|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **«Рассмотрено»**  на заседании ШМО  Протокол № \_\_\_\_\_\_\_  от «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2016г.  Руководитель ШМО  \_\_\_\_\_\_\_\_\_/ Е.В.Понамарева / | **«Согласовано»**  Зам. директора по УВР  МОУ «СОШ № 1 г. Ершова»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/И.В. Рябинцева/  «\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2016г. | **«Утверждаю»**  Директор  МОУ «СОШ № 1 г. Ершова»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Г.Н. Лепёхин/  Приказ №\_\_\_\_\_\_  от«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2016г. |

**Рабочая программа по геометрии**

**для 7-9 классов**

**МОУ «Средняя общеобразовательная школа №1**

**г. Ершова Саратовской области»**

Составитель

**Рябинцева Ирина Викторовна**,

учитель математики высшей квалификационной категории МОУ «СОШ №1 г. Ершова»

Принято на заседании педагогического совета

МОУ «СОШ №1 г. Ершова»

Протокол №\_\_\_\_

от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_г.

**г. Ершов**

**2016г.**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа основного общего образования по гео- метрии (УМК «Геометрия 7-9»: авторы А.Д. Александров, А.Л. Вернер, В.И. Рыжик, М: «Просвещение», 2014 г.) составлена на основе :

* Фундаментального ядра содержания общего образования
* Требований к результатам освоения основной общеобразовательной программы основного общего образования, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования
* ООП ООО (утверждена Приказом по школе от 30.08.2012г. №96, изменена и дополнена согласно приказу от 28.08.2015г. №100)
* Примерной рабочей программы по геометрии для 7-9 классов. Источник: **Геометрия.** Сборник рабочих программ.

7—9 классы: пособие для учителей общеобразов. организаций / **[сост. Т. А. Бурмистрова].** — 2-е изд., дораб. — М.: Просвещение, 2014. — 95 с. — ISBN 978-5-09-027195-0.

**Место предмета в учебном плане**

Учебный план на изучение геометрии в основной школе отводит 2 учебных часа в неделю в течение каждого года обучения, всего 210 уроков при 35 учебных неделях в году, 204 урока при 34 учебных неделях в году.

**Общая характеристика курса**

В курсе условно можно выделить следующие содержатель- ные линии: «Наглядная геометрия», «Геометрические фигуры»,

«Измерение геометрических величин», «Координаты», «Векто- ры», «Логика и множества», «Геометрия в историческом раз- витии».

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

Содержание разделов «Геометрические фигуры» и «Изме- рение геометрических величин» нацелено на получение кон- кретных знаний о геометрической фигуре как важнейшей мате- матической модели для описания окружающего мира. Систе- матическое изучение свойств геометрических фигур позволит развить логическое мышление и показать применение этих свойств при решении задач вычислительного и конструктивно- го характера, а также практических.

Материал, относящийся к содержательным линиям «Ко- ординаты» 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 изучает- ся при рассмотрении различных вопросов курса. Соответст- вующий материал нацелен на математическое развитие уча- щихся, формирование у них умения точно, сжато и ясно излагать мысли в устной и письменной речи.

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

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ КУРСА

Программа обеспечивает достижение следующих результа- тов освоения образовательной программы основного общего образования:

***личностные:***

1. формирование ответственного отношения к учению, го- товности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и по- знанию, выбору дальнейшего образования на базе ориен- тировки в мире профессий и профессиональных предпо- чтений, осознанному построению индивидуальной образо- вательной траектории с учётом устойчивых познавательных интересов;
2. формирование целостного мировоззрения, соответствую- щего современному уровню развития науки и обществен- ной практики;
3. формирование коммуникативной компетентности в обще- нии и сотрудничестве со сверстниками, старшими и млад- шими в образовательной, общественно полезной, учебно- исследовательской, творческой и других видах деятельности;
4. умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в уст- ной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
5. критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
6. креативность мышления, инициативу, находчивость, актив- ность при решении геометрических задач;
7. умение контролировать процесс и результат учебной мате- матической деятельности;
8. способность к эмоциональному восприятию математиче- ских объектов, задач, решений, рассуждений;

***метапредметные:***

1. умение самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эф- фективные способы решения учебных и познавательных задач;
2. умение осуществлять контроль по результату и по способу действия на уровне произвольного внимания и вносить не- обходимые коррективы;
3. умение адекватно оценивать правильность или ошибоч- ность выполнения учебной задачи, её объективную труд- ность и собственные возможности её решения;
4. осознанное владение логическими действиями определе- ния понятий, обобщения, установления аналогий, класси- фикации на основе самостоятельного выбора оснований и критериев, установления родовидовых связей;
5. умение устанавливать причинно-следственные связи, стро- ить логическое рассуждение, умозаключение (индуктив- ное, дедуктивное и по аналогии) и выводы;
6. умение создавать, применять и преобразовывать знаково- символические средства, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
7. умение организовывать учебное сотрудничество и совмест- ную деятельность с учителем и сверстниками: опреде- лять цели, распределять функции и роли участников, общие способы работы; умение работать в группе: нахо- дить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; слушать парт- нёра; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
8. формирование и развитие учебной и общепользователь- ской компетентности в области использования информа- ционно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетент- ности);
9. формирование первоначальных представлений об идеях и о методах математики как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов;
10. умение видеть математическую задачу в контексте про- блемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
11. умение находить в различных источниках информацию, не- обходимую для решения математических проблем, и пред- ставлять её в понятной форме; принимать решение в усло- виях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;
12. умение понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.) для иллю- страции, интерпретации, аргументации;
13. умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;
14. умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;
15. понимание сущности алгоритмических предписаний и уме- ние действовать в соответствии с предложенным алго- ритмом;
16. умение самостоятельно ставить цели, выбирать и созда- вать алгоритмы для решения учебных математических проблем;
17. умение планировать и осуществлять деятельность, направ- ленную на решение задач исследовательского характера;

***предметные:***

1. овладение базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания; представление об основных изучае- мых понятиях (число, геометрическая фигура, вектор, ко- ординаты) как важнейших математических моделях, по- зволяющих описывать и изучать реальные процессы и явления;
2. умение работать с геометрическим текстом (анализиро- вать, извлекать необходимую информацию), точно и гра- мотно выражать свои мысли в устной и письменной речи с применением математической терминологии и символи- ки, использовать различные языки математики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений;
3. овладение навыками устных, письменных, инструменталь- ных вычислений;
4. овладение геометрическим языком, умение использовать его для описания предметов окружающего мира, раз- витие пространственных представлений и изобразитель- ных умений, приобретение навыков геометрических по- строений;
5. усвоение систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах, а также на наглядном уровне — о простейших пространственных телах, умение применять систематиче- ские знания о них для решения геометрических и практи- ческих задач;
6. умение измерять длины отрезков, величины углов, исполь- зовать формулы для нахождения периметров, площадей и объёмов геометрических фигур;
7. умение применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, калькулятора, компьютера.

#### Наглядная геометрия

**Выпускник научится:**

1. распознавать на чертежах, рисунках, моделях и в окружаю- щем мире плоские и пространственные геометрические фи- гуры;
2. распознавать развёртки куба, прямоугольного параллелепи- педа, правильной пирамиды, цилиндра и конуса;
3. определять по линейным размерам развёртки фигуры ли- нейные размеры самой фигуры и наоборот;
4. вычислять объём прямоугольного параллелепипеда.

***Выпускник получит возможность:***

1. *вычислять объёмы пространственных геометрических фигур, составленных из прямоугольных параллелепипедов;*
2. *углубить и развить представления о пространственных геометрических фигурах;*
3. *применять понятие развёртки для выполнения практи- ческих расчётов.*

#### Геометрические фигуры

**Выпускник научится:**

* 1. пользоваться языком геометрии для описания предметов окружающего мира и их взаимного расположения;
  2. распознавать и изображать на чертежах и рисунках гео- метрические 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, пово- рот, 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 основ- ные алгоритмы построения с помощью циркуля и ли- нейки;
  7. решать простейшие планиметрические задачи в простран- стве.

***Выпускник получит возможность:***

* 1. *овладеть методами решения задач на вычисления и до- казательства: методом от противного, методом подо- бия, методом перебора вариантов и методом геометри- ческих мест точек;*
  2. *приобрести опыт применения алгебраического и триго- нометрического аппарата и идей движения при реше- нии геометрических задач;*
  3. *овладеть традиционной схемой решения задач на по- строение с помощью циркуля и линейки: анализ, постро- ение, доказательство и исследование;*
  4. *научиться решать задачи на построение методом гео- метрического места точек и методом подобия;*
  5. *приобрести опыт исследования свойств планиметриче- ских фигур с помощью компьютерных программ;*
  6. *приобрести опыт выполнения проектов по темам: «Гео- метрические преобразования на плоскости», «Построе- ние отрезков по формуле».*

#### Измерение геометрических величин

**Выпускник научится:**

1. использовать свойства измерения длин, площадей и углов при решении задач на нахождение длины отрезка, дли- ны окружности, длины дуги окружности, градусной меры угла;
2. вычислять длины линейных элементов фигур и их углы, ис- пользуя формулы длины окружности и длины дуги окруж- ности, формулы площадей фигур;
3. вычислять площади треугольников, прямоугольников, па- раллелограммов, 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 пло- щадей фигур;
6. решать практические задачи, связанные с нахождением гео- метрических величин (используя при необходимости спра- вочники и технические средства).

*Выпускник получит возможность:*

1. *вычислять площади фигур, составленных из двух или бо- лее прямоугольников, параллелограммов, треугольников, круга и сектора;*
2. *вычислять площади многоугольников, используя отноше- ния равновеликости и равносоставленности;*
3. *приобрести опыт применения алгебраического и триго- нометрического аппарата и идей движения при решении задач на вычисление площадей многоугольников.*

#### Координаты

**Выпускник научится:**

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

***Выпускник получит возможность:***

1. *овладеть координатным методом решения задач на вы- числение и доказательство;*
2. *приобрести опыт использования компьютерных про- грамм для анализа частных случаев взаимного располо- жения окружностей и прямых;*
3. *приобрести опыт выполнения проектов на тему «При- менение координатного метода при решении задач на вычисление и доказательство».*

#### Векторы

**Выпускник научится:**

* 1. оперировать с векторами: находить сумму и разность двух векторов, заданных геометрически, находить вектор, рав- ный произведению заданного вектора на число;
  2. находить для векторов, заданных координатами: длину век- тора, координаты суммы и разности двух и более векторов, координаты произведения вектора на число, применяя при необходимости сочетательный, переместительный и распре- делительный законы;
  3. вычислять скалярное произведение векторов, находить угол между векторами, устанавливать перпендикулярность пря- мых.

***Выпускник получит возможность:***

* 1. *овладеть векторным методом для решения задач на вы- числение и доказательство;*
  2. *приобрести опыт выполнения проектов на тему «При- менение векторного метода при решении задач на вы- числение и доказательство».*

## СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

**Наглядная геометрия.** Наглядные представления о про- странственных фигурах: куб, параллелепипед, призма, пирами- да, шар, сфера, конус, цилиндр. Изображение пространствен- ных фигур. Примеры сечений. Многогранники. Правильные многогранники. Примеры развёрток многогранников, цилинд- ра 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. Перпендикуляр- ные 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 треуголь- ники; 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 прямо- угольных треугольников. Основное тригонометрическое тожде- ство. Формулы, связывающие синус, косинус, тангенс, котан- генс одного и того же угла. Решение треугольников: теорема косинусов и теорема синусов. Замечательные точки треуголь- ника.

Четырёхугольник. Параллелограмм, его свойства и призна- ки. 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. Централь- ный угол, вписанный угол, величина вписанного угла. Взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей. Каса- тельная и секущая к окружности, их свойства. Вписанные и описанные многоугольники. Окружность, вписанная в треуголь-

ник, и окружность, описанная около треугольника. Вписанные и описанные окружности правильного многоугольника.

Геометрические преобразования. Понятие о равенстве фи- гур. Понятие о движении: осевая и центральная симметрии, параллельный перенос, поворот. Понятие о подобии фигур и гомотетии.

Построения с помощью циркуля и линейки. Основные за- дачи на построение: деление отрезка пополам; построение угла, равного данному; построение треугольника по трём сто- ронам; построение перпендикуляра к прямой; построение бис- сектрисы угла; деление отрезка на *n* равных частей.

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

**Измерение геометрических величин.** Длина отрезка. Рас- стояние от точки до прямой. Расстояние между параллельными прямыми.

Периметр многоугольника.

Длина окружности, число π; длина дуги окружности. Градусная мера угла, соответствие между величиной цент-

рального угла и длиной дуги окружности.

Понятие площади плоских фигур. Равносоставленные и равновеликие фигуры. Площадь прямоугольника. Площади па- раллелограмма, треугольника и трапеции. Площадь много- угольника. Площадь круга и площадь сектора. Соотношение между площадями подобных фигур.

Решение задач на вычисление и доказательство с исполь- зованием 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 век- тора на число, сумма векторов, разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Скалярное произведение векторов. **Теоретико-множественные понятия.** Множество, элемент множества. Задание множеств перечислением элементов, ха- рактеристическим свойством. Подмножество. Объединение и

пересечение множеств.

**Элементы логики.** Определение. Аксиомы и теоремы. Доказательство. Доказательство от противного. Теорема, обрат- ная данной. Пример и контрпример.

Понятие о равносильности, следовании, употребление ло- гических 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. Построе- ние правильных многоугольников. Трисекция угла. Квадрату- ра круга. Удвоение куба. История числа π*.* Золотое сечение.

«Начала» Евклида. Л. Эйлер. Н. И. Лобачевский. История пя- того постулата.

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

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

В тематическом планировании разделы основного содержания по геометрии разбиты на темы в хронологии их изучения по УМК «Геометрия 7-9»: авторы А.Д. Александров, А.Л. Вернер, В.И. Рыжик, М: «Просвещение», 2014 г.

В тематическом планировании 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 основное программное содержание включаются дополни- тельные вопросы, способствующие развитию математического кругозора, освоению более продвинутого математического аппа- рата, математических способностей. Расширение содержания геометрического образования в этом случае даёт возможность существенно обогатить круг решаемых задач. Дополнительные вопросы в примерном тематическом планировании даны в ква- дратных скобках. Перечень этих вопросов носит рекоменда- тельный характер.

### А. Д. Александров, А. Л. Вернер, В. И. Рыжик, Т. Г. Ходот

### «Геометрия, 7», «Геометрия, 8», «Геометрия, 9»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер пункта | Содержание материала | Коли- чество часов | Характеристика основных видов деятельности ученика  (на уровне учебных действий) |
| **7 класс** | | | |
| **Введение. Что такое геометрия** | | **3** |  |
| 1, 2 | Как возникла и что изучает геометрия. О задачах геоме- трии | 1 | Читать и понимать прочитанное: понять, что геометрия возникла из практики, что геометрические фигуры — это мысленные образы реальных предметов. Познакомиться с задачами геометрии и с важнейшей из этих задач — по- строением фигур с заданными свойствами |
| 3, 4, 5 | Плоские и пространственные фигуры. Плоскость, прямая, точка | 1 | Вспомнить уже известные геометрические фигуры: пло- ские (отрезок, прямоугольник, треугольник, квадрат, круг) и пространственные (простейшие многогранники и шар). Изображать эти фигуры, их объединение и пересечение в простейших случаях. Называть элементы многогранни- ков. Понимать идеальный характер понятий *точка, прямая, плоскость* |
| 6 | Об истории геометрии. Евклид и его «Начала». Постулаты и аксиомы. Их роль в логиче- ском построении геометрии. Значение геометрии | 1 | Узнать, как от опытной геометрии в Древнем Египте пе- решли к логической геометрии в Древней Греции, о роли Евклида и его «Начал». Приводить примеры постулатов и аксиом Евклида. Понимать значение геометрии в чело- веческой культуре |
|  | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | | | |
| **Глава I. Начала геометрии** | | **25** |  |
| 1.1 | Отрезок. Концы отрезка и его внутренние точки. Тетраэдр | 1 | Приводить примеры реальных отрезков. Выполнять про- стейшие операции с отрезками: соединять отрезком две точки, разбивать отрезок на два внутренней точкой, про- должать отрезок за его концы. Строить конструкции из отрезков и приводить примеры таких конструкций |
| 1.2 | Лучи (полупрямые) и прямые. Полуплоскость | 1 | Определять луч (полупрямую) неограниченным продолже- нием отрезка за один из его концов, а прямую неограни- ченным продолжением отрезка за оба конца. Знать, что через каждые две точки проходит прямая и притом толь- ко одна. Определять пересекающиеся прямые. Знать о разбиении прямой на полупрямые, плоскости на полу- плоскости, пространства на полупространства |
| 1.3 | Сравнение отрезков: их равен- ство и неравенство. Аксиома откладывания отрезка | 1 | Иллюстрировать сравнение реальных отрезков их наложе- нием. Понятие равенства отрезков — основное. Форму- лировать две аксиомы о равенстве отрезков — аксиому сравнения и аксиому откладывания. Знать, что при изо- бражении пространственных фигур равные отрезки могут изображаться неравными отрезками (например, рёбра куба). Знать определение равностороннего треугольника |
| 1.4 | Действия с отрезками | 1 | Выполнять (построением) сложение и вычитание отрез- ков, умножение отрезка на натуральное число. Знать о возможности деления отрезка на равные части |
| 1.5 | Длина отрезка. Измерение дли- ны отрезка. Расстояние между точками | 1 | Знать два основных свойства длины отрезка: длины рав- ных отрезков равны и при сложении отрезков их длины складываются. Знать, как в результате измерения отрезка |

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | | | |
| 2.3 | Центральная симметрия | 1 | Уметь объяснить, что значит: 1) две фигуры взаимно сим- метричны относительно некоторой точки; 2) некоторая фигура имеет центр симметрии. Приводить примеры фи- гур, имеющих центр симметрии, и изображать их |
| 2.4 | Построения циркулем и ли- нейкой | 1 | Строить треугольник по трём сторонам. Понимать, что не для любых исходных данных задача на построение имеет решение. Понимать, что значит в геометрии единствен- ность решения задачи на построение. Знать, что не любая задача на построение циркулем и линейкой разрешима этими инструментами, например задача об удвоении куба |
| 2.5, 2.6 | Как определяют сферу и шар. Сферическая геометрия | 1 | Если в 7—9 классах совсем не рассматривать стереомет- рический материал, то все элементы стереометрии, кото- рые были изучены в «Наглядной геометрии» в 5—6 клас- сах, будут забыты. Поэтому по аналогии с окружностью и кругом рассматриваются сфера и шар и даются нагляд- ные представления о сферической геометрии |
|  | Контрольная работа № 1 | 1 | Ученики письменно решают задачи по темам «Отрезки» и «Окружность и круг» |
| 3.1 | Угол, вершина угла, стороны угла. Развёрнутый угол. Смеж- ные углы. Выпуклый и невы- пуклый углы | 1 | Формулировать определения понятий: угол, развёрнутый угол, выпуклый угол, невыпуклый угол, смежные углы, хор- да угла. Изображать их и указывать на рисунках |
| 3.2 | Равенство углов. Аксиома о свойстве равных углов | 1 | Определять равенство двух углов как углов, которые имеют равные соответственные хорды. Аргументиро- вать аксиому о свойстве равных углов. Выводить из неё |

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | | | |
| 3.7 | Действия с углами | 1 | Уметь складывать и вычитать углы, умножать их на на- туральные числа, делить пополам. Знать о неразрешимо- сти циркулем и линейкой задачи трисекции угла |
| 3.8 | Измерение углов. Градусная мера угла | 1 | Уметь рассказать о процессе измерения углов и об ана- логии его процессу измерения отрезков. Знать о градус- ной мере углов |
|  | Решение задач | 2 | Решать задачи на построение отрезков, углов и треуголь- ников, задачи на доказательство, о равенстве отрезков, углов и треугольников, вычислительные задачи о мере угла |
|  | Контрольная работа № 2 | 1 | Письменная контрольная работа по теме «Углы» |
| 3.9 | Двугранный угол | 1 | Рассказать о том, как измеряется угол между пересекаю- щимися плоскостями |
| **Глава II. Треугольники** | | **20** |  |
| 4.1 | О теоремах | 1 | Те утверждения, которые доказывают, называются теоре- мами. В главе I уже доказан ряд теорем (в частности, каж- дая из задач на доказательство — это теорема). Стоит вспомнить эти результаты главы I |
| 4.2 | Элементы треугольника | 1 | Находить и указывать в треугольнике прилежащие и про- тиволежащие стороны и углы. Формулировать определе- ние медианы треугольника |
| 4.3 | Первый признак равенства треугольников | 1 | Применить аксиому о свойстве равных углов и получить первый признак равенства треугольников. Понять струк- туру формулировки теоремы и дать аналогичные форму- лировки для некоторых доказанных ранее утверждений |

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

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер пункта | Содержание материала | Коли- чество часов | Характеристика основных видов деятельности ученика  (на уровне учебных действий) |
|  | Оси симметрии угла, равнобед- ренного треугольника, окруж- ности, круга | 1 | Доказать, что прямая, содержащая биссектрису угла, является его осью симметрии, что равнобедренный тре- угольник имеет ось симметрии, что любая прямая, про- ходящая через центр окружности (круга) является её (его) осью симметрии |
|  | Решение стереометрических задач | 1 | Решать задачи 5.20, II.1, II.16, II.17, II.18 |
| **Глава III. Расстояния и параллель- ность** | | **16** |  |
| 6.1 | Понятие о расстоянии. Расстоя- ние от точки до фигуры. Расстояние от точки до прямой | 1 | Объяснять, как находится расстояние от точки до фигуры (в частности, расстояние от точки до прямой), а также расстояние между фигурами. Приводить примеры из практики. Используя факт, что перпендикуляр короче на- клонной, определить перпендикуляр, опущенный из за- данной точки *А* на плоскость, как кратчайший отрезок, соединяющий точку *А* с точками этой плоскости. Это по- зволяет определить высоту пирамиды |
| 6.2 | Неравенство треугольника | 1 | Доказать, что сторона треугольника меньше суммы двух других его сторон. Отсюда следует условие разрешимо- сти задачи о построении треугольника по трём сторонам |
|  | | | |

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер пункта | Содержание материала | Коли- чество часов | Характеристика основных видов деятельности ученика  (на уровне учебных действий) |
| 8.1 | Теорема о сумме углов тре- угольника | 1 | Формулировать и доказывать теорему о сумме углов тре- угольника |
| 8.2 | Следствия из теоремы о сум- ме углов треугольника | 1 | Выводить следствия из теоремы о сумме углов треуголь- ника: 1) о сумме острых углов прямоугольного треуголь- ника; 2) о внешнем угле треугольника; 3) об угле равно- бедренного прямоугольного треугольника |
|  | Решение задач | 1 | Решать задачи к § 7, 8 главы III |
|  | Контрольная работа № 4 | 1 | Письменная контрольная работа по главе III |
| 1  (допол- нение) | Аксиома прямоугольника | 1 | Можно заменить аксиому параллельности на аксиому о том, что можно построить прямоугольник с данными из- мерениями |
| 2  (допол- нение) | Сумма углов прямоугольного треугольника — следствие акси- омы прямоугольника | 1 | Из аксиомы прямоугольника выводится утверждение о том, что сумма углов треугольника равна 180° |
| 3  (допол- нение) | Единственность параллельной прямой — следствие аксиомы прямоугольника | 1 | Опираясь на аксиому прямоугольника, можно доказать единственность прямой, проходящей через данную точку и не пересекающей данную прямую. В сильном классе мож- но дать второй вариант изложения темы о параллельности |
|  | Резерв — 6 часов |  |  |
|  | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | | | |
| **8 класс** | | | |
| **Введение. Повторение** | | **4** |  |
| 1 | Треугольники | 2 | Вспомнить, что равенство двух треугольников можно уста- новить по соответственным равенствам: 1) трёх пар сто- рон; 2) двух пар сторон и углов между ними; 3) паре сторон и прилежащим к ним углам. Повторить свойства и призна- ки равнобедренного треугольника и взаимно обратные теоремы о серединном перпендикуляре. Вспомнить тео- ремы о сравнении сторон и углов треугольника и теорему о сумме углов треугольника. Из задач к п. 1 особое внима- ние уделить задачам рубрики «Дополняем теорию» |
| 2 | Параллельность | 1 | Вспомнить названия углов, образованных при пересече- нии двух прямых третьей прямой, повторить признаки па- раллельности прямых и свойства соответственных, на- крест лежащих и односторонних углов при параллельных прямых, пересечённых третьей прямой |
| 3 | Множество (геометрическое место) точек | 1 | Объяснять, что такое геометрическое место точек. При- водить примеры геометрических мест точек |
| **Глава I. Площади многоугольных фигур** | | **30** |  |
| 1.1 | Ломаные и многоугольники | 1 | Распознавать ломаные и многоугольники, формулировать определения многоугольника и его элементов, приводить примеры многоугольников |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер пункта | Содержание материала | Коли- чество часов | Характеристика основных видов деятельности ученика  (на уровне учебных действий) |
| 1.2 | Выпуклые и невыпуклые мно- гоугольники | 1 | Распознавать выпуклые и невыпуклые многоугольники, формулировать их определения. Формулировать и дока- зывать теорему о сумме углов выпуклого многоугольника |
| 1.3 | Четырёхугольники | 1 | Распознавать выпуклые и невыпуклые четырёхугольники, доказывать теорему о сумме углов любого четырёхуголь- ника |
| 1.4 | Правильные многоугольники | 2 | Строить правильные многоугольники из равнобедренных треугольников. Формулировать определение правильного многоугольника. Доказывать теорему о центре правильно- го многоугольника. Ознакомиться с историей задачи на построение правильного многоугольника циркулем и ли- нейкой |
| 1.5 | Многоугольные фигуры | 1 | Формулировать определение многоугольной фигуры, при- водить примеры таких фигур, разбивать многоугольную фигуру на многоугольные фигуры и составлять много- угольные фигуры из многоугольных фигур |
| 1.6 | Многогранники. Пирамиды | 1 | Формулировать определение многогранника. Конструиро- вать пирамиду. Называть элементы пирамиды. Формули- ровать определения правильной пирамиды и правильно- го тетраэдра. Распознавать пирамиды на изображениях и изображать их при решении задач |
|  | | | |

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер пункта | Содержание материала | Коли- чество часов | Характеристика основных видов деятельности ученика  (на уровне учебных действий) |
| 4.3 | Трапеция | 1 | Распознавать, формулировать определения и изображать трапецию, равнобедренную и прямоугольную трапеции, доказывать, решая задачи, их свойства и признаки |
| Площадь трапеции | 1 | Вывести формулу для площади трапеции и решать задачи с применением этой формулы |
|  | Контрольная работа № 1 | 1 | Решать задачи на теорему Пифагора, формулы для пло- щадей треугольника и трапеции |
| 5.1 | Параллелограмм. Свойства па- раллелограмма | 2 | Распознавать, формулировать определение и изображать параллелограмм. Формулировать и доказывать теорему о свойствах параллелограмма. Решать задачи о свойствах параллелограмма |
| 5.2 | Признаки параллелограмма | 2 | Формулировать и доказывать четыре признака паралле- лограмма. Решать задачи на применение этих признаков |
| 5.3 | Прямоугольник, ромб, квадрат как частный случай параллело- грамма | 2 | Доказывать теорему о том, что параллелограмм является прямоугольником тогда и только тогда, когда диагонали его равны. Формулировать и доказывать утверждения о свой- ствах ромба. Решать задачи о прямоугольнике и ромбе |
| 5.4 | Площадь параллелограмма | 2 | Выводить формулу площади параллелограмма и приме- нять её при решении задач |
|  | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | | | |
| 5.5 | Параллелепипед. Призмы | 1 | Формулировать определения параллелепипеда и его эле- ментов. Разбивать параллелепипед на две треугольные призмы. Конструировать из треугольных призм *n*-угольные призмы. Формулировать определения прямых и правиль- ных призм. Изображать параллелепипеды и призмы. При- водить примеры правильных призм и правильных пира- мид в архитектуре |
|  | Контрольная работа № 2 | 1 | Контрольная работа по теме «Параллелограмм» |
| **Глава II. Геометрия треугольника** | | **29** |  |
| 6.1 | Теорема об отношении пер- пендикуляра и наклонной | 1 | Находить отношение отрезков, зная их длины. Доказывать теорему об отношении перпендикуляра и наклонной |
| 6.2 | Определение синуса | 1 | Формулировать определение синуса любого выпуклого угла. Доказывать равенство синусов равных углов и смеж- ных углов. Вычислять синусы углов заданной градусной меры и синусы углов простых многоугольников |
| 6.3 | Свойства синуса и его график | 1 | Объяснять изменение синуса угла при возрастании меры угла от 0 до 180°. Строить углы, синусы которых заданы, и находить величины этих углов |
| 6.4 | Решение прямоугольных тре- угольников | 1 | Выражать синус острого угла прямоугольного треуголь- ника как отношение противолежащего ему катета к гипо- тенузе. Решать прямоугольные треугольники, используя синус |
| 6.5 | Вычисление площади треуголь- ника | 1 | Выводить формулу *S* = 0,5*bc* sin *A* и применять её при ре- шении задач |

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | | | |
| 7.5 | Теорема косинусов (обобщён- ная теорема Пифагора) | 1 | Доказывать теорему косинусов и применять её при реше- нии треугольников. Определять вид треугольника по дли- нам его сторон |
| 7.6  7.7 | Средние линии треугольника и трапеции  Применения косинуса в прак- тике | 2 | Вывести из теоремы косинусов теорему о средней линии треугольника, а затем, применяя эту теорему, доказать теорему о средней линии трапеции. Решать задачи по теме «Косинус» |
|  | Контрольная работа № 3 | 1 | Контрольная работа по § 6, 7 |
| 8.1 | Тангенс | 1 | Определять тангенс непрямого угла как отношение синуса этого угла к его косинусу. Выражать тангенс острого угла прямоугольного треугольника как отношение его катетов. Объяснять изменение тангенса угла при возрастании ве- личины угла от 0 до 180°. Решать задачи с применением тангенса |
| 8.2 | Котангенс | 1 | Определять котангенс угла как отношение косинуса этого угла к его синусу. Выражать котангенс острого угла пря- моугольного треугольника как отношение его катетов. Объяснять убывание котангенса в интервале (0°, 180°). Решать задачи с применением котангенса |
| 8.3 | Из истории тригонометрии | 1 | Ознакомиться с историей тригонометрии |
| 9.1 | Определение подобных тре- угольников | 1 | Формулировать определение подобных треугольников. Знать, что равенство треугольников — это частный случай их подобия. Доказывать подобие частных видов треуголь- ников, используя определение подобия треугольников. Приводить примеры подобных фигур |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер пункта | Содержание материала | Коли- чество часов | Характеристика основных видов деятельности ученика  (на уровне учебных действий) |
| 9.2 | Признаки подобия треуголь- ников | 1 | Доказывать, опираясь на теоремы косинусов и синусов, два признака подобия треугольников. Решать задачи на эти признаки |
| 9.3 | Свойства подобных треуголь- ников | 1 | Выводить, используя тригонометрию, свойства подобных треугольников: равенство соответствующих углов, отно- шение площадей. Решать задачи |
| 10.1 | Подобие треугольников и па- раллельность. Теорема Фалеса | 1 | Доказывать теорему о параллельных прямых, пересе- кающих сторону угла, частным случаем которой является теорема Фалеса. Решать задачи |
| 10.2 | Фалес | 1 | Прочитать о личности Фалеса и его роли в развитии куль- туры |
| 10.3 | Применения подобия при ре- шении задач на построение | 1 | Решать задачи о делении отрезка на равные части, о по- строении четвёртого пропорционального. Применять ме- тод подобия при решении задач на построение |
| 10.4,  10.5 | Построение среднего геомет- рического. Пентаграмма и зо- лотое сечение | 2 | Строить циркулем и линейкой среднее геометрическое двух отрезков и делить отрезок в крайнем и среднем отношении. Строить циркулем и линейкой правильный пятиугольник и пентаграмму. Ознакомиться с их свойства- ми и с их применениями в архитектуре |
|  | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | | | |
| 10.6 | Точка пересечения медиан тре- угольника | 1 | Доказывать теорему о точке пересечения медиан тре- угольника. Решать задачи |
|  | Решение задач | 1 | Решать задачи по теме «Подобие треугольников» |
|  | Контрольная работа № 4 | 1 | Контрольная работа по теме «Подобие треугольников» |
|  | Резерв — 7 часов |  |  |
| **9 класс** | | | |
| **Глава I. Векторы и координаты** | | **20** |  |
| 1.1 | Скалярные и векторные вели- чины. Направленные отрезки | 1 | Формулировать определения и иллюстрировать понятия направленного отрезка, вектора, модуля (длины) вектора, коллинеарных и ортогональных векторов |
| 1.2 | Сонаправленность векторов | 1 | Формулировать определения сонаправленных и противо- положно направленных векторов, доказывать признак со- направленности векторов |
| 1.3 | Равенство векторов | 1 | Формулировать определение равных векторов и доказы- вать признаки равенства векторов |
| 1.4, 1.5 | О понятии вектора. Нуль- вектор. Угол между векторами | 1 | Формулировать определение угла между ненулевыми век- торами и доказывать теорему о равенстве углов с сона- правленными сторонами |
| 2.1, 2.2 | Сложение векторов. Свойства сложения векторов | 1 | Выполнять сложение векторов по правилу треугольника и по правилу параллелограмма. Доказывать свойства сло- жения векторов |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер пункта | Содержание материала | Коли- чество часов | Характеристика основных видов деятельности ученика  (на уровне учебных действий) |
| 2.3 | Вычитание векторов. Противо- положные векторы | 1 | Выполнять вычитание векторов. Формулировать опреде- ление противоположных векторов |
| 3.1, 3.2 | Умножение вектора на число. Распределительные законы умножения векторов на число | 1 | Выполнять операцию умножения вектора на число и до- казывать её свойства |
| 4.1 | Векторная алгебра и вектор- ный метод | 1 | Применять векторный метод при решении задач |
| 5.1 | Векторы на координатной оси | 1 | Вычислять координаты векторов на координатной оси и выполнять действия с ними |
| 5.2 | Векторы на координатной пло- скости | 1 | Раскладывать векторы на составляющие по осям коорди- нат и вычислять координаты векторов |
| Длина вектора, расстояние между точками, координаты середины отрезка | 1 | Вычислять длины векторов по их координатам, вычислять расстояния между точками, зная их координаты, находить координаты середины отрезка |
| 5.3 | Действия с векторами в коор- динатной форме | 1 | Выполнять действия с векторами, заданными своими ко- ординатами |
| 5.4 | Метод координат. Уравнения окружности и прямой | 2 | Рисовать фигуры, заданные уравнениями и неравенства- ми. Выводить уравнения фигур |
|  | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | | | |
| 6.1 | Косинус | 1 | Формулировать определение косинуса и основное триго- нометрическое тождество, доказывать теорему косинусов |
| 6.2 | Скалярное произведение век- торов | 2 | Формулировать определение скалярного произведения векторов, выражать его через координаты векторов, вы- водить из этой формулы свойства скалярного умножения, применять скалярное умножение при вычислении длин и углов |
|  | Решение задач | 2 | Решать задачи по теме «Векторы и координаты» |
|  | Контрольная работа № 1 | 1 | Контрольная работа по теме «Векторы и координаты» |
| **Глава II. Преобразования** | | **23** |  |
| 7.1 | Понятие преобразования | 1 | Формулировать определения следующих понятий: преоб- разование фигуры, образ точки, образ фигуры, прообраз точки. Приводить примеры преобразований |
| 7.2 | Важные примеры преобразо- ваний | 1 | Формулировать определения центральной, осевой и зер- кальной симметрий, параллельного переноса (короче — переноса), гомотетии. Изображать образы фигур при этих преобразованиях |
| 7.3 | Взаимно обратные преобразо- вания | 1 | Формулировать определения взаимно однозначного пре- образования и обратного ему преобразования. Строить преобразования, обратные симметриям, переносам и го- мотетиям |
| 7.4 | Композиция преобразований | 1 | Формулировать определение композиции преобразова- ний и строить композиции простейших преобразований |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер пункта | Содержание материала | | | | Коли- чество часов | Характеристика основных видов деятельности ученика  (на уровне учебных действий) |
| 8.1 | Определение и простейшие свойства движений | | | | 1 | Формулировать определение движения фигуры, доказы- вать простейшие общие свойства движений, прочитать о связи геометрических и реальных движений |
| 8.2 | Свойства фигур, сохраняющие- ся при движении | | | | 1 | Формулировать свойства фигур, сохраняющиеся при дви- жениях |
| 8.3 | Параллельный перенос | | | | 1 | Доказывать характерное свойство переноса: перенос является движением, сохраняющим направления. Изобра- жать фигуры, полученные переносом |
| 8.4 | Центральная симметрия | | | | 1 | Доказывать, что центральная симметрия является движе- нием. Изображать фигуры, полученные при центральной симметрии. Доказывать характерное свойство централь- ной симметрии — изменение направлений на противопо- ложные |
| 8.5 | Осевая кости | симметрия | на | плос- | 1 | Доказывать характерное свойство осевой симметрии — наличие прямой, состоящей из неподвижных точек |
| 8.6 | Зеркальная симметрия | | | | 1 | Доказывать характерное свойство зеркальной симметрии — наличие плоскости, состоящей из неподвижных точек |
| 8.7 | Поворот на плоскости | | | |  | Формулировать определение поворота на плоскости. Формулировать и доказывать, что поворот является дви- жением |
|  | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | | | |
| 8.8 | Классификация движений на  плоскости | 1 | Понимать, что любое движение является одним из видов  движений: поворотом, либо параллельным переносом, либо скользящей симметрией, частным случаем которой является осевая симметрия |
| 8.9 | Равенство фигур и движения | 1 | Формулировать два (равносильных) варианта равенства фигур. Проверить, что данное ранее определение ра- венства треугольников равносильно новому определению их равенства |
| 9.1 | Общее понятие о симметрии фигур. Виды симметрии фигур | 1 | Формулировать, что значит фигура обладает симметрией. Классифицировать симметрии фигуры по видам движе- ний. Приводить примеры симметричных геометрических фигур и реальных предметов. Изображать и моделировать симметричные фигуры |
| 9.2 | Фигуры, обладающие перенос- ной симметрией | 1 | Доказывать неограниченность фигур, обладающих пере- носной симметрией. Распознавать и конструировать бор- дюры и паркеты |
| 9.3, 9.4 | Элементы симметрии фигур. Симметрия правильных много- угольников | 1 | Распознавать элементы симметрии простейших симме- тричных фигур. Формулировать определение фигуры вра- щения |
| 9.4, 9.5 | Симметрия правильных пира- мид и призм. Правильные мно- гогранники | 1 | Перечислять элементы симметрии правильных пирамид и призм. Перечислять и моделировать правильные много- гранники |
| 10.1 | Преобразование подобия и его простейшие свойства | 1 | Объяснять и иллюстрировать понятие подобия фигур. Приводить примеры подобных фигур. Доказывать про- стейшие свойства подобия. Выделять движение как част- ный случай подобия |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер пункта | Содержание материала | | | | Коли- чество часов | Характеристика основных видов деятельности ученика  (на уровне учебных действий) |
| 10.2 | Гомотетия | | | | 1 | Доказывать свойства гомотетии |
| 10.3 | Свойства подобных фигур | | | | 1 | Представлять подобие как результат последовательно вы- полненных гомотетии и движения. Доказывать свойства подобий |
| 10.4 | Признаки подобия треуголь- ников | | | | 1 | Рассмотреть частный случай подобных фигур — подобные треугольники. Доказывать его равносильность прежнему подходу к подобию треугольников, определённому через пропорциональность их сторон |
|  | Решение задач | | | | 2 | Решать задачи по всей теме «Подобие» |
|  | Контрольная работа № 2 | | | | 1 | Контрольная работа по главе «Преобразования» |
| **Глава III. Геометрия круга** | | | | | **20** |  |
| 11.1 | Свойства хорд | | | | 1 | Формулировать и доказывать свойства хорд окружности. Формулировать определение центрального угла |
| 11.2 | Касание прямой и окружности | | | | 1 | Формулировать определение касательной к окружности. Доказывать теорему о касательной к окружности |
| Взаимное расположение пря- мой и окружности | | | | 1 | Классифицировать случаи взаимного расположения пря- мой и окружности |
| 11.3 | Градусная ности | мера | дуги | окруж- | 1 | Формулировать определения градусной меры дуги окруж- ности и равенства дуг. Вычислять градусные меры дуг |
|  | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | | | |
| 11.4 | Измерение вписанных углов | 1 | Формулировать определение вписанного угла, доказывать теорему об измерении вписанного угла и выводить её следствия. Вычислять вписанные углы |
| 11.5 | Произведение отрезков хорд | 1 | Доказывать теорему о произведении хорд и вычислять отрезки хорд |
| Произведение отрезков се- кущих | 1 | Доказывать теоремы о произведении отрезков секущих и квадрате касательной. Вычислять отрезки секущих и ка- сательные |
| 11.6 | Взаимное расположение двух окружностей | 1 | Классифицировать взаимное расположение двух окруж- ностей в зависимости от их радиусов и расстояния между центрами |
| 12.1 | Окружность, описанная вокруг многоугольника | 1 | Формулировать определение описанной вокруг многоуголь- ника окружности, приводить примеры многоугольников, имеющих описанную окружность и не имеющих её, доказы- вать теорему об окружности, описанной вокруг треугольника |
| Радиус окружности, описанной вокруг треугольника | 1 | Выражать радиус описанной вокруг треугольника окруж- ности через сторону треугольника и синус противолежа- щего угла. Как следствие этой формулы получить теорему синусов |
| 12.2 | Окружность, вписанная в мно- гоугольник | 1 | Формулировать определение вписанной в многоугольник окружности, приводить примеры многоугольников, имею- щих вписанную окружность и не имеющих её, доказывать теорему об окружности, вписанной в треугольник. Выра- зить площадь треугольника через периметр и радиус впи- санной в него окружности |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер пункта | Содержание материала | Коли- чество часов | Характеристика основных видов деятельности ученика  (на уровне учебных действий) |
| 12.3 | Замечательные точки тре- угольника | 1 | Доказывать теорему о точке пересечения медиан тре- угольника |
| Окружность Эйлера | 1 | Доказывать теорему об ортоцентре треугольника |
| 13.1 | Измерение длины кривой. Длина окружности | 1 | Доказать, что длина окружности пропорциональна её ра- диусу |
| 13.2 | Длина дуги окружности | 1 | Вычислять длины дуг окружности, зная их градусные меры |
| 13.3 | Измерение площади плоской фигуры. Площадь круга | 1 | Вывести формулу для площади круга. Вычислять площади кругов |
| Площадь сектора | 1 | Вычислять площадь сектора круга, зная градусную меру его дуги |
| 13.4,  13.5 | Число π. Архимед | 1 | Ознакомиться с историей, связанной с числом π, а также с достижениями Архимеда и его ролью в науке |
|  | Решение задач по теме  «Окружность и круг» | 1 | Решение вычислительных задач, связанных с окруж- ностью и кругом |
|  | Контрольная работа № 3 | 1 | Контрольная работа по теме «Окружность и круг» |
|  | Итоговое повторение и итого- вая контрольная работа | 7 |  |

**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСНАЩЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА**

#### Нормативные документы

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

***УМК А. Д. Александрова и др.***

1. *Александров А. Д.* Геометрия: 7—9 кл. / А. Д. Александров, А. Л. Вернер, В. И. Рыжик. — М.: Просвещение, 2014г.
2. *Евстафьева Л. П.* Геометрия: рабочая тетрадь: 7 кл. / Л. П. Евстафьева. —М.: Просвещение,2014.
3. *Евстафьева Л. П.* Геометрия: рабочая тетрадь: 8 кл. / Л. П. Евстафьева. — М.: Просвещение, 2014.
4. *Евстафьева Л. П.* Геометрия: рабочая тетрадь: 9 кл. / Л. П. Евстафьева. — М.: Просвещение, 2014.
5. *Евстафьева Л. П.* Геометрия: дидакт. материалы: 7—9 кл. — М.: Просвещение, 2014.
6. *Вернер А. Л.* Геометрия: кн. для учителя: метод. рекомен- дации к учеб. 7—9 кл. / А. Л. Вернер, Л. П. Евстафьева, В. И. Рыжик. — М.: Просвещение, 2014.
7. Геометрия: 7 кл. / А. Д. Александров, А. Л. Вернер, В. И. Ры- жик, Т. Г. Ходот. — М.: Просвещение, 2014.
8. Геометрия: 8 кл. / А. Д. Александров, А. Л. Вернер, В. И. Ры- жик. — М.: Просвещение, 2014.
9. Геометрия: 9 кл. / А. Д. Александров, А. Л. Вернер, В. И. Ры- жик. — М.: Просвещение, 2014.

#### Дополнительная литература

***Теоретический материал***

1. *Адамар Ж.* Элементарная геометрия. В 2 ч. Ч. 1. Пла- ниметрия / Ж. Адамар. — М.: Учпедгиз, 1957.
2. *Бутузов В. Ф.* Планиметрия: пособие для углубл. изуч. математики / В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев, Э. Г. Позняк и др.; под ред. В. А. Садовничего. — М.: Физматлит, 2005.
3. *Васильев Н. Б.* Прямые и кривые / Н. Б. Васильев, В. Л. Гу- тенмахер. — М.: МЦНМО, 2006.
4. *Гельфанд И. М.* Метод координат / И. М.Гельфанд, Е. Г. Гла- голева, 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.: Либро- ком, 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.: Гостех- издат, 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. Коксе- тер. — 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 по- строение / 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. Прасо- лов. — М.: МЦНМО, 2007.
5. *Сивашинский И. X.* Неравенства в задачах / И. X. Сива- шинский. — М.: Наука, 1967.
6. *Шарыгин И. Ф.* Задачи по геометрии. Планиметрия / И. Ф. Шарыгин. — М.: Наука, 1982. — Вып. 17. — (Библио- течка «Квант»).
7. *Шклярский Д. О.* Избранные задачи и теоремы элемен- тарной математики. Геометрия. Планиметрия / Д. О. Шкляр- ский, 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. *Архимед.* О квадратуре круга / Архимед, X. 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 Лобачев- ского / П. А. Широков. — М.: URSS, 2009.

***Справочные пособия***

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

***Информационные средства***

Интернет-ресурсы на русском языке

<http://ilib.mirror1.mccme.ru/>

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

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

<http://kvant.mirror1.mccme.ru/>

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

Интернет-ресурсы на английском языке

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

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