

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА ГЕОМЕТРИИ В 7-9 КЛАССАХ

Наглядная геометрия

Ученик научится:

- 1) распознавать на чертежах, рисунках, моделях и в окружающем мире плоские и пространственные геометрические фигуры;
- 2) распознавать развёртки куба, прямоугольного параллелепипеда, правильной пирамиды, цилиндра и конуса;
- 3) определять по линейным размерам развёртки фигуры линейные размеры самой фигуры и наоборот;
- 4) вычислять объём прямоугольного параллелепипеда.

Ученик получит возможность:

- 5) вычислять объёмы пространственных геометрических фигур, составленных из прямоугольных параллелепипедов;
- 6) углубить и развить представления о пространственных геометрических фигурах;
- 7) применять понятие развёртки для выполнения практических расчётов.

Геометрические фигуры

Ученик научится:

- 1) пользоваться языком геометрии для описания предметов окружающего мира и их взаимного расположения;
- 2) распознавать и изображать на чертежах и рисунках геометрические фигуры и их конфигурации;
- 3) находить значения длин линейных элементов фигур и их отношения, градусную меру углов от 0 до 180° , применяя определения, свойства и признаки фигур и их элементов, отношения фигур (равенство, подобие, симметрии, поворот, параллельный перенос);
- 4) оперировать с начальными понятиями тригонометрии и выполнять элементарные операции над функциями углов;
- 5) решать задачи на доказательство, опираясь на изученные свойства фигур и отношений между ними и применяя изученные методы доказательств;
- 6) решать несложные задачи на построение, применяя основные алгоритмы построения с помощью циркуля и линейки;
- 7) решать простейшие планиметрические задачи в пространстве.

Ученик получит возможность:

- 8) овладеть методами решения задач на вычисления и доказательства: методом от противного, методом подобия, методом перебора вариантов и методом геометрических мест точек;
- 9) приобрести опыт применения алгебраического и тригонометрического аппарата и идей движения при решении геометрических задач;
- 10) овладеть традиционной схемой решения задач на построение с помощью циркуля и линейки: анализ, построение, доказательство и исследование;
- 11) научиться решать задачи на построение методом геометрического места точек и методом подобия;
- 12) приобрести опыт исследования свойств планиметрических фигур с помощью компьютерных программ;
- 13) приобрести опыт выполнения проектов по темам: «Геометрические преобразования на плоскости», «Построение отрезков по формуле».

Измерение геометрических величин

Ученик научится:

- 1) использовать свойства измерения длин, площадей и углов при решении задач нахождение длины отрезка, длины окружности, длины дуги окружности, градусной меры угла;
 - 2) вычислять длины линейных элементов фигур и их углы, используя формулы длины окружности и длины дуги окружности, формулы площадей фигур;
 - 3) вычислять площади треугольников, прямоугольников, параллелограммов, трапеций, кругов и секторов;
 - 4) вычислять длину окружности, длину дуги окружности;
 - 5) решать задачи на доказательство с использованием формул длины окружности и длины дуги окружности, формул площадей фигур;
 - 6) решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин (используя при необходимости справочники и технические средства).
- Ученик получит возможность:
- 7) вычислять площади фигур, составленных из двух или более прямоугольников, параллелограммов, треугольников, круга и сектора;
 - 8) вычислять площади многоугольников, используя отношения равновеликости и равноставленности;
 - 9) приобрести опыт применения алгебраического и тригонометрического аппаратов и идей движения при решении задач на вычисление площадей многоугольников.

Координаты

Ученик научится:

- 1) вычислять длину отрезка по координатам его концов; вычислять координаты середины отрезка;
- 2) использовать координатный метод для изучения свойств прямых и окружностей.

Ученик получит возможность:

- 3) овладеть координатным методом решения задач на вычисление и доказательство;
- 4) приобрести опыт использования компьютерных программ для анализа частных случаев взаимного расположения окружностей и прямых;
- 5) приобрести опыт выполнения проектов на тему «Применение координатного метода при решении задач на вычисление и доказательство».

Векторы

Ученик научится:

- 1) оперировать с векторами: находить сумму и разность двух векторов, заданных геометрически; находить вектор, равный произведению заданного вектора на число;
- 2) находить для векторов, заданных координатами: длину вектора, координаты суммы и разности двух и более векторов, координаты произведения вектора на число, применяя при необходимости сочетательный, переместительный и распределительный законы;
- 3) вычислять скалярное произведение векторов, находить угол между векторами, устанавливать перпендикулярность прямых.

Ученик получит возможность:

- 4) овладеть векторным методом для решения задач на вычисление и доказательство;
- 5) приобрести опыт выполнения проектов на тему «Применение векторного метода при решении задач на вычисление и доказательство».

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Наглядная геометрия. Наглядные представления о пространственных фигурах: куб, параллелепипед, призма, пирамида, шар, сфера, конус, цилиндр. Изображение пространственных фигур. Примеры сечений. Многогранники. Правильные многогранники. Примеры развёрток многогранников, цилиндра и конуса.

Понятие объёма; единицы объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда, куба.

Геометрические фигуры. Прямые и углы. Точка, прямая, плоскость. Отрезок, луч. Угол. Виды углов. Вертикальные и смежные углы. Биссектриса угла.

Параллельные и пересекающиеся прямые. Перпендикулярные прямые. Теоремы о параллельности и перпендикулярности прямых. Перпендикуляр и наклонная к прямой. Серединный перпендикуляр к отрезку.

Геометрическое место точек. Свойства биссектрисы угла и серединного перпендикуляра к отрезку.

Треугольник. Высота, медиана, биссектриса, средняя линия треугольника. Равнобедренные и равносторонние треугольники; свойства и признаки равнобедренного треугольника. Признаки равенства треугольников. Неравенство треугольника. Соотношения между сторонами и углами треугольника.

Сумма углов треугольника. Внешние углы треугольника. Теорема Фалеса. Подобие треугольников. Признаки подобия треугольников. Теорема Пифагора. Синус, косинус, тангенс, котангенс острого угла прямоугольного треугольника и углов от 0 до 180° ; приведение к острому углу. Решение прямоугольных треугольников. Основное тригонометрическое тождество. Формулы, связывающие синус, косинус, тангенс, котангенс одного и того же угла. Решение треугольников: теорема косинусов и теорема синусов. Замечательные точки треугольника.

Четырёхугольник. Параллелограмм, его свойства и признаки. Прямоугольник, квадрат, ромб, их свойства и признаки. Трапеция, средняя линия трапеции.

Многоугольник. Выпуклые многоугольники. Сумма углов выпуклого многоугольника. Правильные многоугольники.

Окружность и круг. Дуга, хорда. Сектор, сегмент. Центральный угол, вписанный угол, величина вписанного угла. Взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей. Касательная и секущая к окружности, их свойства. Вписанные и описанные многоугольники. Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника. Вписанные и описанные окружности правильного многоугольника. Геометрические преобразования. Понятие о равенстве фигур. Понятие о движении: осевая и центральная симметрии, параллельный перенос, поворот. Понятие о подобии фигур и гомотетии.

Построения с помощью циркуля и линейки. Основные задачи на построение: деление отрезка пополам; построение угла, равного данному; построение треугольника по трём сторонам; построение перпендикуляра к прямой; построение биссектрисы угла; деление отрезка на n равных частей.

Решение задач на вычисление, доказательство и построение с использованием свойств изученных фигур.

Измерение геометрических величин. Длина отрезка. Расстояние от точки до прямой. Расстояние между параллельными прямыми.

Периметр многоугольника.

Длина окружности, число π ; длина дуги окружности.

Градусная мера угла, соответствие между величиной центрального угла и длиной дуги окружности.

Понятие площади плоских фигур. Равносоставленные и равновеликие фигуры. Площадь прямоугольника. Площади параллелограмма, треугольника и трапеции. Площадь многоугольника. Площадь круга и площадь сектора. Соотношение между площадями подобных фигур.

Решение задач на вычисление и доказательство с использованием изученных формул.

Координаты. Уравнение прямой. Координаты середины отрезка. Формула расстояния между двумя точками плоскости. Уравнение окружности.

Векторы. Длина (модуль) вектора. Равенство векторов. Коллинеарные векторы. Координаты вектора. Умножение вектора на число, сумма векторов, разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Скалярное произведение векторов.

Теоретико-множественные понятия. Множество, элемент множества. Задание множеств перечислением элементов, характеристическим свойством. Подмножество. Объединение и пересечение множеств.

Элементы логики. Определение. Аксиомы и теоремы. Доказательство. Доказательство от противного. Теорема, обратная данной. Пример и контрпример.

Понятие о равносильности, следовании, употребление логических связок *если ..., то ..., в том и только в том случае*, логические связки *и, или*.

Геометрия в историческом развитии. От землемерия к геометрии. Пифагор и его школа. Фалес. Архимед. Построение правильных многоугольников. Трисекция угла. Квадратура круга. Удвоение куба. История числа π . Золотое сечение. «Начала» Евклида. Л. Эйлер. Н.И. Лобачевский. История пятого постулата Евклида.

Изобретение метода координат, позволяющего переводить геометрические объекты на язык алгебры. Р. Декарт и П. Ферма. Примеры различных систем координат на плоскости.

7 класс

1. Начальные геометрические сведения (9 часов)

Прямая и отрезок. Луч и угол. Сравнение отрезков и углов. Равенство геометрических фигур. Измерение отрезков. Длина отрезка. Единицы измерения. Измерение углов. Градусная мера угла. Перпендикулярные прямые. Смежные и вертикальные углы.

Основная цель – систематизировать знания учащихся о простейших геометрических фигурах на основе наглядных представлений учащихся путем обобщения очевидных или известных из курса математики 1-6 классов геометрических фактов.

Учащиеся должны:

знать

определение прямой, как нужно обозначать точку, прямую;

определение луча и угла;

единицы измерения углов;

определение смежных и вертикальных углов, перпендикулярных прямых, их свойства.

уметь

строить точку, прямую, отрезок;

строить и обозначать углы, лучи, определять виды углов;

показать на рисунке внутреннюю область угла, проводить луч, разделяющий угол на два угла;

сравнивать отрезки и углы, строить биссектрису угла;

строить перпендикулярные прямые, смежные и вертикальные углы.

В данной теме вводятся основные геометрические понятия и свойства простейших геометрических фигур на основе наглядных представлений учащихся путем обобщения очевидных или известных из курса математики 1-6 классов геометрических фактов.

Понятие аксиомы на начальном этапе обучения не вводится, и сами аксиомы не формулируются в явном виде. Необходимые исходные положения, на основе которых изучаются свойства геометрических фигур, приводятся в описательной форме. Принципиальным моментом данной темы является введение понятия равенства геометрических фигур на основе наглядного понятия наложения. Определенное внимание должно уделяться практическим приложениям геометрических понятий.

2. Треугольники (23 часов)

Первый признак равенства треугольников. Медианы, биссектрисы и высоты треугольника. Перпендикуляр к прямой. Свойства равнобедренного треугольника. Второй признак

равенства треугольников. Третий признак равенства треугольников. Задачи на построение. Окружность. Построения циркулем и линейкой. Примеры задач на построение. *Основная цель* – ввести понятие теоремы; выработать умение доказывать равенство треугольников с помощью изученных признаков; ввести новый класс задач – на построение с помощью циркуля и линейки.

Учащиеся должны:

знать

признаки равенства треугольников;
понятие перпендикуляра к прямой;
понятие медианы, биссектрисы и высоты треугольника;
определение равнобедренного треугольника и его свойства;
основные задачи на построение с помощью циркуля и линейки.

Уметь

пользоваться понятиями медианы, биссектрисы и высоты в треугольнике при решении задач;
использовать свойства равнобедренного треугольника;
применять задачи на построение с помощью циркуля и линейки.

Признаки равенства треугольников являются основным рабочим аппаратом всего курса геометрии. Доказательство большей части теорем курса и также решение многих задач проводится по следующей схеме: поиск равных треугольников — обоснование их равенства с помощью какого-то признака — следствия, вытекающие из равенства треугольников. Применение признаков равенства треугольников при решении задач дает возможность постепенно накапливать опыт проведения доказательных рассуждений. На начальном этапе изучения и применения признаков равенства треугольников целесообразно использовать задачи с готовыми чертежами.

3. Параллельные прямые (13 часов)

Признаки параллельности двух прямых. Аксиома параллельных прямых. Теоремы об углах, образованных двумя параллельными прямыми и секущей. Углы с соответственно параллельными или перпендикулярными сторонами.

Основная цель – ввести одно из важнейших понятий – понятие параллельных прямых; дать первое представление об аксиомах и аксиоматическом методе в геометрии; ввести аксиому параллельных прямых.

Учащиеся должны:

знать

признаки параллельности прямых;
аксиому параллельности прямых;
свойства параллельных прямых.

уметь

применять признаки параллельности прямых
использовать аксиому параллельности прямых;
применять свойства параллельных прямых.

Признаки и свойства параллельных прямых, связанные с углами, образованными при пересечении двух прямых секущей (накрест лежащими, односторонними, соответственными), широко используются в дальнейшем при изучении четырехугольников, подобных треугольников, при решении задач планиметрии, а также в курсе стереометрии.

4. Соотношения между сторонами и углами треугольника (17 часов)

Сумма углов треугольника. Остроугольный, прямоугольный и тупоугольный треугольники. Соотношение между сторонами и углами. Теорема о соотношении между сторонами и углами треугольника. Неравенство треугольника. Прямоугольные треугольники, их свойства и признаки равенства. Расстояние от точки до прямой.

Расстояние между параллельными прямыми. Построение треугольника по трем элементам.

Основная цель – рассмотреть новые интересные и важные свойства треугольников.

Учащиеся должны:

знать

понятие суммы углов треугольника;

соотношение между сторонами и углами треугольника;

свойства прямоугольных треугольников;

признаки равенства прямоугольных треугольников.

уметь

решать задачи, используя теорему о сумме углов треугольника;

решать задачи на построение;

использовать свойства прямоугольного треугольника.

В данной теме доказывается одна из важнейших теорем геометрии – теорема о сумме углов треугольника. Она позволяет дать классификацию треугольников по углам (остроугольный, прямоугольный, тупоугольный), а также установить некоторые свойства и признаки равенства прямоугольных треугольников.

Понятие расстояния между параллельными прямыми вводится на основе доказанной предварительно теоремы о том, что все точки каждой из двух параллельных прямых равноудалены от другой прямой. Это понятие играет важную роль, в частности используется в задачах на построение.

При решении задач на построение в 7 классе следует ограничиться только выполнением и описанием построения искомой фигуры. В отдельных случаях можно провести устно анализ и доказательство, а элементы исследования должны присутствовать лишь тогда, когда это оговорено условием задачи.

Обобщение и систематизация программного материала за год (4 часа)

В результате изучения курса геометрии в 7 классе обучающиеся должны

знать / понимать

- существо понятия математического доказательства; приводить примеры доказательств;
- каким образом геометрия возникла из практических задач землемерия; примеры геометрических объектов и утверждений о них, важных для практики.

уметь

- пользоваться математическим языком для описания предметов окружающего мира;
- распознавать геометрические фигуры, различать их взаимное расположение;
- изображать геометрические фигуры; выполнять чертежи по условию задач; осуществлять преобразования фигур;
- вычислять значения геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);
- решать геометрические задачи, опираясь на изученные свойства фигур и отношений между ними, применяя дополнительные построения;
- проводить доказательные рассуждения при решении задач, используя известные теоремы, обнаруживая возможности для их использования;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- описания реальных ситуаций на языке геометрии;
- решения практических задач, связанных с нахождением геометрических величин (используя при необходимости справочники и технические средства);
- построений геометрическими инструментами (линейка, угольник, циркуль, транспортир).

8 класс

1. Четырёхугольники (11 часов)

Многоугольник. Выпуклый многоугольник. Четырёхугольник. Параллелограмм. Признаки параллелограмма. Трапеция. Прямоугольник, ромб, квадрат, их свойства. Осевая и центральная симметрия.

Основная цель – изучить наиболее важные виды четырёхугольников – параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапецию; дать представление о фигурах, обладающих осевой или центральной симметрией.

Учащиеся должны:

знать

определение многоугольника и четырёхугольника и их элементов

понятие выпуклого многоугольника;

утверждение о сумме углов выпуклого многоугольника;

определение и *признаки* параллелограмма;

свойство противоположных углов и сторон параллелограмма;

свойство диагоналей параллелограмма;

определение трапеции, равнобокой и прямоугольной трапеции;

определение ромба и квадрата как частных видов параллелограмма;

определение фигур, обладающих центральной и осевой симметрией;

понимать, какие точки симметричны относительно оси и точки.

уметь

изображать многоугольники и четырёхугольники, называть по рисунку их элементы: диагонали, вершины, стороны, соседние и противоположные вершины и стороны;

применять полученные знания в ходе решения задач;

воспроизводить доказательства признаков и свойств параллелограмма и трапеции и применять их при решении задач;

применять свойства прямоугольника, ромба и квадрата при решении задач;

изображать, обозначать и распознавать на рисунке точки, симметричные данным относительно прямой и точки;

решать простейшие задачи на применение понятий центральной и осевой симметрии;

применять определения, признаки и свойства параллелограмма и его частных видов решения задач.

Доказательства большинства теорем данной темы и решения многих задач проводятся с помощью признака равенства треугольников, поэтому полезно их повторить и в начале изучения темы.

Осевая и центральная симметрии вводятся не как преобразование плоскости, а как свойства геометрических фигур, в частности четырёхугольников. Рассмотрение этих понятий как движений плоскости состоится в 9 классе.

2. Площадь (16 часов)

Понятие площади многоугольника. Площади прямоугольника, параллелограмма, трапеции. Теорема Пифагора. Теорема, обратная теореме Пифагора. Формула Герона.

Основная цель – расширить и углубить полученные в 5 – 6 классах представления учащихся об измерении и вычислении площадей; вывести формулы площадей прямоугольника, параллелограмма, треугольника, трапеции; доказать одну из главных теорем геометрии – теорему Пифагора.

Учащиеся должны:

знать

основные свойства площади, формулу площади прямоугольника;

формулы для вычисления площади параллелограмма, треугольника, трапеции;

формулировки теоремы Пифагора и теоремы, обратной теореме Пифагора;

формулы для вычисления площадей параллелограмма, треугольника, трапеции, прямоугольника;

формулировки и доказательства теоремы Пифагора.

уметь

выводить формулу площади прямоугольника;

применять полученные знания в ходе решения задач;

проводить доказательства справедливости полученных формул;

применять их для решения задач;

воспроизводить доказательства теоремы Пифагора;

применять доказанные теоремы в решении задач;

применять изученные формулы и теоремы в решении задач.

Вывод формул для вычисления площадей прямоугольника, параллелограмма, треугольника, трапеции основывается на двух основных свойствах площадей, которые принимаются исходя из наглядных представлений, а также на формуле площади квадрата, обоснование которой не является обязательным для учащихся.

Нетрадиционной для школьного курса является теорема об отношении площадей треугольников, имеющих по равному углу. Она позволяет в дальнейшем дать простое доказательство признаков подобия треугольников. В этом состоит одно из преимуществ, обусловленных ранним введением понятия площади.

Доказательство теоремы Пифагора основывается на свойствах площадей и формулах для площадей квадрата и прямоугольника. Доказывается также теорема, обратная теореме Пифагора.

3. Подобные треугольники (20 часов)

Пропорциональные отрезки. Определение подобных треугольников. Отношение площадей подобных треугольников. Признаки подобия треугольников. Средняя линия треугольника. Пропорциональные отрезки в прямоугольном треугольнике. Применение подобия к доказательству теорем и решению задач. Синус, косинус и тангенс острого угла прямоугольного треугольника. Значения синуса, косинуса и тангенса для углов 30°, 45° и 60°.

Основная цель – ввести понятие подобных треугольников; рассмотреть признаки подобия треугольников и их применение; сделать первый шаг в освоении учащимися тригонометрического аппарата геометрии.

Учащиеся должны:

знать

определение пропорциональных отрезков и подобных треугольников, коэффициента подобия;

формулировку теоремы об отношении площадей подобных треугольников;

формулировки и доказательства признаков подобия треугольников;

определение средней линии треугольника;

формулировку теоремы о средней линии треугольника;

формулы для пропорциональных отрезков в прямоугольном треугольнике;

определение синуса, косинуса и тангенса острого угла прямоугольного треугольника;

основное тригонометрическое тождество;

значения синуса, косинуса и тангенса углов 30°, 45° и 60°.

уметь

доказывать теорему об отношении площадей подобных треугольников;

применять полученные сведения в решении простейших задач;

применять признаки подобия треугольников для решения задач;

воспроизводить доказательство теоремы о средней линии треугольника и применять её при решении задач;

решать задачи на построение методом подобия;

вычислять значения синуса, косинуса и тангенса острого угла прямоугольного треугольника при решении конкретных задач;

строить угол по значению его синуса, косинуса и тангенса;

решать задачи на вычисление элементов прямоугольного треугольника.

Определение подобных треугольников дается не на основе преобразования подобия, а через равенство углов и пропорциональность сходственных сторон.

Признаки подобия треугольников доказываются с помощью теоремы об отношении площадей треугольников, имеющих по равному углу.

На основе признаков подобия доказывается теорема о средней линии треугольника, а также для утверждения о пропорциональных отрезках в прямоугольном треугольнике. Дается представление о методе подобия в задачах на построение.

заключение темы вводятся элементы тригонометрии – синус, косинус и тангенс острого угла прямоугольного треугольника.

4. Окружность (10 часов)

Взаимное расположение прямой и окружности. Касательная к окружности. Градусная мера дуги окружности. Теорема о вписанном угле. Свойство биссектрисы угла. Свойства серединного перпендикуляра к отрезку. Теорема о пересечении высот треугольника. Вписанная и описанная окружность.

Основная цель – расширить сведения об окружности, полученные учащимися в 7 классе; изучить новые факты, связанные с окружностью; познакомить учащихся с четырьмя замечательными точками треугольника.

Учащиеся должны:

знать

определение секущей и касательной к окружности, - свойство касательной и признак касательной;

случаи взаимного расположения прямой и окружности;

что такое центральный угол, градусная мера дуги окружности;

определение угла, вписанного в окружность;

формулировка теоремы о вписанных углах и её следствия;

формулировки теорем о точках пересечения биссектрис, высот и медиан треугольника, а также серединных перпендикуляров к сторонам треугольника;

определение окружности, вписанной в многоугольник, и окружности, описанной около многоугольника;

определение многоугольника, вписанного в окружность и многоугольника, описанного около окружности;

формулировки теорем об окружности, вписанной в треугольник, и окружности, описанной около треугольника;

формулировки свойств и признаков вписанных и описанных четырехугольников.

уметь

доказывать свойство касательной и признак касательной;

применять полученные сведения при решении задач;

изображать и распознавать центральный угол и дугу окружности;

изображать и распознавать центральный угол и дугу окружности, соответствующую данному центральному углу, вписанный угол;

применять полученные знания при решении задач;

воспроизводить доказательство изученных теорем;

применять изученные теоремы в процессе решения задач;

доказывать теоремы об окружности, вписанной в треугольник, и окружности, описанной около треугольника;

использовать изученные понятия и теоремы в решении задач.

В данной теме вводятся много новых понятий и рассматривается много утверждений, связанных с окружностью. Для их усвоения следует уделить большое внимание решению задач.

Утверждения о точке пересечения биссектрис треугольника и точке пересечения серединных перпендикуляров к сторонам треугольника выводятся как следствия из

теорем о свойствах биссектрисы угла и серединного перпендикуляра к отрезку. Теорема о точке пересечения высот треугольника (или их продолжений) доказывается с помощью утверждения о точке пересечения серединных перпендикуляров.

Наряду с теоремой об окружности, вписанной в треугольник и описанной около него, рассматриваются свойство сторон описанного четырехугольника и свойство углов вписанного четырехугольника.

Обобщение и систематизация программного материала за год (9 часов)

В результате изучения курса геометрии в 8 классе учащиеся должны знать:

- определение параллелограмма, ромба, прямоугольника, квадрата; их свойства и признаки;
- определение трапеции; элементы трапеции; теорему о средней линии трапеции;
- определение окружности, круга и их элементов;
- теоремы об углах связанных с окружностью;
- определение и свойства касательных к окружности;
- определения вписанной и описанной окружностей, их свойства;
- определение тригонометрических функций острого угла, основные соотношения между ними;
- приемы решения прямоугольных треугольников;
- приемы решения произвольных треугольников;
- формулы для площади треугольника, параллелограмма, трапеции;
- теорему Пифагора.

уметь:

- применять свойства и признаки параллелограмма, ромба, прямоугольника, квадрата;
- решать простейшие задачи на трапецию;
- находить градусную меру углов, связанных с окружностью;
- применять свойства касательных к окружности;
- решать задачи на вписанную и описанную окружности;
- находить значения тригонометрических функций острого угла через стороны прямоугольного треугольника;
- решать прямоугольные треугольники;
- находить площади треугольников, параллелограммов, трапеций;
- применять теорему Пифагора.

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- описания реальных ситуаций на языке геометрии;
- расчетов, включающих простейшие тригонометрические формулы;
- решения практических задач, связанных с нахождением геометрических величин (используя при необходимости справочники и технические средства);
- построений геометрическими инструментами (линейка, угольник, циркуль, транспортир).

9 класс

1. Векторы (10 часов)

Понятие вектора. Равенство векторов. Откладывание вектора от заданной точки. Сумма двух векторов. Законы сложения векторов. Правило параллелограмма. Сумма нескольких векторов. Вычитание векторов. Произведение вектора на число. Применение векторов к решению задач. Средняя линия трапеции.

Основная цель – научить учащихся выполнять действия над векторами как направленными отрезками.

Учащиеся должны:

знать и понимать

понятия вектора, нулевого вектора, длины вектора, коллинеарных векторов, равенства векторов;

операции над векторами в геометрической форме (правило треугольника, правило параллелограмма, правило многоугольника, правило построения разности векторов и вектора, получающегося при умножении вектора на число);

законы сложения векторов, умножения вектора на число;

формулу для вычисления средней линии трапеции.

уметь

откладывать вектор от данной точки;

пользоваться правилами при построении суммы, разности векторов; вектора, получающегося при умножении вектора на число;

применять векторы к решению задач;

находить среднюю линию треугольника.

Вектор определяется как направленный отрезок и действия над векторами вводятся так, как это принято в физике, т. е. как действия с направленными отрезками. Основное внимание должно быть уделено выработке умений выполнять операции над векторами (складывать векторы по правилам треугольника и параллелограмма, строить вектор, равный разности двух данных векторов, а также вектор, равный произведению данного вектора на данное число).

2. Метод координат (8 часов)

Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Координаты вектора. Связь между координатами вектора и координатами его начала и конца. Простейшие задачи, связанные с координатами точек и векторов. Уравнение линии на плоскости. Уравнение окружности. Уравнение прямой. Взаимное расположение двух окружностей.

Основная цель - познакомить с использованием векторов и метода координат при решении геометрических задач, учить применять векторы к решению задач.

Учащиеся должны:

знать и понимать

понятие координат вектора;

лемму и теорему о разложении вектора по двум неколлинеарным векторам;

правила действий над векторами с заданными координатами;

понятие радиус-вектора точки;

формулы координат вектора через координаты его конца и начала, координат середины отрезка, длины вектора и расстояния между двумя точками;

уравнения окружности и прямой, осей координат.

уметь

раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;

находить координаты вектора,

выполнять действия над векторами, заданными координатами;

решать простейшие задачи, связанные с координатами точек и векторов, и *использовать* координаты точек и векторов при решении более сложных задач;

записывать уравнения прямых и окружностей, использовать уравнения при решении задач;

строить окружности и прямые, заданные уравнениями.

На примерах показывается, как векторы могут применяться к решению геометрических задач. Демонстрируется эффективность применения формул для координат середины отрезка, расстояния между двумя точками, уравнений окружности и прямой в конкретных

геометрических задачах, тем самым дается представление об изучении геометрических фигур с помощью методов алгебры.

2. Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов (8 часов)

Синус, косинус, тангенс, котангенс угла. Основное тригонометрическое тождество.

Формулы приведения. Формулы для вычисления координат точки. Теорема о площади треугольника. Теорема синусов. Теорема косинусов. Решение треугольников. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Скалярное произведение в координатах. Свойства скалярного произведения векторов.

Основная цель – развивать умение учащихся применять тригонометрический аппарат при решении геометрических задач.

Учащиеся должны:

знать и понимать

понятия синуса, косинуса и тангенса для углов от 0° до 180° ;

основное тригонометрическое тождество;

формулы приведения;

формулы для вычисления координат точки;

соотношения между сторонами и углами треугольника;

теорему о площади треугольника;

теоремы синусов и косинусов;

определение скалярного произведения векторов;

условие перпендикулярности ненулевых векторов;

выражение скалярного произведения в координатах и его свойства;

методы решения треугольников.

уметь

объяснять, что такое угол между векторами;

применять скалярное произведение векторов при решении геометрических задач;

строить углы;

применять тригонометрический _____ - аппарат при решении задач, вычислять координаты точки с помощью синуса, косинуса и тангенса угла;

выполнять измерительные работы, основанные на использовании теорем синусов и косинусов;

вычислять площадь треугольника по двум сторонам и углу между ними;

решать треугольники.

Синус и косинус любого угла от 0° до 180° вводятся с помощью единичной полуокружности, доказываются теоремы синусов и косинусов и выводится еще одна формула площади треугольника (половина произведения двух сторон на синус угла между ними). Этот аппарат применяется к решению треугольников.

Скалярное произведение векторов вводится как в физике (произведение длин векторов на косинус угла между ними). Рассматриваются свойства скалярного произведения и его применение при решении геометрических задач.

Основное внимание следует уделить выработке прочных навыков в применении тригонометрического аппарата при решении геометрических задач.

3. Длина окружности и площадь круга (12 часов)

Правильный многоугольник. Окружность, описанная около правильного многоугольника. Окружность, вписанная в правильный многоугольник. Формулы для вычисления площади правильного многоугольника, его стороны и радиуса вписанной окружности. Построение правильных многоугольников. Длина окружности. Площадь круга.

Площадь кругового сектора.

Основная цель – расширить знание учащихся о многоугольниках; рассмотреть понятия длины окружности и площади круга и формулы для их вычисления. ___

Учащиеся должны:

знать и понимать

определение правильного многоугольника;

теоремы об окружности, описанной около правильного многоугольника, и окружности, вписанной в правильный многоугольник;

формулы для вычисления угла, площади и стороны правильного многоугольника и радиуса вписанной в него окружности;

формулы длины окружности и дуги окружности;

формулы площади круга и кругового сектора;

уметь

вычислять площади и стороны правильных многоугольников, радиусов вписанных и описанных окружностей;

строить правильные многоугольники с помощью циркуля и линейки;

вычислять длину окружности, длину дуги окружности;

вычислять площадь круга и кругового сектора.

В начале темы дается определение правильного многоугольника и рассматриваются теоремы об окружностях, описанной около правильного многоугольника и вписанной в него. Необходимо рассмотреть понятия длины окружности и площади круга и формулы для их вычисления. С помощью описанной окружности решаются задачи о построении правильного шестиугольника и правильного $2n$ – угольника, если дан правильный n – угольник.

Формулы, выражающие сторону правильного многоугольника и радиус вписанной в него окружности через радиус описанной окружности, используются при выводе формул длины окружности и площади круга. Вывод опирается на интуитивное представление о пределе: при неограниченном увеличении числа сторон правильного многоугольника, вписанного в окружность, его периметр стремится к длине этой окружности, а площадь – к площади круга, ограниченного окружностью.

4. Движения (8 часов)

Отображение плоскости на себя. Понятие движения. Параллельный перенос и поворот.

Основная цель – познакомить учащихся с понятием движения и его свойствами, с основными видами движений, со взаимоотношениями наложений и движений.

Учащиеся должны:

знать и понимать

определение движения и его свойства;

примеры движения: осевую и центральную симметрии, параллельный перенос и поворот; что при движении любая фигура переходит в равную ей фигуру;

эквивалентность понятий наложения и движения

уметь

объяснять, что такое отображение плоскости на себя;

строить образы фигур при симметриях, параллельном переносе и повороте;

решать задачи с применением движений.

Движение плоскости вводится как отображение плоскости на себя, сохраняющее расстояние между точками. При рассмотрении видов движений основное внимание уделяется построению образов точек, прямых, отрезков, треугольников при осевой и центральной симметриях, параллельном переносе, повороте. На эффектных примерах показывается применение движений при решении геометрических задач.

Понятие наложения относится в данном курсе к числу основных понятий. Доказывается, что понятия наложения и движения являются эквивалентными: любое наложение является движением плоскости и обратно. Изучение доказательства не является обязательным, однако следует рассмотреть связь понятий наложения и движения.

Обобщение и систематизация программного материала за курс 7 –9 классов (20 часов)

Основная цель – повторение, обобщение и систематизация знаний, умений и навыков за курс геометрии 7 – 9 классов. Подготовка к ГИА.

Учащиеся должны:

уметь

отвечать на вопросы по изученным в течение года темам;

применять все изученные теоремы при решении задач;

решать тестовые задания базового уровня;

решать задачи повышенного уровня сложности.

В результате изучения курса геометрии в 9 классе учащиеся должны

знать:

- определения вектора и равных векторов;
- законы сложения векторов, определение разности двух векторов;
- какой вектор называется противоположным данному;
- какой вектор называется произведением вектора на число;
- какой отрезок называется средней линией трапеции;
- формулировки и доказательства леммы о коллинеарных векторах и теоремы о разложении вектора по двум неколлинеарным векторам, правила действий над векторами с заданными координатами;
- как вводятся синус, косинус и тангенс углов от 0° до 180° ;
- формулы для вычисления координат точки;
- определение скалярного произведения векторов, условие перпендикулярности ненулевых векторов, выражение скалярного произведения в координатах и его свойства;
- определение правильного многоугольника;
- формулы для вычисления угла, площади и стороны правильного многоугольника и радиуса вписанной в него окружности;
- формулы длины окружности и дуги окружности, площади круга и кругового сектора;
- определение движения плоскости;
- формулы для вычисления площадей поверхностей и объёмов тел.

уметь:

- объяснить, как определяется сумма двух и более векторов;
- изображать и обозначать векторы, откладывать от данной точки вектор, равный данному;
- строить сумму двух и более данных векторов, пользуясь правилами треугольника, параллелограмма, многоугольника, строить разность двух данных векторов;
- формулировать свойства умножения вектора на число;
- формулировать и доказывать теорему о средней линии трапеции;
- выводить формулы координат вектора через координаты его конца и начала, координат середины отрезка, длины вектора и расстояния между двумя точками;
- выводить уравнения окружности и прямой;
- строить окружности и прямые, заданные уравнениями;
- доказывать основное тригонометрическое тождество;
- доказывать теорему о площади треугольника, теоремы синусов и косинусов;
- объяснить, что такое угол между векторами;
- доказывать теоремы об окружности, описанной около правильного многоугольника, и окружности, вписанной в правильный многоугольник;

- применять формулы длины окружности и дуги окружности, площади круга и кругового сектора;
- объяснить, что такое отображение плоскости на себя;
- доказывать, что осевая и центральная симметрии являются движениями и что при движении отрезок отображается на отрезок, а треугольник – на равный ему треугольник;
- объяснить, что такое параллельный перенос и поворот;
- доказывать, что параллельный перенос и поворот являются движениями плоскости.
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
 - решения несложных практических расчетных задач, в том числе с использованием при необходимости справочных материалов, калькулятора, компьютера;
 - устной прикидки и оценки результата вычислений; проверки результата вычисления с использованием различных приемов;
 - интерпретации результатов решения задач с учетом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых процессов и явлений;
 - выполнения расчетов по формулам, составления формул, выражающих зависимости между реальными величинами; нахождения нужной формулы в справочных материалах;
 - моделирования практических ситуаций и исследования построенных моделей с использованием аппарата алгебры;
 - описания зависимостей между физическими величинами соответствующими формулами при исследовании несложных практических ситуаций;
 - выстраивания аргументации при доказательстве (в форме монолога и диалога);
 - распознавания логически некорректных рассуждений; записи математических утверждений, доказательств;
 - решения практических задач в повседневной и профессиональной деятельности с использованием действий с числами, длин, площадей, объемов;
 - описания реальных ситуаций на языке геометрии;
 - расчетов, включающих простейшие тригонометрические формулы;
 - решения геометрических задач с использованием тригонометрии;
 - решения практических задач, связанных с нахождением геометрических величин (используя при необходимости справочники и технические средства);
 - построений геометрическими инструментами (линейка, угольник, циркуль, транспортир).

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Данная программа реализуется по учебнику Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузова, С.Б.Кадомцева и др. Геометрия. 7-9 классы. – М.: Просвещение, 2016

Класс	Название темы	Кол-во часов на изучение темы
7	Начальные геометрические сведения	9
	Треугольники	23
	Параллельные прямые	13
	Соотношения между сторонами и углами треугольника	17
	Обобщение и систематизация программного материала за 7 класс	4
	Всего	66
8	Обобщение и систематизация программного материала за 7 класс	5
	Четырехугольники	11
	Площадь	16
	Подобные треугольники	20
	Окружность	10
	Обобщение и систематизация программного материала за 8 класс	4
	Всего	66
9	Обобщение и систематизация программного материала за курс 7-8 классов	6
	Векторы	10
	Метод координат	8
	Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов.	8
	Длина окружности и площадь круга.	12
	Движения	8
	Обобщение и систематизация программного материала за 7-9 классы	14
	Всего	66

**С учетом разбиения их на логически завершенные блоки знаний (подтемы).
Количество контрольных работ**

№ п/п	Изучаемый материал	Кол-во часов	Контрольные работы
7 класс		66	8
1	Начальные геометрические сведения	9	1
2	Треугольники	23	3
	- Первый признак равенства треугольников	7	1
	- Второй и третий признак равенства треугольников	8	1
	- Третий признак равенства треугольников	8	1
3	Параллельные прямые	13	1
4	Соотношения между сторонами и углами треугольника	17	2
	- Сумма углов треугольника	7	1
	- Соотношения между сторонами и углами треугольника	10	1
5	Обобщение и систематизация программного материала за 7 класс	4	1 (ГКР)

ГКР – годовая контрольная работа.

<i>№ п/п</i>	<i>Изучаемый материал</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Контрольные работы</i>
8 класс		66	8
1	Обобщение и систематизация программного материала за 7 класс	5	1 (ДКР)
2	Четырехугольники	11	1
3	Площадь	16	2
	- Площадь многоугольника	8	1
	- Теорема Пифагора	8	1
4	Подобные треугольники	20	2
	- Признаки подобия треугольников	10	1
	- Соотношение между сторонами и углами прямоугольного треугольника	10	1
5	Окружность	10	1
6	Обобщение и систематизация программного материала за 8 класс	4	1 (ГКР)

ДКР – диагностическая контрольная работа; ГКР – годовая контрольная работа.

<i>№ п/п</i>	<i>Изучаемый материал</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Контрольные работы</i>
9 класс		66	7
1	Обобщение и систематизация программного материала за курс 7 – 8 классов	6	1 (ДКР)
2	Векторы	10	1
3	Метод координат	8	1
4	Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов.	8	1
5	Длина окружности и площадь круга	12	1
6	Движения.	8	1
7	Обобщение и систематизация программного материала за 7 – 9 классы	14	1 (ИКР)

ДКР – диагностическая контрольная работа; ИКР – итоговая контрольная работа.