пособие для учителя «Интерактивное оборудование и интернет-ресурсы в школе. Алгебра и начала анализа. 10—11 кл.» (брошюра + CD)	1	
1.3.9	П	Пособие для учителя «Интерактивное оборудование и интернет-ресурсы в школе. Геометрия. 7—9 кл.» (брошюра + CD)	1	
1.3.10	П	Пособие для учителя «Интерактивное оборудование и интернет-ресурсы в школе. Геометрия. 10—11 кл.» (брошюра + CD)	1	
1.3.11	П	Пособие для учителя «Интерактивное оборудование и интернет-ресурсы в школе. Перспективные модели уроков. Математика. 5—6 кл.» (digipack)	1	
1.3.12	П	Пособие для учителя «Интерактивное оборудование и интернет-ресурсы в школе. Перспективные модели уроков. Алгебра. 7—9 кл.» (digipack)	1	

№ п/п	Группа средств обучения	наименование средств обучения	автоматизи- рованное рабочее место педагога, ед.	автоматизи- рованное рабочее место обучаю- щегося, ед.
1.3.13	П	Пособие для учителя «Интерактивное оборудо- вание и интернет-ресурсы в школе. Перспективные модели уроков. Алгебра. 10—11 кл.» (digipack)	1	
1.3.14	П	Пособие для учителя «Интерактивное оборудова- ние и интернет-ресурсы в школе. Перспективные модели уроков. Геометрия. 7—11 кл.» (digipack)	1	
1.3.15	П	Пособие для учителя «Интерактивное оборудо- вание и интернет-ресурсы в школе. Перспектив- ные модели уроков. Информатика. 8—11 кл.» (digipack)	1	
1.4		<i>ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕ СУРСЫ</i>		
1.4.1	П	Программно-методический комплекс по теме «Построение и преобразование графиков различ- ных функций (для использования с интерактив- ной доской)»	1	
2		<b>ТРАДИЦИОННЫЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ</b>		
2.1	П	Линейка классная 100 см	1	
2.2	П	Угольник классный 45 × 45	1	
2.3	П	Угольник классный 30 × 60	1	
2.4	П	Циркуль классный	1	
2.5	П	Транспортир классный	1	
2.6	П	Набор цифр, букв и знаков с магнитным креплением для средней школы	1	
2.7	П	Набор прозрачных геометрических тел (12 пред- метов) (демонстрационный)	1	
2.8	П	Конструктор «Геометрия» (143 детали)		4
2.9	П	Комплект портретов математиков А3	1	

## Список литературы

### Нормативные документы

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

### Учебно-методические комплекты

#### ***УМК Л. С. Атанасяна и др.***

1. Геометрия. 7—9 классы : учеб. для общеобразоват. организаций / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др. — М.: Просвещение, 2013—2017.
2. Геометрия. Рабочая тетрадь. 7 класс : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, Ю. А. Глазков, И. И. Юдина. — М.: Просвещение, 2004—2017.
3. Геометрия. Рабочая тетрадь. 8 класс : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, Ю. А. Глазков, И. И. Юдина. — М.: Просвещение, 2004—2017.
4. Геометрия. Рабочая тетрадь. 9 класс : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, Ю. А. Глазков, И. И. Юдина. — М.: Просвещение, 2004—2017.
5. *Зив Б. Г.* Геометрия. Дидактические материалы. 7 класс : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Б. Г. Зив, В. М. Мейлер. — М.: Просвещение, 2004—2017.
6. *Зив Б. Г.* Геометрия. Дидактические материалы. 8 класс : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Б. Г. Зив, В. М. Мейлер. — М.: Просвещение, 2004—2017.
7. *Зив Б. Г.* Геометрия. Дидактические материалы. 9 класс : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Б. Г. Зив, В. М. Мейлер. — М.: Просвещение, 2004—2017.
8. Геометрия. Методические рекомендации. 7 класс : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, Ю. А. Глазков и др. — М.: Просвещение, 2016.
9. Геометрия. Методические рекомендации. 8 класс : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, Ю. А. Глазков и др. — М.: Просвещение, 2016.
10. Геометрия. Методические рекомендации. 9 класс : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, Ю. А. Глазков и др. — М.: Просвещение, 2016.
11. *Мищенко Т. М.* Геометрия. Тематические тесты. 7 класс : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Т. М. Мищенко, А. Д. Блинков. — М.: Просвещение, 2008—2017.
12. *Мищенко Т. М.* Геометрия. Тематические тесты. 8 класс : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Т. М. Мищенко, А. Д. Блинков. — М.: Просвещение, 2008—2017.
13. *Мищенко Т. М.* Геометрия. Тематические тесты. 9 класс : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Т. М. Мищенко, А. Д. Блинков. — М.: Просвещение, 2008—2017.

### Дополнительная литература

#### ***Теоретический материал***

1. *Адамар Ж.* Элементарная геометрия. В 2 ч. Ч. 1. Планиметрия / Ж. Адамар. — М.: Учпедгиз, 1957.
2. Планиметрия: пособие для углубл. изучения математики / В. Ф. Бутузов, С. Б.

- Кадомцев, Э. Г. Позняк и др.; под ред. В. А. Садовниченко. — М.: Физматлит, 2005.
3. *Васильев Н. Б.* Прямые и кривые / Н. Б. Васильев, В. Л. Гутенмахер. — М.: МЦНМО, 2006.
  4. *Гельфанд И. М.* Метод координат / И. М. Гельфанд, Е. Г. Глаголева, А. А. Кириллов. — М.: МЦНМО, 2009.
  5. *Гильберт Д.* Основания геометрии / Д. Гильберт. — Л.: ОГИЗ, 1948.
  6. *Декарт Р.* Геометрия. С приложением избранных работ П. Ферма и переписки Р. Декарта / Р. Декарт. — М.: Либроком, 2010.
  7. *Евклид.* Начала. Кн. I—VI / Евклид. — М.; Л.: Гостехиздат, 1948.
  8. *Евклид.* Начала. Кн. VII—X / Евклид. — М.; Л.: Гостехиздат, 1949.
  9. *Евклид.* Начала. Кн. XI—XV / Евклид. — М.; Л.: Гостехиздат, 1950.
  10. *Клейн Ф.* Элементарная математика с точки зрения высшей. В 2 т. Т. 2. Геометрия / Ф. Клейн. — М.: Наука, 1987.
  11. *Коксетер Г. С. М.* Введение в геометрию / Г. С. М. Коксетер. — М.: Наука, 1966.
  12. *Яглом И. М.* Геометрические преобразования. В 2 т. Т. I. Движения и преобразования подобия / И. М. Яглом. — М.: ГИТТЛ, 1955.

#### **Задачный материал**

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

#### **Научная, научно-популярная, историческая литература**

1. О квадратуре круга / Архимед, Х. Гюйгенс, И. Г. Ламберт и др.; пер. с нем. — 3-е изд. — М.: Едиториал УРСС, 2010.
2. *Вейль Г.* Симметрия / Г. Вейль. — М.: Наука, 1968.
3. *Гарднер М.* Математические новеллы / М. Гарднер. — М.: Мир, 2000.
4. *Коксетер Г. С. М.* Новые встречи с геометрией / Г. С. М. Коксетер, С. Л. Грейтцер. — М.: Наука, 1978.
5. *Курант Р.* Что такое математика? / Р. Курант, Г. Роббинс. — М.: МЦНМО, 2001.
6. *Радемахер Г.* Числа и фигуры / Г. Радемахер, О. Теплиц. — М.: Гос. изд. физ.-мат. лит-ры, 1962.
7. *Стройк Д. Я.* Краткий очерк истории математики / Д. Я. Стройк. — М.: Наука, 1984.
8. *Широков П. А.* Краткий очерк основ геометрии Лобачевского / П. А. Широков. — М.: URSS, 2009.

#### **Справочные пособия**

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

### ***Информационные средства***

Интернет-ресурсы на русском языке <http://window.edu.ru/window/library>  
<http://www.problems.ru/> <http://kvant.info/math.htm>  
<http://www.etudes.ru/>

Интернет-ресурсы на английском языке <http://mathworld.wolfram.com/>  
<http://forumgeom.fau.edu/>