**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение**

**средняя общеобразовательная школа №33**

Согласовано на заседании МО Утверждаю

« »\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_ Пр. №\_\_\_\_\_\_\_ Директор МБОУ СОШ №33

Председатель МО\_\_\_\_\_\_\_\_ С. Г. Киселева \_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.О. Мугаттина

Приказ №\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_г.

Геометрия

Рабочая программа

7 – 9 классы

# Результаты освоения учебного предмета

Программа обеспечивает достижение следующих результатов освоения образовательной программы основного общего образования:

*личностные:*

1. формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, выбору дальнейшего образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, осознанному построению индивидуальной образовательной траектории с учётом устойчивых познавательных интересов;
2. формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
3. формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими в образовательной, общественно полезной, учебноисследовательской, творческой и других видах деятельности;
4. умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной 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, активность при решении геометрических задач;
7. умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;
8. способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;

*метапредметные:*

1. умение самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные 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 ошибочность выполнения учебной задачи, её объективную трудность и собственные возможности её решения;
4. осознанное владение логическими действиями определения понятий, обобщения, установления аналогий, классификации на основе самостоятельного выбора оснований и критериев, установления родовидовых связей;
5. умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и выводы;
6. умение создавать, применять и преобразовывать знаковосимволические средства, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
7. умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределять функции и роли участников, общие способы работы; умение работать в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; слушать партнёра; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
8. формирование и развитие учебной и общепользовательской компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетентности);
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-бходимую для решения математических проблем, и представлять её в понятной форме; принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;
12. умение понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, 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 умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;
16. умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;
17. умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;

*предметные:*

1. овладение базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания; представление об основных изучаемых понятиях (число, геометрическая фигура, вектор, координаты) как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать реальные процессы и явления;
2. умение работать с геометрическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи с применением математической терминологии и символики, использовать различные языки математики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений;
3. овладение навыками устных, письменных, инструментальных вычислений;
4. овладение геометрическим языком, умение использовать его для описания предметов окружающего мира, развитие пространственных представлений и изобразительных умений, приобретение навыков геометрических построений;
5. усвоение систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах, а также на наглядном уровне — о простейших пространственных телах, умение применять систематические знания о них для решения геометрических и практических задач;
6. умение измерять длины отрезков, величины углов, использовать 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 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.

*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 практических 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 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.

Выпускник получит возможность:

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

#### Измерение геометрических величин

Выпускник научится:

1. использовать свойства измерения длин, площадей и углов при решении задач на 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).

*Выпускник получит возможность:*

1. *вычислять площади фигур, составленных из двух или более прямоугольников, параллелограммов, треугольников, круга и сектора;*
2. *вычислять площади многоугольников, используя отношения равновеликости и равносоставленности;*
3. *приобрести опыт применения алгебраического и тригонометрического аппарата и идей движения при решении задач на вычисление площадей многоугольников.*

#### Координаты

Выпускник научится:

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

*Выпускник получит возможность:*

1. *овладеть координатным методом решения задач на вычисление и доказательство;*
2. *приобрести опыт использования компьютерных программ для анализа частных случаев взаимного расположения окружностей и прямых;*
3. *приобрести опыт выполнения проектов на тему «Применение 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, 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.

*Выпускник получит возможность:*

* 1. *овладеть векторным методом для решения задач на вычисление и доказательство;*
  2. *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 прямо- угольных 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.

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

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др.

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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер пара- графа | Содержание материала | Коли- чество часов | | Характеристика основных видов деятельности ученика  (на уровне учебных действий) |
| **7** | | | **класс** | |
| **Глава I. Начальные геометрические** | |  | | Объяснять, что такое отрезок, луч, угол, какие фигуры |
| **сведения** | | **7** | | называются равными, как сравниваются и измеряются  отрезки и углы, что такое градус и градусная мера угла, |
|  |  |  | |
| 1, 2 | Прямая и отрезок. Луч и угол | 1 | | какой угол называется прямым, тупым, острым, раз |
| 3  4, 5  6 | Сравнение отрезков и углов Измерение отрезков. Измерение углов  Перпендикулярные прямые  Решение задач Контрольная работа № 1 | 1  2  1  1  1 | | вёрнутым, что такое середина отрезка и биссектриса угла, какие углы называются смежными и какие вертикальными; формулировать и обосновывать утверждения о свойствах смежных и вертикальных углов; объяснять, какие прямые называются перпендикулярными; формулировать и обосновывать утверждение о свойстве двух  прямых, перпендикулярных к третьей; изображать и рас- |
|  |  |  | | познавать указанные простейшие фигуры на чертежах; |
|  |  |  | | решать задачи, связанные с этими простейшими фигу |
|  |  |  | | рами |
| **Глава II. Треугольники** | | **14** | | Объяснять, какая фигура называется треугольником, что такое вершины, стороны, углы и периметр треугольника, какой треугольник называется равнобедренным и какой равносторонним, какие треугольники называются равными; изображать и распознавать на чертежах треугольники и их элементы; формулировать и доказывать теоремы о признаках равенства треугольников; объяснять, что называется перпендикуляром, проведённым из данной точки к данной прямой; формулировать и доказывать теорему о перпендикуляре к прямой; объяснять, какие отрезки называются медианой, биссектрисой и высотой треугольника; формулировать и доказывать теоремы о свойствах равнобедренного треугольника; решать задачи, связанные с признаками равенства треугольников и свойствами равнобедренного треугольника; формулировать определение окружности; объяснять, что такое центр, радиус, хорда и диаметр окружности; решать простейшие задачи на построение (построение угла, равного данному, построение биссектрисы угла, построение перпендикулярных прямых, построение середины отрезка) и более сложные задачи, использующие указанные простейшие; сопоставлять полученный результат с условием задачи; анализировать возможные случаи |
| 1  2  3  4 | Первый признак равенства тре- угольников  Медианы, биссектрисы и высоты треугольника  Второй и третий признаки ра-  венства треугольников Задачи на построение Решение задач Контрольная работа № 2 | 3  3  3  2  2  1 | |
|  | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Глава III. Параллельные прямые** | | **9** | Формулировать определение параллельных прямых; объяснять с помощью рисунка, какие углы, образованные при пересечении двух прямых секущей, называются накрест лежащими, какие односторонними и какие со- ответственными; формулировать и доказывать теоремы, выражающие признаки параллельности двух прямых; объяснять, что такое аксиомы геометрии и какие аксиомы уже использовались ранее; формулировать аксиому параллельных прямых и выводить следствия из неё; формулировать и доказывать теоремы о свойствах параллельных прямых, обратные теоремам о признаках параллельности, связанных с накрест лежащими, соответственными и односторонними углами, в связи с этим объяснять, что такое условие и заключение теоремы, какая теорема называется обратной по отношению к данной теореме; объяснять, в чём заключается метод доказательства от противного: формулировать и доказывать теоремы об углах с соответственно параллельными и перпендикулярными сторонами; приводить примеры использования этого метода; решать задачи на вычисление, доказательство и построение, связанные с параллельными прямыми |
| 1  2 | Признаки параллельности двух прямых  Аксиома параллельных прямых Решение задач  Контрольная работа № 3 | 3  3  2  1 |

*Продолжение*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер пара- графа | Содержание материала | Коли- чество часов | | Характеристика основных видов деятельности ученика  (на уровне учебных действий) |
| **Глава IV. Соотношения между сторо-** | |  | | Формулировать и доказывать теорему о сумме углов тре- угольника и её следствие о внешнем угле треугольника, проводить классификацию треугольников по углам; формулировать и доказывать теорему о соотношениях между сторонами и углами треугольника (прямое и обратное утверждения) и следствия из неё, теорему о неравенстве треугольника; формулировать и доказывать теоремы о свойствах прямоугольных треугольников (прямоугольный треугольник с углом 30°, признаки равенства прямоугольных треугольников); формулировать определения расстояния от точки до прямой, расстояния между параллельными прямыми; решать задачи на вычисления, доказательство и построение, связанные с соотношениями между сторонами и углами треугольника и рас- стоянием между параллельными прямыми, при необходимости проводить по ходу решения дополнительные  построения, сопоставлять полученный результат с условием задачи, в задачах на построение исследовать возможные случаи |
| **нами и углами треугольника** | | **16** | |
| 1 | Сумма углов треугольника | 2 | |
| 2 | Соотношения между сторонами |  | |
|  | и углами треугольника | 3 | |
|  | Контрольная работа № 4 | 1 | |
| 3 | Прямоугольные треугольники | 4 | |
| 4 | Построение треугольника по |  | |
|  | трём элементам | 2 | |
|  | Решение задач | 3 | |
|  | Контрольная работа № 5 | 1 | |
| **Повторение. Решение задач** | | **4** | |  |
| **8** | | | **класс** | |
| **Глава V. Четырёхугольники** | | **14** | | Объяснять, что такое ломаная, многоугольник, его верши |
|  | |  | | ны, смежные стороны, диагонали, изображать и распознавать многоугольники на чертежах; показывать элемен |
| 1 | Многоугольники | 2 | |
| 2 | Параллелограмм и трапеция | 6 | | ты многоугольника, его внутреннюю и внешнюю области;  формулировать определение выпуклого многоугольника; |
| 3 | Прямоугольник, ромб, квадрат | 4 | | изображать и распознавать выпуклые и невыпуклые мно- |
|  | Решение задач | 1 | | гоугольники; формулировать и доказывать утверждения  о сумме углов выпуклого многоугольника и сумме его |
|  | Контрольная работа № 1 | 1 | | внешних углов; объяснять, какие стороны (вершины) че- |
|  |  |  | | тырёхугольника называются противоположными; форму- |
|  |  |  | | лировать определения параллелограмма, трапеции, рав- |
|  |  |  | | нобедренной и прямоугольной трапеций, прямоугольни- |
|  |  |  | | ка, ромба, квадрата; изображать и распознавать эти |
|  |  |  | | четырёхугольники; формулировать и доказывать утверж- |
|  |  |  | | дения об их свойствах и признаках; решать задачи на вы- |
|  |  |  | | числение, доказательство и построение, связанные с эти- |
|  |  |  | | ми видами четырёхугольников; объяснять, какие две точки |
|  |  |  | | называются симметричными относительно прямой (точки), |
|  |  |  | | в каком случае фигура называется симметричной относи- |
|  |  |  | | тельно прямой (точки) и что такое ось (центр) симметрии |
|  |  |  | | фигуры; приводить примеры фигур, обладающих осевой |
|  |  |  | | (центральной) симметрией, а также примеры осевой и |
|  |  |  | | центральной симметрий в окружающей нас обстановке |

*Продолжение*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер пара- графа | Содержание материала | Коли- чество часов | Характеристика основных видов деятельности ученика  (на уровне учебных действий) |
| **Глава VI. Площадь** | | **14** | Объяснять, как производится измерение площадей мно- гоугольников, какие многоугольники называются равно- великими и какие равносоставленными; формулировать основные свойства площадей и выводить с их помощью формулы площадей прямоугольника, параллелограмма, треугольника, трапеции; формулировать и доказывать теорему об отношении площадей треугольников, имею- щих по равному углу; формулировать и доказывать тео- рему Пифагора и обратную ей; выводить формулу Герона для площади треугольника; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с формулами площадей и теоремой Пифагора |
| 1  2  3 | Площадь многоугольника Площади параллелограмма, тре- угольника и трапеции  Теорема Пифагора Решение задач Контрольная работа № 2 | 2  6  3  2  1 |
| **Глава VII. Подобные треугольники** | | **19** | Объяснять понятие пропорциональности отрезков; фор- мулировать определения подобных треугольников и ко- эффициента подобия; формулировать и доказывать тео- ремы: об отношении площадей подобных треугольников, о признаках подобия треугольников, о средней линии треугольника, о пересечении медиан треугольника, о про- порциональных отрезках в прямоугольном треугольнике; объяснять, что такое метод подобия в задачах на постро- ение, и приводить примеры применения этого метода; объяснять, как можно использовать свойства подобных треугольников в измерительных работах на местности; |
| 1  2  3  4 | Определение подобных треуголь- ников  Признаки подобия треугольников Контрольная работа № 3  Применение подобия к доказа- тельству теорем и решению задач  Соотношения между сторонами и углами прямоугольного тре- угольника | 2  5  1  7  3 |
|  | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | | | |
|  | Контрольная работа № 4 | 1 | объяснять, как ввести понятие подобия для произвольных  фигур; формулировать определение и иллюстрировать понятия синуса, косинуса и тангенса острого угла прямо- угольного треугольника; выводить основное тригономе- трическое тождество и значения синуса, косинуса и тан- генса для углов 30°, 45°, 60°; решать задачи, связанные с подобием треугольников, для вычисления значений тригонометрических функций использовать компьютер- ные программы |
| **Глава VIII. Окружность** | | **17** | Исследовать взаимное расположение прямой и окруж- |
|  | |  | ности; формулировать определение касательной к окруж- |
|  |  |  |
| 1 | Касательная к окружности | 3 | ности; формулировать и доказывать теоремы: о свойстве |
| 2 | Центральные и вписанные углы | 4 | касательной, о признаке касательной, об отрезках каса- |
| 3  4 | Четыре замечательные точки тре- угольника  Вписанная и описанная окруж- ности  Решение задач Контрольная работа № 5 | 3  4  2  1 | тельных, проведённых из одной точки; формулировать понятия центрального угла и градусной меры дуги окруж- ности; формулировать и доказывать теоремы: о вписан- ном угле, о произведении отрезков пересекающихся хорд; формулировать и доказывать теоремы, связанные с замечательными точками треугольника: о биссектрисе  угла и, как следствие, о пересечении биссектрис тре- |
|  |  |  | угольника; о серединном перпендикуляре к отрезку и, как |
|  |  |  | следствие, о пересечении серединных перпендикуляров |
|  |  |  | к сторонам треугольника; о пересечении высот треуголь- |
|  |  |  | ника; формулировать определения окружностей, вписан- |
|  |  |  | ной в многоугольник и описанной около многоугольника; |
|  |  |  | формулировать и доказывать теоремы: об окружности, |
|  |  |  | вписанной в треугольник; об окружности, описанной око- |
|  |  |  | ло треугольника; о свойстве сторон описанного четы- |
|  |  |  | рёхугольника; о свойстве углов вписанного четырёх- |

*Продолжение*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер пара- графа | Содержание материала | Коли- чество часов | Характеристика основных видов деятельности ученика  (на уровне учебных действий) |
|  |  |  | угольника; решать задачи на вычисление, доказательство и построение, связанные с окружностью, вписанными и описанными треугольниками и четырёхугольниками; исследовать свойства конфигураций, связанных с окруж- ностью, с помощью компьютерных программ |
| **Повторение. Решение задач** | | **4** |  |
| **9 класс** | | | |
| **Глава IX. Векторы** | | **8** | Формулировать определения и иллюстрировать понятия вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов; мотивировать введение понятий и действий, связанных с векторами, соответствующими примерами, относящи- мися к физическим векторным величинам; применять векторы и действия над ними при решении геометриче- ских задач |
| 1  2  3 | Понятие вектора  Сложение и вычитание векторов Умножение вектора на число. Применение векторов к решению  задач | 2  3  3 |
| **Глава X. Метод координат** | | **10** | Объяснять и иллюстрировать понятия прямоугольной си- стемы координат, координат точки и координат вектора; выводить и использовать при решении задач формулы координат середины отрезка, длины вектора, расстояния между двумя точками, уравнения окружности и прямой |
| 1  2  3 | Координаты вектора  Простейшие задачи в координатах Уравнения окружности и прямой Решение задач  Контрольная работа № 1 | 2  2  3  2  1 |
|  | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | | | |
| **Глава XI. Соотношения между сторо- нами и углами треугольника. Ска- лярное произведение векторов** | | **11** | Формулировать и иллюстрировать определения синуса, косинуса, тангенса и котангенса углов от 0 до 180 °; вы- водить основное тригонометрическое тождество и фор- мулы приведения; формулировать и доказывать теоремы синусов и косинусов, применять их при решении тре- угольников; объяснять, как используются тригонометри- ческие формулы в измерительных работах на местности; формулировать определения угла между векторами и скалярного произведения векторов; выводить формулу скалярного произведения через координаты векторов; формулировать и обосновывать утверждение о свойствах скалярного произведения; использовать скалярное про- изведение векторов при решении задач |
| 1 | Синус, косинус, тангенс, котан- |  |
|  | генс угла | 3 |
| 2 | Соотношения между сторонами |  |
|  | и углами треугольника | 4 |
| 3 | Скалярное произведение векто- |  |
|  | ров | 2 |
|  | Решение задач | 1 |
|  | Контрольная работа № 2 | 1 |
| **Глава XII. Длина окружности и пло- щадь круга** | | **12** | Формулировать определение правильного многоуголь- ника; формулировать и доказывать теоремы об окруж- ностях, описанной около правильного многоугольника |
|  |  |  |
| 1 | Правильные многоугольники | 4 | и вписанной в него; выводить и использовать формулы |
| 2 | Длина окружности и площадь круга  Решение задач Контрольная работа № 3 | 4  3  1 | для вычисления площади правильного многоугольника, его стороны и радиуса вписанной окружности; решать задачи на построение правильных многоугольников; объ- яснять понятия длины окружности и площади круга;  выводить формулы для вычисления длины окружности |
|  |  |  | и длины дуги, площади круга и площади кругового сек- |
|  |  |  | тора; применять эти формулы при решении задач |
| **Глава XIII. Движения** | | **8** | Объяснять, что такое отображение плоскости на себя |
|  | |  | и в каком случае оно называется движением плоскости;  объяснять, что такое осевая симметрия, центральная |
| 1 | Понятие движения | 3 |
| 2 | Параллельный перенос и поворот | 3 | симметрия, параллельный перенос и поворот; обосновы- |

*Продолжение*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер пара- графа | Содержание материала | Коли- чество часов | Характеристика основных видов деятельности ученика  (на уровне учебных действий) |
|  | Решение задач Контрольная работа № 4 | 1  1 | вать, что эти отображения плоскости на себя являются движениями; объяснять, какова связь между движениями и наложениями; иллюстрировать основные виды дви- жений, в том числе с помощью компьютерных программ |
| **Глава XIV. Начальные сведения из стереометрии** | | **8** | Объяснять, что такое многогранник, его грани, рёбра, вершины, диагонали, какой многогранник называется |
|  | |  | выпуклым, что такое *n*-угольная призма, её основания, |
|  |  |  |
| 1 | Многогранники | 4 | боковые грани и боковые рёбра, какая призма называет- |
| 2 | Тела и поверхности вращения | 4 | ся прямой и какая наклонной, что такое высота призмы,  какая призма называется параллелепипедом и какой па- |
|  |  |  | раллелепипед называется прямоугольным; формулиро- |
|  |  |  | вать и обосновывать утверждения о свойстве диагоналей |
|  |  |  | параллелепипеда и о квадрате диагонали прямоуголь- |
|  |  |  | ного параллелепипеда; объяснять, что такое объём мно- |
|  |  |  | гогранника; выводить (с помощью принципа Кавальери) |
|  |  |  | формулу объёма прямоугольного параллелепипеда; объ- |
|  |  |  | яснять, какой многогранник называется пирамидой, что |
|  |  |  | такое основание, вершина, боковые грани, боковые рё- |
|  |  |  | бра и высота пирамиды, какая пирамида называется пра- |
|  |  |  | вильной, что такое апофема правильной пирамиды, при- |
|  |  |  | водить формулу объёма пирамиды; объяснять, какое тело |
|  |  |  | называется цилиндром, что такое его ось, высота, основания, радиус, боковая поверхность, образующие, вёртка боковой поверхности, какими формулами выража-  ются объём и площадь боковой поверхности цилиндра; объяснять, какое тело называется конусом, что такое его ось, высота, основание, боковая поверхность, образую- щие, развёртка боковой поверхности, какими формулами выражаются объём конуса и площадь боковой поверх- ности; объяснять, какая поверхность называется сферой и какое тело называется шаром, что такое радиус и диа- метр сферы (шара), какими формулами выражаются объём шара и площадь сферы; изображать и распозна- вать на рисунках призму, параллелепипед, пирамиду, ци- линдр, конус, шар |
|  |  |  |  |
| **Об аксиомах планиметрии** | | **2** |  | |
| **Повторение. Решение задач** | | **9** |  | |