

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Альшиховская средняя общеобразовательная школа Буинского муниципального района Республики Татарстан»

«СОГЛАСОВАНО»

Зам. директора по учебной работе  
Каримова Г.С.



**Рабочая программа**  
**предмета «Геометрия»**  
**для 7- 9 классов**

Рассмотрено на заседании ШМО  
естественно-научного цикла

Руководитель Г.К. Гафурова

**Составитель:**

**Паллин Сергей Алексеевич**

учитель физики, математики,  
информатики и ИКТ

первой квалификационной категории

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

На изучение предмета «Геометрия» в 7 - 8 классах отводится по 70 часов в год (2 часа в неделю) и 68 часов в 9 классе (2 часа в неделю)

## **Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика» в 7-9 классах.**

**Выпускник научится в 7-9 классах (для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом уровне)**

### **Элементы теории множеств и математической логики**

- Оперировать на базовом уровне<sup>1</sup> понятиями: множество, элемент множества, подмножество, принадлежность;
- задавать множества перечислением их элементов;
- находить пересечение, объединение, подмножество в простейших ситуациях;
- оперировать на базовом уровне понятиями: определение, аксиома, теорема, доказательство;
- приводить примеры и контрпримеры для подтверждения своих высказываний.

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

- использовать графическое представление множеств для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.

### **Числа**

- Оперировать на базовом уровне понятиями: натуральное число, целое число, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанная дробь, рациональное число, арифметический квадратный корень;
- использовать свойства чисел и правила действий при выполнении вычислений;
- использовать признаки делимости на 2, 5, 3, 9, 10 при выполнении вычислений и решении несложных задач;
- выполнять округление рациональных чисел в соответствии с правилами;
- оценивать значение квадратного корня из положительного целого числа;
- распознавать рациональные и иррациональные числа;

---

<sup>1</sup> Здесь и далее – распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия.

- сравнивать числа.

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

- оценивать результаты вычислений при решении практических задач;
- выполнять сравнение чисел в реальных ситуациях;
- составлять числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

#### **Тождественные преобразования**

- Выполнять несложные преобразования для вычисления значений числовых выражений, содержащих степени с натуральным показателем, степени с целым отрицательным показателем;
- выполнять несложные преобразования целых выражений: раскрывать скобки, приводить подобные слагаемые;
- использовать формулы сокращенного умножения (квадрат суммы, квадрат разности, разность квадратов) для упрощения вычислений значений выражений;
- выполнять несложные преобразования дробно-линейных выражений и выражений с квадратными корнями.

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

- понимать смысл записи числа в стандартном виде;
- оперировать на базовом уровне понятием «стандартная запись числа».

#### **Уравнения и неравенства**

- Оперировать на базовом уровне понятиями: равенство, числовое равенство, уравнение, корень уравнения, решение уравнения, числовое неравенство, неравенство, решение неравенства;
- проверять справедливость числовых равенств и неравенств;
- решать линейные неравенства и несложные неравенства, сводящиеся к линейным;
- решать системы несложных линейных уравнений, неравенств;
- проверять, является ли данное число решением уравнения (неравенства);
- решать квадратные уравнения по формуле корней квадратного уравнения;
- изображать решения неравенств и их систем на числовой прямой.

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

- составлять и решать линейные уравнения при решении задач, возникающих в других учебных предметах.

#### **Функции**

- Находить значение функции по заданному значению аргумента;
- находить значение аргумента по заданному значению функции в несложных ситуациях;
- определять положение точки по ее координатам, координаты точки по ее положению на координатной плоскости;
- по графику находить область определения, множество значений, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения функции;

- строить график линейной функции;
- проверять, является ли данный график графиком заданной функции (линейной, квадратичной, обратной пропорциональности);
- определять приближенные значения координат точки пересечения графиков функций;
- оперировать на базовом уровне понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия;
- решать задачи на прогрессии, в которых ответ может быть получен непосредственным подсчетом без применения формул.

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

- использовать графики реальных процессов и зависимостей для определения их свойств (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, области положительных и отрицательных значений и т.п.);
- использовать свойства линейной функции и ее график при решении задач из других учебных предметов.

#### **Статистика и теория вероятностей**

- Иметь представление о статистических характеристиках, вероятности случайного события, комбинаторных задачах;
- решать простейшие комбинаторные задачи методом прямого и организованного перебора;
- представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков;
- читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы, графика;
- определять основные статистические характеристики числовых наборов;
- оценивать вероятность события в простейших случаях;
- иметь представление о роли закона больших чисел в массовых явлениях.

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

- оценивать количество возможных вариантов методом перебора;
- иметь представление о роли практически достоверных и маловероятных событий;
- сравнивать основные статистические характеристики, полученные в процессе решения прикладной задачи, изучения реального явления;
- оценивать вероятность реальных событий и явлений в несложных ситуациях.

#### **Текстовые задачи**

- Решать несложные сюжетные задачи разных типов на все арифметические действия;
- строить модель условия задачи (в виде таблицы, схемы, рисунка или уравнения), в которой даны значения двух из трех взаимосвязанных величин, с целью поиска решения задачи;
- осуществлять способ поиска решения задачи, в котором рассуждение строится от условия к требованию или от требования к условию;
- составлять план решения задачи;
- выделять этапы решения задачи;
- интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;
- знать различие скоростей объекта в стоячей воде, против течения и по течению реки;

- решать задачи на нахождение части числа и числа по его части;
- решать задачи разных типов (на работу, на покупки, на движение), связывающих три величины, выделять эти величины и отношения между ними;
- находить процент от числа, число по проценту от него, находить процентное снижение или процентное повышение величины;
- решать несложные логические задачи методом рассуждений.

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

- выдвигать гипотезы о возможных предельных значениях искомого в задаче величин (делать прикидку).

**Геометрические фигуры**

- Оперировать на базовом уровне понятиями геометрических фигур;
- извлекать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах в явном виде;
- применять для решения задач геометрические факты, если условия их применения заданы в явной форме;
- решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам.

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

- использовать свойства геометрических фигур для решения типовых задач, возникающих в ситуациях повседневной жизни, задач практического содержания.

**Отношения**

- Оперировать на базовом уровне понятиями: равенство фигур, равные фигуры, равенство треугольников, параллельность прямых, перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция.

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

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

**Измерения и вычисления**

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

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

- вычислять расстояния на местности в стандартных ситуациях, площади в простейших случаях, применять формулы в простейших ситуациях в повседневной жизни.

**Геометрические построения**

- Изображать типовые плоские фигуры и фигуры в пространстве от руки и с помощью инструментов.

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

- выполнять простейшие построения на местности, необходимые в реальной жизни.

### **Геометрические преобразования**

- Строить фигуру, симметричную данной фигуре относительно оси и точки.

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

- распознавать движение объектов в окружающем мире;
- распознавать симметричные фигуры в окружающем мире.

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

- Оперировать на базовом уровне понятиями вектор, сумма векторов, произведение вектора на число, координаты на плоскости;
- определять приближенно координаты точки по ее изображению на координатной плоскости.

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

- использовать векторы для решения простейших задач на определение скорости относительного движения.

### **История математики**

- Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;
- знать примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной историей;
- понимать роль математики в развитии России.

### **Методы математики**

- Выбирать подходящий изученный метод для решения изученных типов математических задач;
- Приводить примеры математических закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства.

### **Выпускник получит возможность научиться в 7-9 классах для обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом и углубленном уровнях**

#### **Элементы теории множеств и математической логики**

- *Оперировать<sup>2</sup> понятиями: определение, теорема, аксиома, множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств;*
- *изображать множества и отношение множеств с помощью кругов Эйлера;*
- *определять принадлежность элемента множеству, объединению и пересечению множеств;*
- *задавать множество с помощью перечисления элементов, словесного описания;*
- *оперировать понятиями: высказывание, истинность и ложность высказывания, отрицание высказываний, операции над высказываниями: и, или, не, условные высказывания (импликация);*
- *строить высказывания, отрицания высказываний.*

---

<sup>2</sup> Здесь и далее – знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

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

- *строить цепочки умозаключений на основе использования правил логики;*
- *использовать множества, операции с множествами, их графическое представление для описания реальных процессов и явлений.*

### **Числа**

- *Оперировать понятиями: множество натуральных чисел, множество целых чисел, множество рациональных чисел, иррациональное число, квадратный корень, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;*
- *понимать и объяснять смысл позиционной записи натурального числа;*
- *выполнять вычисления, в том числе с использованием приемов рациональных вычислений;*
- *выполнять округление рациональных чисел с заданной точностью;*
- *сравнивать рациональные и иррациональные числа;*
- *представлять рациональное число в виде десятичной дроби*
- *упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби;*
- *находить НОД и НОК чисел и использовать их при решении задач.*

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

- *применять правила приближенных вычислений при решении практических задач и решении задач других учебных предметов;*
- *выполнять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений;*
- *составлять и оценивать числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов;*
- *записывать и округлять числовые значения реальных величин с использованием разных систем измерения.*

### **Тождественные преобразования**

- *Оперировать понятиями степени с натуральным показателем, степени с целым отрицательным показателем;*
- *выполнять преобразования целых выражений: действия с одночленами (сложение, вычитание, умножение), действия с многочленами (сложение, вычитание, умножение);*
- *выполнять разложение многочленов на множители одним из способов: вынесение за скобку, группировка, использование формул сокращенного умножения;*
- *выделять квадрат суммы и разности одночленов;*
- *раскладывать на множители квадратный трехчлен;*
- *выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целыми отрицательными показателями, переходить от записи в виде степени с целым отрицательным показателем к записи в виде дроби;*
- *выполнять преобразования дробно-рациональных выражений: сокращение дробей, приведение алгебраических дробей к общему знаменателю, сложение, умножение, деление алгебраических дробей, возведение алгебраической дроби в натуральную и целую отрицательную степень;*

- выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни;
- выделять квадрат суммы или разности двучлена в выражениях, содержащих квадратные корни;
- выполнять преобразования выражений, содержащих модуль.

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

- выполнять преобразования и действия с числами, записанными в стандартном виде;
- выполнять преобразования алгебраических выражений при решении задач других учебных предметов.

#### **Уравнения и неравенства**

- Оперировать понятиями: уравнение, неравенство, корень уравнения, решение неравенства, равносильные уравнения, область определения уравнения (неравенства, системы уравнений или неравенств);
- решать линейные уравнения и уравнения, сводимые к линейным с помощью тождественных преобразований;
- решать квадратные уравнения и уравнения, сводимые к квадратным с помощью тождественных преобразований;
- решать дробно-линейные уравнения;
- решать простейшие иррациональные уравнения вида  $\sqrt{f(x)} = a$ ,  $\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}$ ;
- решать уравнения вида  $x^n = a$ ;
- решать уравнения способом разложения на множители и замены переменной;
- использовать метод интервалов для решения целых и дробно-рациональных неравенств;
- решать линейные уравнения и неравенства с параметрами;
- решать несложные квадратные уравнения с параметром;
- решать несложные системы линейных уравнений с параметрами;
- решать несложные уравнения в целых числах.

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

- составлять и решать линейные и квадратные уравнения, уравнения, к ним сводящиеся, системы линейных уравнений, неравенств при решении задач других учебных предметов;
- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении линейных и квадратных уравнений и систем линейных уравнений и неравенств при решении задач других учебных предметов;
- выбирать соответствующие уравнения, неравенства или их системы для составления математической модели заданной реальной ситуации или прикладной задачи;
- уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.

#### **Функции**

- Оперировать понятиями: функциональная зависимость, функция, график функции, способы задания функции, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность функции, четность/нечетность функции;
- строить графики линейной, квадратичной функций, обратной пропорциональности, функции вида:  $y = a + \frac{k}{x+b}$ ,  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = \sqrt[3]{x}$ ,  $y = |x|$ ;
- на примере квадратичной функции, использовать преобразования графика функции  $y=f(x)$  для построения графиков функций  $y = af(kx+b)+c$ ;
- составлять уравнения прямой по заданным условиям: проходящей через две точки с заданными координатами, проходящей через данную точку и параллельной данной прямой;
- исследовать функцию по ее графику;
- находить множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, монотонности квадратичной функции;
- оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия;
- решать задачи на арифметическую и геометрическую прогрессию.

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

- иллюстрировать с помощью графика реальную зависимость или процесс по их характеристикам;
- использовать свойства и график квадратичной функции при решении задач из других учебных предметов.

#### **Текстовые задачи**

- Решать простые и сложные задачи разных типов, а также задачи повышенной трудности;
- использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач для построения поисковой схемы и решения задач;
- различать модель текста и модель решения задачи, конструировать к одной модели решения несложной задачи разные модели текста задачи;
- знать и применять оба способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию);
- моделировать рассуждения при поиске решения задач с помощью граф-схемы;
- выделять этапы решения задачи и содержание каждого этапа;
- уметь выбирать оптимальный метод решения задачи и осознавать выбор метода, рассматривать различные методы, находить разные решения задачи, если возможно;
- анализировать затруднения при решении задач;
- выполнять различные преобразования предложенной задачи, конструировать новые задачи из данной, в том числе обратные;
- интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;

- анализировать всевозможные ситуации взаимного расположения двух объектов и изменение их характеристик при совместном движении (скорость, время, расстояние) при решении задач на движение двух объектов как в одном, так и в противоположных направлениях;
- исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчета;
- решать разнообразные задачи «на части»;
- решать и обосновывать свое решение задач (выделять математическую основу) на нахождение части числа и числа по его части на основе конкретного смысла дроби;
- осознавать и объяснять идентичность задач разных типов, связывающих три величины (на работу, на покупки, на движение), выделять эти величины и отношения между ними, применять их при решении задач, конструировать собственные задачи указанных типов;
- владеть основными методами решения задач на смеси, сплавы, концентрации;
- решать задачи на проценты, в том числе, сложные проценты с обоснованием, используя разные способы;
- решать логические задачи разными способами, в том числе, с двумя блоками и с тремя блоками данных с помощью таблиц;
- решать задачи по комбинаторике и теории вероятностей на основе использования изученных методов и обосновывать решение;
- решать несложные задачи по математической статистике;
- овладеть основными методами решения сюжетных задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов, геометрический, графический, применять их в новых по сравнению с изученными ситуациях.

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

- выделять при решении задач характеристики рассматриваемой в задаче ситуации, отличные от реальных (те, от которых абстрагировались), конструировать новые ситуации с учетом этих характеристик, в частности, при решении задач на концентрации, учитывать плотность вещества;
- решать и конструировать задачи на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат;
- решать задачи на движение по реке, рассматривая разные системы отсчета.

#### **Статистика и теория вероятностей**

- оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения выборки, размах выборки, дисперсия и стандартное отклонение, случайная изменчивость;
- извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках;
- составлять таблицы, строить диаграммы и графики на основе данных;
- оперировать понятиями: факториал числа, перестановки и сочетания, треугольник Паскаля;
- применять правило произведения при решении комбинаторных задач;

- оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями;
- представлять информацию с помощью кругов Эйлера;
- решать задачи на вычисление вероятности с подсчетом количества вариантов с помощью комбинаторики.

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

- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений;
- определять статистические характеристики выборок по таблицам, диаграммам, графикам, выполнять сравнение в зависимости от цели решения задачи;
- оценивать вероятность реальных событий и явлений.

#### **Геометрические фигуры**

- Оперировать понятиями геометрических фигур;
- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;
- применять геометрические факты для решения задач, в том числе, предполагающих несколько шагов решения;
- формулировать в простейших случаях свойства и признаки фигур;
- доказывать геометрические утверждения;
- владеть стандартной классификацией плоских фигур (треугольников и четырехугольников).

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

- использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин.

#### **Отношения**

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

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

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

#### **Измерения и вычисления**

- Оперировать представлениями о длине, площади, объеме как величинами. Применять теорему Пифагора, формулы площади, объема при решении многошаговых задач, в которых не все данные представлены явно, а требуют вычислений, оперировать более широким количеством формул длины, площади, объема, вычислять характеристики комбинаций фигур (окружностей и многоугольников) вычислять расстояния между фигурами, применять тригонометрические формулы для вычислений в более сложных случаях, проводить вычисления на основе равновеликости и равносоставленности;

- *проводить простые вычисления на объемных телах;*
- *формулировать задачи на вычисление длин, площадей и объемов и решать их.*

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

- *проводить вычисления на местности;*
- *применять формулы при вычислениях в смежных учебных предметах, в окружающей действительности.*

**Геометрические построения**

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

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

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

**Преобразования**

- *Оперировать понятием движения и преобразования подобия, владеть приемами построения фигур с использованием движений и преобразований подобия, применять полученные знания и опыт построений в смежных предметах и в реальных ситуациях окружающего мира;*
- *строить фигуру, подобную данной, пользоваться свойствами подобия для обоснования свойств фигур;*
- *применять свойства движений для проведения простейших обоснований свойств фигур.*

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

- *применять свойства движений и применять подобие для построений и вычислений.*

**Векторы и координаты на плоскости**

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

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

- *использовать понятия векторов и координат для решения задач по физике, географии и другим учебным предметам.*

## **История математики**

- *Характеризовать вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;*
- *понимать роль математики в развитии России.*

## **Методы математики**

- *Используя изученные методы, проводить доказательство, выполнять опровержение;*
- *выбирать изученные методы и их комбинации для решения математических задач;*
- *использовать математические знания для описания закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства;*
- *применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.*

## **Выпускник получит возможность научиться в 7-9 классах для успешного продолжения образования на углубленном уровне**

### **Элементы теории множеств и математической логики**

- Свободно оперировать<sup>3</sup> понятиями: множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств, способы задания множества;
- задавать множества разными способами;
- проверять выполнение характеристического свойства множества;
- свободно оперировать понятиями: высказывание, истинность и ложность высказывания, сложные и простые высказывания, отрицание высказываний; истинность и ложность утверждения и его отрицания, операции над высказываниями: и, или, не; условные высказывания (импликации);
- строить высказывания с использованием законов алгебры высказываний.

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

- строить рассуждения на основе использования правил логики;
- использовать множества, операции с множествами, их графическое представление для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.

### **Числа**

- Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени  $n$ , действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;
- понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;
- переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;

---

<sup>3</sup> Здесь и далее – знать определение понятия, знать и уметь доказывать свойства (признаки, если они есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями, представляя одно понятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

- доказывать и использовать признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 3, 6, 9, 10, 11 суммы и произведения чисел при выполнении вычислений и решении задач;
- выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;
- сравнивать действительные числа разными способами;
- упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;
- находить НОД и НОК чисел разными способами и использовать их при решении задач;
- выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней.

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

- выполнять и объяснять результаты сравнения результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;
- записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;
- составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

#### **Тождественные преобразования**

- Свободно оперировать понятиями степени с целым и дробным показателем;
- выполнять доказательство свойств степени с целыми и дробными показателями;
- оперировать понятиями «одночлен», «многочлен», «многочлен с одной переменной», «многочлен с несколькими переменными», коэффициенты многочлена, «стандартная запись многочлена», степень одночлена и многочлена;
- свободно владеть приемами преобразования целых и дробно-рациональных выражений;
- выполнять разложение многочленов на множители разными способами, с использованием комбинаций различных приемов;
- использовать теорему Виета и теорему, обратную теореме Виета, для поиска корней квадратного трехчлена и для решения задач, в том числе задач с параметрами на основе квадратного трехчлена;
- выполнять деление многочлена на многочлен с остатком;
- доказывать свойства квадратных корней и корней степени  $n$ ;
- выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни, корни степени  $n$ ;
- свободно оперировать понятиями «тождество», «тождество на множестве», «тождественное преобразование»;
- выполнять различные преобразования выражений, содержащих модули.  $(\sqrt{x^k})^2 = x^k$

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

- выполнять преобразования и действия с буквенными выражениями, числовые коэффициенты которых записаны в стандартном виде;
- выполнять преобразования рациональных выражений при решении задач других учебных предметов;
- выполнять проверку правдоподобия физических и химических формул на основе сравнения размерностей и валентностей.

## Уравнения и неравенства

- Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;
- решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3 и 4 степеней, дробно-рациональные и иррациональные;
- знать теорему Виета для уравнений степени выше второй;
- понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
- владеть разными методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
- использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;
- решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
- владеть разными методами доказательства неравенств;
- решать уравнения в целых числах;
- изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами.

## В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;
- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;
- составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;
- составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты.

## Функции

- Свободно оперировать понятиями: зависимость, функциональная зависимость, зависимая и независимая переменные, функция, способы задания функции, аргумент и значение функции, область определения и множество значения функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность функции, наибольшее и наименьшее значения, четность/нечетность функции, периодичность функции, график функции, вертикальная, горизонтальная, наклонная асимптоты; график зависимости, не являющейся функцией,
- строить графики функций: линейной, квадратичной, дробно-линейной, степенной при разных значениях показателя степени,  $y = |x|$ ;
- использовать преобразования графика функции  $y = f(x)$  для построения графиков функций  $y = af(kx + b) + c$ ;
- анализировать свойства функций и вид графика в зависимости от параметров;

- свободно оперировать понятиями: последовательность, ограниченная последовательность, монотонно возрастающая (убывающая) последовательность, предел последовательности, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, характеристическое свойство арифметической (геометрической) прогрессии;
- использовать метод математической индукции для вывода формул, доказательства равенств и неравенств, решения задач на делимость;
- исследовать последовательности, заданные рекуррентно;
- решать комбинированные задачи на арифметическую и геометрическую прогрессии.

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

- конструировать и исследовать функции, соответствующие реальным процессам и явлениям, интерпретировать полученные результаты в соответствии со спецификой исследуемого процесса или явления;
- использовать графики зависимостей для исследования реальных процессов и явлений;
- конструировать и исследовать функции при решении задач других учебных предметов, интерпретировать полученные результаты в соответствии со спецификой учебного предмета.

#### **Статистика и теория вероятностей**

- Свободно оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения выборки, размах выборки, дисперсия и стандартное отклонение, случайная изменчивость;
- выбирать наиболее удобный способ представления информации, адекватный ее свойствам и целям анализа;
- вычислять числовые характеристики выборки;
- свободно оперировать понятиями: факториал числа, перестановки, сочетания и размещения, треугольник Паскаля;
- свободно оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями, основные комбинаторные формулы;
- свободно оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями, основные комбинаторные формулы;
- знать примеры случайных величин, и вычислять их статистические характеристики;
- использовать формулы комбинаторики при решении комбинаторных задач;
- решать задачи на вычисление вероятности в том числе с использованием формул.

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

- представлять информацию о реальных процессах и явлениях способом, адекватным ее свойствам и цели исследования;
- анализировать и сравнивать статистические характеристики выборок, полученных в процессе решения прикладной задачи, изучения реального явления, решения задачи из других учебных предметов;
- оценивать вероятность реальных событий и явлений в различных ситуациях.

#### **Текстовые задачи**

- Решать простые и сложные задачи, а также задачи повышенной трудности и выделять их математическую основу;

- распознавать разные виды и типы задач;
- использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач и задач повышенной сложности для построения поисковой схемы и решения задач, выбирать оптимальную для рассматриваемой в задаче ситуации модель текста задачи;
- различать модель текста и модель решения задачи, конструировать к одной модели решения сложных задач разные модели текста задачи;
- знать и применять три способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию, комбинированный);
- моделировать рассуждения при поиске решения задач с помощью граф-схемы;
- выделять этапы решения задачи и содержание каждого этапа;
- уметь выбирать оптимальный метод решения задачи и осознавать выбор метода, рассматривать различные методы, находить разные решения задачи, если возможно;
- анализировать затруднения при решении задач;
- выполнять различные преобразования предложенной задачи, конструировать новые задачи из данной, в том числе обратные;
- интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;
- изменять условие задач (количественные или качественные данные), исследовать измененное преобразованное;
- анализировать всевозможные ситуации взаимного расположения двух объектов и изменение их характеристик при совместном движении (скорость, время, расстояние) при решении задач на движение двух объектов как в одном, так и в противоположных направлениях, конструировать новые ситуации на основе изменения условий задачи при движении по реке;
- исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчета;
- решать разнообразные задачи «на части»;
- решать и обосновывать свое решение задач (выделять математическую основу) нахождение части числа и числа по его части на основе конкретного смысла дроби;
- объяснять идентичность задач разных типов, связывающих три величины (на работу, на покупки, на движение), выделять эти величины и отношения между ними, применять их при решении задач, конструировать собственные задач указанных типов;
- владеть основными методами решения задач на смеси, сплавы, концентрации, использовать их в новых ситуациях по отношению к изученным в процессе обучения;
- решать задачи на проценты, в том числе, сложные проценты с обоснованием, используя разные способы;
- решать логические задачи разными способами, в том числе, с двумя блоками и с тремя блоками данных с помощью таблиц;
- решать задачи по комбинаторике и теории вероятностей на основе использования изученных методов и обосновывать решение;
- решать несложные задачи по математической статистике;
- овладеть основными методами решения сюжетных задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов, геометрический, графический, применять их в новых по сравнению с изученными ситуациях.

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

- конструировать новые для данной задачи задачные ситуации с учетом реальных характеристик, в частности, при решении задач на концентрации, учитывать плотность вещества; решать и конструировать задачи на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат;
- решать задачи на движение по реке, рассматривая разные системы отсчета;
- конструировать задачные ситуации, приближенные к реальной действительности.

### **Геометрические фигуры**

- Свободно оперировать геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;
- самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новые классы фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;
- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
- решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;
- формулировать и доказывать геометрические утверждения.

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

- составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат.

### **Отношения**

- Владеть понятием отношения как метапредметным;
- свободно оперировать понятиями: равенство фигур, равные фигуры, равенство треугольников, параллельность прямых, перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция, подобие фигур, подобные фигуры, подобные треугольники;
- использовать свойства подобия и равенства фигур при решении задач.

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

- использовать отношения для построения и исследования математических моделей объектов реальной жизни.

### **Измерения и вычисления**

- Свободно оперировать понятиями длина, площадь, объем, величина угла как величинами, использовать равновеликость и равносоставленность при решении задач на вычисление, самостоятельно получать и использовать формулы для вычислений площадей и объемов фигур, свободно оперировать широким набором формул на вычисление при решении сложных задач, в том числе и задач на вычисление в комбинациях окружности и треугольника, окружности и четырехугольника, а также с применением тригонометрии;

- самостоятельно формулировать гипотезы и проверять их достоверность.

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

- свободно оперировать формулами при решении задач в других учебных предметах и при проведении необходимых вычислений в реальной жизни.

#### **Геометрические построения**

- Оперировать понятием набора элементов, определяющих геометрическую фигуру,
- владеть набором методов построений циркулем и линейкой;
- проводить анализ и реализовывать этапы решения задач на построение.

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

- выполнять построения на местности;
- оценивать размеры реальных объектов окружающего мира.

#### **Преобразования**

- Оперировать движениями и преобразованиями как метапредметными понятиями;
- оперировать понятием движения и преобразования подобия для обоснований, свободно владеть приемами построения фигур с помощью движений и преобразования подобия, а также комбинациями движений, движений и преобразований;
- использовать свойства движений и преобразований для проведения обоснования и доказательства утверждений в геометрии и других учебных предметах;
- пользоваться свойствами движений и преобразований при решении задач.

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

- применять свойства движений и применять подобие для построений и вычислений.

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

- Свободно оперировать понятиями вектор, сумма, разность векторов, произведение вектора на число, скалярное произведение векторов, координаты на плоскости, координаты вектора;
- владеть векторным и координатным методом на плоскости для решения задач на вычисление и доказательства;
- выполнять с помощью векторов и координат доказательство известных ему геометрических фактов (свойства средних линий, теорем о замечательных точках и т.п.) и получать новые свойства известных фигур;
- использовать уравнения фигур для решения задач и самостоятельно составлять уравнения отдельных плоских фигур.

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

- использовать понятия векторов и координат для решения задач по физике, географии и другим учебным предметам.

#### **История математики**

- Понимать математику как строго организованную систему научных знаний, в частности владеть представлениями об аксиоматическом построении геометрии и первичными представлениями о неевклидовых геометриях;

- рассматривать математику в контексте истории развития цивилизации и истории развития науки, понимать роль математики в развитии России.

#### **Методы математики**

- Владеть знаниями о различных методах обоснования и опровержения математических утверждений и самостоятельно применять их;
- владеть навыками анализа условия задачи и определения подходящих для решения задач изученных методов или их комбинаций;
- характеризовать произведения искусства с учетом математических закономерностей в природе, использовать математические закономерности в самостоятельном творчестве.

## Содержание учебного материала

Содержание курсов математики 5–6 классов, алгебры и геометрии 7–9 классов объединено как в исторически сложившиеся линии (числовая, алгебраическая, геометрическая, функциональная и др.), так и в относительно новые (стохастическая линия, «реальная математика»). Отдельно представлены линия сюжетных задач, историческая линия.

**Элементы теории множеств и математической логики.** Согласно ФГОС основного общего образования в курс математики введен раздел «Логика», который не предполагает дополнительных часов на изучении и встраивается в различные темы курсов математики и информатики и предваряется ознакомлением с элементами теории множеств.

**Множества и отношения между ними.** Множество, *характеристическое свойство множества*, элемент множества, *пустое, конечное, бесконечное множество*. Подмножество. Отношение принадлежности, включения, равенства. Элементы множества, способы задания множеств, *распознавание подмножеств и элементов подмножеств с использованием кругов Эйлера*.

**Операции над множествами.** Пересечение и объединение множеств. *Разность множеств, дополнение множества. Интерпретация операций над множествами с помощью кругов Эйлера*.

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

**Высказывания.** Истинность и ложность высказывания. *Сложные и простые высказывания. Операции над высказываниями с использованием логических связок: и, или, не. Условные высказывания (импликация)*.

## СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ДЛЯ 7 КЛАССА (геометрия)

### Геометрические фигуры

**Фигуры в геометрии и в окружающем мире.** Геометрическая фигура. Формирование представлений о метапредметном понятии «фигура». Точка, линия, отрезок, прямая, луч, ломаная, плоскость, угол, биссектриса угла и ее свойства, виды углов, многоугольники, круг.

### Измерения и вычисления

**Величины.** Понятие величины. Длина. Измерение длины. Единицы измерения длины. Величина угла. Градусная мера угла.

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

**Многоугольники.** Треугольники. Высота, медиана, биссектриса, средняя линия треугольника. Равнобедренный треугольник, его свойства и признаки. Равносторонний треугольник. Прямоугольный, остроугольный, тупоугольный треугольники. Внешние углы треугольника. Неравенство треугольника.

### Отношения

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

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

**Измерения и вычисления.** Инструменты для измерений и построений; измерение и вычисление углов, длин (расстояний).

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

**Геометрические построения.** *Геометрические построения для иллюстрации свойств геометрических фигур.*  
*Инструменты для построений: циркуль, линейка, угольник.* Простейшие построения циркулем и линейкой: построение биссектрисы угла, перпендикуляра к прямой, угла, равного данному,

*Построение треугольников по трем сторонам, двум сторонам и углу между ними, стороне и двум прилежащим к ней углам.*

**История математики.** Возникновение математики как науки, этапы ее развития. Основные разделы математики. *Выдающиеся математики и их вклад в развитие науки. От земледелия к геометрии. «Начала» Евклида. Л Эйлер, Н.И.Лобачевский. История пятого постулата.*

## СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ДЛЯ 8 КЛАССА (геометрия)

### Геометрические фигуры

**Многоугольники.** Многоугольник, его элементы и его свойства. Распознавание некоторых многоугольников. *Выпуклые и невыпуклые многоугольники.* Средняя линия треугольника. Четырехугольники. Параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат, трапеция, равнобедренная трапеция. Свойства и признаки параллелограмма, ромба, прямоугольника, квадрата.

### Отношения

**Параллельность прямых.** *Теорема Фалеса.*

**Геометрические построения** Деление отрезка в данном отношении.

**Фигуры в геометрии и в окружающем мире.** Осевая симметрия геометрических фигур. Центральная симметрия геометрических фигур

### Измерения и вычисления

**Величины** Понятие о площади плоской фигуры и ее свойствах. Измерение площадей. Единицы измерения площади.

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

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

**Перпендикулярные прямые** Наклонная, проекция.

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

**Измерения и вычисления** Инструменты для измерений площадей. Тригонометрические функции острого угла в прямоугольном треугольнике. *Тригонометрические функции тупого угла.* Вычисление элементов треугольников с использованием тригонометрических соотношений. Формулы площади треугольника, параллелограмма и его частных видов. Сравнение и вычисление площадей. Теорема Пифагора.

**История математики** *Бесконечность множества простых чисел. Числа и длины отрезков. Рациональные числа. Потребность в иррациональных числах. Школа Пифагора*

*Пифагор и его школа. Фалес, Архимед. Платон и Аристотель. История числа  $\pi$ . Золотое сечение. Геометрия и искусство. Геометрические закономерности окружающего мира.*

*Астрономия и геометрия. Что и как узнали Анаксагор, Эратосфен и Аристарх о размерах Луны, Земли и Солнца. Расстояния от Земли до Луны и Солнца. Измерение расстояния от Земли до Марса. Роль российских ученых в развитии математики: Л.Эйлер. Н.И.Лобачевский, П.Л.Чебышев, С. Ковалевская, А.Н.Колмогоров. Математика в развитии России: Петр I, школа математических и навигацких наук, развитие российского флота, А.Н.Крылов. Космическая программа и М.В.Келдыш.*

## СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ДЛЯ 9 КЛАССА (геометрия)

**Многоугольники** Правильные многоугольники.

**Окружность, круг** Вписанные и описанные окружности для *правильных многоугольников*.

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

**Измерения и вычисления**

**Величины** Представление об объеме и его свойствах. Измерение объема. Единицы измерения объемов.

**Измерения и вычисления** Формулы длины окружности и площади круга. *Теорема синусов. Теорема косинусов.*

**Расстояния** *Расстояние между фигурами.*

**Геометрические преобразования**

**Преобразования** Понятие преобразования. Представление о метапредметном понятии «преобразование». *Подобие.*

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

**Векторы и координаты на плоскости**

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

**Координаты** Основные понятия, *координаты вектора, расстояние между точками. Координаты середины отрезка. Уравнения фигур.*

*Применение векторов и координат для решения простейших геометрических задач.*

**История математики** *Появление метода координат, позволяющего переводить геометрические объекты на язык алгебры. Построение правильных многоугольников. Трисекция угла. Квадратура круга. Удвоение куба. История числа  $\pi$ . Золотое сечение.*

### Тематическое планирование предмета «Геометрия» в 7 классе

№ уро ка	Наименование темы	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
1	Введение. История развития геометрии	1	
	Геометрические фигуры. Фигуры в геометрии и в окружающем мире.	10	
2	Прямая и отрезок. Геометрическая фигура. Формирование представлений о метапредметном понятии «фигура».	1	Демонстрируют знания, каким образом геометрия возникла из практических задач землемерия; определения простейших геометрических фигур, их равенства; определения и свойства смежных и вертикальных углов, перпендикулярных прямых; единицы измерения отрезков и углов. Распознают геометрические фигуры, различают их взаимное расположение; изображают геометрические фигуры; выполняют чертежи по условию задач; применяют измерительные инструменты; решают задачи на применение свойств отрезков и углов.
	Измерения и вычисления Величины.		
3	Луч и угол. Виды углов. Вертикальные и смежные углы. Точка, линия, отрезок, прямая, луч, ломаная, плоскость, угол, биссектриса угла и ее свойства, виды углов, многоугольники, круг.	1	
4	Сравнение отрезков и углов. Измерение отрезков. Понятие величины. Длина. Биссектриса угла.	1	
5	Измерение длины. Единицы измерения длины. Величина угла. Градусная мера угла.	1	
6	Измерение углов	1	
7	Перпендикулярные прямые. Прямой угол. Перпендикуляр к прямой.	1	
8	Перпендикулярные прямые. Серединный перпендикуляр к отрезку. Свойства и признаки перпендикулярности.	1	
9	Решение задач. Подготовка к контрольной работе	1	
10	Контрольная работа №1 по теме «Начальные геометрические сведения»	1	Демонстрация учащимися знаний и умений по теме «Начальные геометрические сведения»
11	Анализ контрольной работы. Решение задач.	1	Демонстрация учащимися знаний и умений по теме «Начальные геометрические сведения»
	Многоугольники. Отношения Равенство фигур.	17	

12	Треугольники. Первый признак равенства треугольников.	1	Демонстрируют знания определения треугольников, окружности, круга, их элементов; определения медианы, биссектрисы и высоты треугольника; свойства равнобедренного треугольника; признаки равенства треугольников и их доказательства; существо понятия математического доказательства; примеры доказательств; основные задачи на построение. Решают геометрические задачи, опираясь на изученные свойства фигур и отношений между ними: с применением признаков равенства треугольников, свойств равнобедренного треугольника; решают основные задачи на построение.	
13	Первый признак равенства треугольников	1		
14	Первый признак равенства треугольников	1		
15	Высота, медиана, биссектриса, средняя линия треугольника.	1		
16	Медианы, биссектрисы и высоты треугольника	1		
17	Медианы, биссектрисы и высоты треугольника	1		
18	Второй и третий признаки равенства треугольников. Равнобедренный треугольник, его свойства и признаки. Равносторонний треугольник.	1		
19	Второй и третий признаки равенства треугольников. Прямоугольный, остроугольный, тупоугольный треугольники. Внешние углы треугольника.	1		
20	Второй и третий признаки равенства треугольников. Свойства равных треугольников. Признаки равенства треугольников.	1		
21	Понятие величины. Длина. Измерение длины. Единицы измерения длины	1		
22	Понятие величины. Длина. Измерение длины. Единицы измерения длины	1		
23	Задачи на построение	1		
24	Понятие величины. Длина. Измерение длины. Единицы измерения длины	1		
25	Решение задач.	1		
26	Решение задач. Подготовка к контрольной работе.	1		
27	Контрольная работа № 2 по теме «Треугольники»	1		Демонстрация учащимися знаний и умений по теме «Треугольники»
28	Решение задач. Анализ контрольной работы.	1		Демонстрация учащимися знаний и умений по теме «Треугольники»
	Параллельность прямых.	13		
29	Признаки параллельности двух прямых.	1		Демонстрируют знания определения параллельных прямых;

30	Признаки и свойства параллельных прямых.	1	признаки параллельности двух прямых; аксиому параллельных прямых; теоремы об углах, образованных двумя параллельными прямыми и секущей; понятия условия и заключения, прямой и обратной теоремы; представление об аксиомах и аксиоматическом методе в геометрии. Решают геометрические задачи с применением признаков и свойств параллельных прямых; строят параллельные прямые.
31	Расстояние между точками. Расстояние от точки до прямой.	1	
32	Расстояние между параллельными прямыми. Расстояние между фигурами.	1	
33	Аксиома параллельных прямых	1	
34	Аксиома параллельных прямых	1	
35	Аксиома параллельных прямых	1	
36	Аксиома параллельных прямых	1	
37	Аксиома параллельности Евклида	1	
38	Решение задач.	1	
39	Решение задач. Подготовка к контрольной работе.	1	
40	Контрольная работа № 3 по теме «Параллельные прямые»	1	Демонстрация учащимися знаний и умений по теме «Параллельные прямые»
41	Решение задач. Анализ контрольной работы.	1	Демонстрация учащимися знаний и умений по теме «Параллельные прямые»
	Глава 4. Соотношения между сторонами и углами треугольника	20	
42	Сумма углов треугольника	1	Демонстрируют знания определения внешнего угла, прямоугольного, остроугольного и тупоугольного треугольников; теоремы о сумме углов и соотношениях между сторонами и углами треугольника. Решают геометрические задачи с применением суммы углов и соотношений между сторонами и углами треугольника.
43	Сумма углов треугольника	1	
44	Соотношения между сторонами и углами треугольника	1	
45	Соотношения между сторонами и углами треугольника	1	
46	Соотношения между сторонами и углами треугольника	1	
47	Решение задач. Подготовка к контрольной работе.	1	
48	Контрольная работа № 4 по теме «Сумма углов треугольника»	1	Демонстрация учащимися знаний и умений по теме «Сумма углов треугольника»

49	Решение задач. Анализ контрольной работы.	1	Демонстрация учащимися знаний и умений по теме «Сумма углов треугольника»
50	Прямоугольные треугольники	1	Демонстрируют знания определения расстояний от точки до прямой, между двумя прямыми; свойства и признаки прямоугольных треугольников. Решают задачи на применение свойств и признаков прямоугольных треугольников; определяют на практике расстояния от точки до прямой и между параллельными прямыми; решают задачи на построение треугольников.
	Измерения и вычисления. Расстояния. Геометрические построения.		
51	Геометрические построения для иллюстрации свойств геометрических фигур. Расстояние между точками. Расстояние от точки до прямой.	1	
52	Инструменты для измерений и построений; измерение и вычисление углов, длин (расстояний).	1	
53	Простейшие построения циркулем и линейкой: построение биссектрисы угла, перпендикуляра к прямой, угла, равного данному	1	
54	Построение треугольников по трем сторонам	1	
55	Построение треугольника по двум сторонам и углу между ними, стороне и двум прилежащим к ней углам.	1	
56	Прямой угол. Перпендикуляр к прямой. Наклонная, проекция.	1	
57	Серединный перпендикуляр к отрезку. Свойства и признаки перпендикулярности.	1	
58	Окружность, круг. Их элементы	1	
59	Решение задач. Подготовка к контрольной работе.	1	
60	Контрольная работа № 5 по теме «Соотношения между сторонами и углами треугольника»	1	Демонстрация учащимися знаний и умений по теме «Соотношения между сторонами и углами треугольника»
61	Решение задач. Анализ контрольной работы.	1	
	Повторение. История математики.	7	
62	Решение задач по теме «Начальные геометрические сведения». Возникновение математики как науки, этапы ее развития.	1	Демонстрируют знания определения простейших геометрических фигур, их равенства; определения и свойства смежных и вертикальных углов,

			<p>перпендикулярных прямых; единицы измерения отрезков и углов.</p> <p>Распознают геометрические фигуры, различают их взаимное расположение; изображают геометрические фигуры; выполняют чертежи по условию задач; применяют измерительные инструменты; решают задачи на применение свойств отрезков и углов.</p>
63	<p>Решение задач по теме «Признаки равенства прямоугольных треугольников. Равнобедренный треугольник». Основные разделы математики. Выдающиеся математики и их вклад в развитие науки.</p>	1	<p>Демонстрируют знания определения расстояний от точки до прямой, между двумя прямыми; свойства и признаки прямоугольных и равнобедренных треугольников.</p> <p>Решают задачи на применение свойств и признаков прямоугольных и равнобедренных треугольников</p>
64	<p>Решение задач по теме «Параллельные прямые». От земледелия к геометрии. «Начала» Евклида. Л Эйлер, Н.И.Лобачевский. История пятого постулата</p>	1	<p>Демонстрируют знания определения параллельных прямых; признаки параллельности двух прямых; аксиому параллельных прямых; теоремы об углах, образованных двумя параллельными прямыми и секущей; понятия условия и заключения, прямой и обратной теоремы; представление об аксиомах и аксиоматическом методе в геометрии.</p> <p>Решают геометрические задачи с применением признаков и свойств параллельных прямых; строят параллельные прямые.</p>
65	<p>Решение задач по теме «Соотношения между сторонами и углами треугольника»</p>	1	<p>Демонстрируют знания определения внешнего угла, прямоугольного, остроугольного и тупоугольного треугольников; теоремы о сумме углов и соотношениях между сторонами и углами треугольника.</p>

			Решают геометрические задачи с применением суммы углов и соотношений между сторонами и углами треугольника.
66	Решение задач по теме «Задачи на построение»	1	Решают основные задачи на построение
67	Решение задач	1	Демонстрация учащимися знаний и умений материала 7 класса
68	Итоговая контрольная работа	1	Демонстрация учащимися знаний и умений материала 7 класса
69	Решение задач.	1	Демонстрация учащимися знаний и умений материала 7 класса
70	Решение задач.	1	Демонстрация учащимися знаний и умений материала 7 класса

## Тематическое планирование предмета «Геометрия» в 8 классе

№ урока	Содержание материала	Кол-во часов	Основные виды деятельности учащихся
1.	Повторение курса геометрии 7 класса	1	знать и уметь применять теоремы о треугольниках при решении простейших задач
2.	Повторение курса геометрии 7 класса	1	знать и уметь применять признаки и свойства параллельных прямых при решении простейших задач
		<b>14</b>	
	<b>1.1. Геометрические фигуры Многоугольники.</b>	<b>2</b>	
3.	Многоугольник, его элементы и его свойства. Распознавание некоторых многоугольников.	1	Уметь объяснить, какая фигура называется многоугольником, назвать его элементы; знать, что такое периметр многоугольника, какой многоугольник называется выпуклым; уметь вывести формулу суммы углов выпуклого многоугольника. Уметь находить углы многоугольников, их периметры.
4.	Выпуклые и невыпуклые многоугольники. Сумма углов выпуклого многоугольника.	1	
	<b>1.2. Параллелограмм и трапеция.</b>	<b>6</b>	
5.	Средняя линия треугольника. Четырехугольники. Параллелограмм. Свойства и признаки параллелограмма.	1	Знать опре-я параллелограмма и трапеции, виды трапеций, формулировки свойств и признаков параллелограмма и равнобедренной трапеции, уметь их доказывать  и применять при решении задач.
6.	Параллелограмм. Свойства и признаки параллелограмма.	1	
7.	Трапеция, равнобедренная трапеция. Свойства и признаки.	1	
8.	Отношения. Параллельность прямых.	1	
9.	Теорема Фалеса.	1	
10.	Геометрические построения Геометрические построения	1	
	<b>1.3. Прямоугольник, ромб, квадрат.</b>	<b>7</b>	
11.	Деление отрезка в данном отношении.	1	Уметь выполнять деление отрезка на n равных частей с помощью циркуля и линейки; используя свойства параллелограмма и равнобедренной трапеции уметь доказывать некоторые утверждения.  Знать определения частных видов параллелограмма: прямоугольника,
12.	Этапы решения задач на построение	1	
13.	Прямоугольник .Свойства и признаки прямоугольника.	1	
14.	Ромб. Свойства и признаки ромба.	1	
15.	Квадрат. Свойства и признаки	1	

	квадрата. Решение задач.		ромба и квадрата, формулировки их свойств и признаков. Уметь доказывать изученные теоремы и применять их при решении задач.
16.	Фигуры в геометрии и в окружающем мире. Осевая симметрия геометрических фигур. Центральная симметрия геометрических фигур.	1	
17.	Контрольная работа №1 по теме: 16 «Четырёхугольники».	1	
	<b>2. Площадь. Измерения и вычисления. Величины</b>	<b>13</b>	
	<b>2.1. Площадь многоугольника</b>	<b>1</b>	
18.	Понятие о площади плоской фигуры и ее свойствах. Измерение площадей. Единицы измерения площади. Понятие площади многоугольника. Площадь прямоугольника.	1	
	<b>2.2. Площадь параллелограмма, треугольника и трапеции</b>	<b>6</b>	
19.	Площадь параллелограмма. Инструменты для измерений и построений; измерение и вычисление углов, длин (расстояний), площадей.	1	Знать основные свойства площадей и формулу для вычисления площади прямоугольника. Уметь вывести формулу для вычисления площади прямоугольника и использовать ее при решении задач
20.	Тригонометрические функции острого угла в прямоугольном треугольнике. Тригонометрические функции тупого угла. Вычисление элементов треугольников с использованием тригонометрических соотношений.	1	
21.	Площадь треугольника.	1	
22.	Измерения и вычисления Инструменты для измерений площадей	1	
23.	Площадь трапеции.	1	
24.	Сравнение и вычисление площадей. Равносоставленные и равновеликие фигуры. Формулы площади треугольника, параллелограмма и его частных видов. Сравнение и вычисление площадей	1	
	<b>2.3. Теорема Пифагора.</b>	<b>6</b>	
25.	Теорема Пифагора.	1	Знать формулы для вычисления площадей параллелограмма, треугольника и трапеции; уметь их доказывать, а также знать теорему об отношении площадей треугольников, имеющих по равному
26.	Решение задач на применение теоремы Пифагора.	1	
27.	Теорема обратная теореме Пифагора.	1	
28.	Решение задач по теме «Площадь	1	

	параллелограмма».		<p>углу, и  уметь применять все изученные формулы при решении задач типа .  Уметь применять все изученные формулы при решении задач, в устной форме  доказывать теоремы и излагать необходимый теоретический материал.  Знать теорему Пифагора и обратную ей теорему, область применения, пифагоровы тройки.  Уметь доказывать теоремы и применять их при решении задач (находить неизвестную величину в прямоугольном треугольнике).</p>
29.	Решение задач по теме «Площадь трапеции».	1	
30.	Контрольная работа №2 по теме «Площадь».	1	
	<b>3. Подобные треугольники. Подобие.</b>	<b>19</b>	
	<b>3.1. Определение подобных треугольников.</b>	<b>2</b>	
31.	Пропорциональные отрезки, подобие фигур. Подобные треугольники. Понятие преобразования. Представление о метапредметном понятии «преобразование».	1	Знать определения пропорциональных отрезков и подобных треугольников, теорему об отношении подобных треугольников и свойство биссектрисы треугольника (задача535). Уметь определять подобные треугольники, находить неизвестные величины из пропорциональных отношений, применять теорию при решении задач типа 535 – 538, 541.
32.	Отношение площадей подобных треугольников. Понятие о подобии фигур и гомотетии	1	
	<b>3.2. Признаки подобия</b>	<b>6</b>	
33.	Первый признак подобия треугольников.	1	Знать признаки подобия треугольников, определение пропорциональных отрезков. Уметь доказывать признаки подобия и применять их при р/з550 – 555, 559 – 562 Знать признаки подобия треугольников, определение пропорциональных отрезков и применять их при решении задач.
34.	Решение задач на применение первого признака подобия.	1	
35.	Второй признак подобия треугольников.	1	
36.	Решение задач на применение второго признака подобия.	1	
37.	Третий признак подобия треугольников.	1	
38.	Контрольная работа №3 по теме «Признаки подобия треугольников».	1	
	<b>3.3. Применение подобия к доказательству теорем и решению задач.</b>	<b>7</b>	
39.	Средняя линия треугольника.	1	Знать теоремы о средней линии треугольника, точке пересечения медиан треугольника и пропорциональных
40.	Решение задач по теме «Средняя линия треугольника».	1	

41.	Утверждение о точке пересечения медиан треугольника.	1	отрезках в прямоугольном треугольнике. Уметь доказывать эти теоремы и применять при решении задач типа уметь с помощью циркуля и линейки делить отрезок в данном отношении и решать задачи на построение
42.	Пропорциональные отрезки в прямоугольном треугольнике.	1	
43.	Решение задач по теме «Пропорциональные отрезки в прямоугольном треугольнике».	1	
44.	Метод подобия в задачах на построение.	1	
45.	О подобии произвольных фигур.	1	
	<b>3.4. Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника.</b>	<b>4</b>	
46.	Синус, косинус, тангенс острого угла прямоугольного треугольника.	1	Знать определения синуса, косинуса и тангенса острого угла прямоугольного треугольника, значения синуса, косинуса и тангенса для углов 30, 45 и 60, метрические соотношения. Уметь доказывать основное тригонометрическое тождество, решать задачи типа
47.	Основное тригонометрическое тождество.	1	
48.	Значение синуса, косинуса, тангенса для углов 30, 45, 60.	1	
49.	Контрольная работа №4 по теме «Применение подобия к решению задач».	1	
	<b>4. Окружность, круг</b>	<b>17</b>	
	<b>4.1. Касательная к окружности.</b>	<b>3</b>	
50.	Окружность, круг, их элементы и свойства; центральные и вписанные углы. Взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей.	1	
51.	Касательная и секущая к окружности, их свойства.	1	
52.	Свойство отрезков касательных, проведенных из одной точки к окружности.	1	
	<b>4.2. Центральные и вписанные углы.</b>	<b>4</b>	
53.	Градусная мера дуги окружности. Определение центрального угла.	1	Знать, какой угол называется центральным и какой вписанным, как определяется градусная мера дуги окружности, теорему о вписанном угле, следствия из нее и теорему о произведении отрезков пересекающихся хорд. Уметь доказывать эти теоремы и применять при решении задач Знать, какой угол называется центральным и какой вписанным, как определяется градусная мера дуги окружности, теорему о вписанном угле, следствия из нее и теорему о произведении отрезков пересекающихся
54.	Теорема о вписанном угле.	1	
55.	Свойства вписанного угла.	1	
56.	Свойство двух пересекающихся хорд окружности.	1	

			хорд. Уметь доказывать эти теоремы и применять при решении задач типа 651 – 657, 659, 666
	<b>4.3. Четыре замечательные точки треугольника.</b>	<b>3</b>	
57.	Свойство биссектрисы угла.	1	Знать теоремы о биссектрисе угла и о серединном перпендикуляре к отрезку, их следствия, а также теорему о пересечении высот треугольника. Уметь доказывать эти теоремы и применять их при решении задач типа 674 – 679, 682 – 686. Уметь выполнять построение замечательных точек треугольника. Знать теоремы о биссектрисе угла и о серединном перпендикуляре к отрезку, их следствия, а также теорему о пересечении высот треугольника. Уметь доказывать эти теоремы и применять их при решении задач типа 674 – 679, 682 – 686. Уметь выполнять построение замечательных точек треугольника.
58.	Свойство серединного перпендикуляра к отрезку.	1	
59.	Теорема о пересечении высот треугольника. Перпендикулярные прямые Наклонная, проекция.	1	
	<b>4.4. Вписанная и описанная окружности.</b>	<b>7</b>	
60.	Вписанные и описанные окружности для треугольников, четырехугольников.	1	Знать, какая окружность называется вписанной в многоугольник и какая описанной около многоугольника, теоремы об окружности, вписанной в треугольник, и об окружности, описанной около треугольника, свойства вписанного и описанного четырехугольников. Уметь доказывать эти теоремы и применять при решении задач
61.	Теорема об окружности, вписанной в треугольник.	1	
62.	Описанная окружность.	1	
63.	Теорема об окружности, описанной около треугольника.	1	
64.	Окружность вписанная в четырехугольник и описанная около четырехугольника.	1	
65.	Решение задач по теме «Окружность».	1	
66.	Контрольная работа №5 по теме «Окружность».	1	
	<b>5. Повторение. Решение задач.</b>	<b>4</b>	
	<b>История математики</b>		
67.	Решение задач по теме «Площадь». Бесконечность множества простых чисел. Числа и длины отрезков. Рациональные числа. Потребность в иррациональных числах. Школа Пифагора	1	Систематизируют и обобщают изученный материал
68.	Решение задач по теме «Подобные треугольники». Пифагор и его школа. Фалес, Архимед. Платон и	1	Систематизируют и обобщают изученный материал

	Аристотель. История числа $\pi$ . Золотое сечение. Геометрия и искусство. Геометрические закономерности окружающего мира.		
69.	Итоговая контрольная работа	1	
70.	Решение задач по теме «Окружность». Астрономия и геометрия. Что и как узнали Анаксагор, Эратосфен и Аристарх о размерах Луны, Земли и Солнца. Расстояния от Земли до Луны и Солнца. Измерение расстояния от Земли до Марса. Роль российских ученых в развитии математики: Л.Эйлер. Н.И.Лобачевский, П.Л.Чебышев, С. Ковалевская, А.Н.Колмогоров. Математика в развитии России: Петр I, школа математических и навигацких наук, развитие российского флота, А.Н.Крылов. Космическая программа и М.В.Келдыш.	1	Систематизируют и обобщают изученный материал

**Тематическое планирование предмета «Геометрия» в 9 классе**

<b>№ п/п</b>	<b>Тема урока</b>	<b>Количество часов</b>	<b>Основные виды деятельности учащихся</b>
	<b>Повторение -2 часа</b>		
1	Повторение	1	Повторение тем изученных в 7-8 классах, решение задач
2	Вводное повторение.	1	Классифицировать треугольники по трем сторонам; формулировать три признака равенства треугольников; свойства равнобедренного и прямоугольного треугольника. Применять вышеперечисленные факты при решении геометрических задач; находить стороны прямоугольного треугольника по теореме Пифагора.
	<b>Векторы и координаты на плоскости 9 часов</b>		
3	Понятие вектора. Равенство векторов .	1	<u>Знать:</u> определение вектора и равных векторов; обозначать и изображать векторы, изображать вектор, равный данному.
4	Откладывание вектора от данной точки.	1	<u>Знать:</u> определение вектора и равных векторов; обозначать и изображать векторы, изображать вектор, равный данному.
5	Действия над векторами Сумма двух векторов.	1	<u>Знать:</u> законы сложения, определение суммы, правило треугольника, правило параллелограмма. <u>Уметь:</u> строить вектор, равный сумме двух векторов, используя правила треугольника и параллелограмма, формулировать законы сложения.
6	Сумма нескольких векторов.	1	<u>Знать:</u> понятие суммы двух и более векторов. <u>Уметь:</u> строить сумму нескольких векторов, используя правило многоугольника.
7	Вычитание векторов	1	<u>Знать:</u> понятие разности двух векторов, противоположного вектора. <u>Уметь:</u> строить вектор, равный разности двух векторов, двумя способами.
8	Решение задач по теме «Сложение и вычитание векторов»	1	<u>Уметь:</u> решать простейшие геометрические задачи, опираясь на изученные свойства векторов, находить

			среднюю линию трапеции по заданным основаниям.
9	Умножение вектора на число.	1	<u>Знать</u> : определение умножения вектора на число, свойства.
10	Применение векторов к решению задач. Использование векторов в физике	1	<u>Уметь</u> : формулировать свойства, строить вектор, равный произведению вектора на число, используя определение
11	Средняя линия трапеции	1	<u>Знать</u> : определение средней линии трапеции. <u>Понимать</u> : существо теоремы о средней линии трапеции и алгоритм решения задач с применением этой теоремы
	<b>Координаты 10 часов</b>		
12	Разложение вектора на составляющие. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Координаты Основные понятия, координаты вектора, расстояние между точками. Координаты середины отрезка. Уравнения фигур. Применение векторов и координат для решения простейших геометрических задач.,	1	<u>Знать и понимать</u> : существо леммы о коллинеарных векторах и теоремы о разложении вектора по двум неколлинеарным векторам. <u>Уметь</u> : проводить операции над векторами с заданными координатами.
13	Появление метода координат, позволяющего переводить геометрические объекты на язык алгебры. Координаты вектора. Примеры различных систем координат на плоскости.	1	<u>Знать</u> : понятия координат вектора, координат суммы и разности векторов, произведения вектора на число.
14	Связь между координатами вектора и координатами его начала и конца.	1	<u>Знать</u> : определение суммы, разности векторов, произведения вектора на число. <u>Уметь</u> : решать простейшие задачи методом координат.
15	Простейшие задачи в координатах: координаты середины отрезка, формула расстояния между двумя точками плоскости. Координаты середины отрезка.	1	<u>Знать</u> : формулы координат вектора через координаты его конца и начала, координат середины отрезка, длины вектора и расстояния между двумя точками. <u>Уметь</u> : решать геометрические задачи с применением этих формул.
16	Уравнения фигур. Уравнение линии на плоскости	1	<u>Знать</u> : уравнение окружности. <u>Уметь</u> : решать задачи на определение координат центра окружности и его радиуса по заданному уравнению окружности; Составлять уравнение окружности, зная координаты центра и точки окружности
17	Уравнение окружности	1	<u>Знать</u> : уравнения окружности и прямой. <u>Уметь</u> : изображать окружности и прямые, заданные

			уравнениями, решать простейшие задачи в координатах.
18	Уравнения окружности и прямой.	1	<u>Знать:</u> уравнения окружности и прямой. <u>Уметь:</u> изображать окружности и прямые, заданные уравнениями, решать простейшие задачи в координатах.
19	Применение векторов и координат для решения простейших геометрических задач.	1	<u>Знать:</u> правила действий над векторами с заданными координатами (суммы, разности, произведения вектора на число); формулы координат вектора через координаты его начала и конца, координаты середины отрезка; формулу длины вектора по его координатам; формулу нахождения расстояния между двумя точками через их координаты; уравнения окружности и прямой. <u>Уметь:</u> решать простейшие геометрические задачи, пользуясь указанными формулами
20	Решение задач.	1	
21	<b>Контрольная работа №1 «Векторы и координаты на плоскости»</b>	1	Контрольная работа
	<b>Измерения и вычисления. Соотношение между сторонами и углами треугольника 11 часов</b>		
22	Синус, косинус, тангенс.	1	<u>Знать:</u> определения синуса, косинуса и тангенса углов от $0^\circ$ до $180^\circ$ , формулы для вычисления координат точки, основное тригонометрическое тождество. <u>Уметь:</u> применять тождество при решении задач на нахождение одной тригонометрической функции через другую
23	Основное тригонометрическое тождество. Формулы приведения.	1	<u>Знать:</u> формулу основного тригонометрического тождества, простейшие формулы приведения. <u>Уметь:</u> определять значения тригонометрических функций для углов от $0^\circ$ до $180^\circ$ по заданным значениям углов; находить значения тригонометрических функций по значению одной из них.
24	Формулы для вычисления координат точки.	1	
25	Теорема о площади треугольника.	1	Знать: формулу площади треугольника:

			Уметь: реализовывать этапы доказательства теоремы о площади треугольника, решать задачи на вычисление площади треугольника.
26	Теорема синусов.	1	Знать: формулировку теоремы синусов. Уметь: проводить доказательство теоремы и применять ее при решении задач.
27	Теорема косинусов.	1	Знать: формулировку теоремы косинусов. Уметь: проводить доказательство теоремы и применять ее для нахождения элементов треугольника.
28	Решение треугольников.	1	<u>Знать:</u> основные виды задач. <u>Уметь:</u> применять теоремы синусов и косинусов, выполнять чертеж по условию задачи.
29	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	1	<u>Знать:</u> что такое угол между векторами, определение скалярного произведения векторов, условие перпендикулярности ненулевых векторов. <u>Уметь:</u> изображать угол между векторами, вычислять скалярное произведение.
30	Скалярное произведение в координатах. Свойства скалярного произведения векторов	1	<u>Знать:</u> формулировки теорем синусов и косинусов и теоремы о нахождении площади треугольника, определение скалярного произведения и формулу в координатах. <u>Уметь:</u> решать простейшие планиметрические задачи.
31	Решение задач. Изобретение метода координат, позволяющего переводить геометрические объекты на язык алгебры. Р.Декарт и П.Ферма.	1	<u>Знать:</u> формулировки теорем синусов и косинусов и теоремы о нахождении площади треугольника, определение скалярного произведения и формулу в координатах. <u>Уметь:</u> решать простейшие планиметрические задачи.
32	<b>Контрольная работа №2 «Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов»</b>	1	Контрольная работа
	<b>Многоугольники . Окружность и круг. 12 часов</b>		
33	Многоугольники. Правильный многоугольник. Описанные окружности для правильных многоугольников.	1	<u>Знать:</u> определение правильного многоугольника, формулу для вычисления угла правильного $n$ -угольника.

			<u>Уметь</u> : выводить формулу для вычисления угла правильного $n$ -угольника и применять ее в процессе решения задач.
34	Вписанные окружности для правильных многоугольников.	1	<u>Знать</u> : формулировки теорем и следствия из них. <u>Уметь</u> : проводить доказательства теорем и следствий из теорем и применять их при решении задач.
35	Формулы для вычисления площади правильного многоугольника, его стороны и радиуса вписанной окружности	1	<u>Знать</u> : формулу площади, стороны правильного многоугольника, радиуса вписанной окружности. <u>Уметь</u> : применять формулы при решении задач.
36	Построение правильных многоугольников.	1	<u>Уметь</u> : строить правильные многоугольники с помощью циркуля и линейки.
37	Формулы длины окружности, число $\pi$ , длина дуги окружности. История числа $\pi$ . Золотое сечение. Трисекция угла. Квадратура круга	1	<u>Знать</u> : формулы длины окружности и ее дуги. <u>Уметь</u> : применять формулы при решении задач.
38	Площадь круга и площадь сектора.	1	<u>Знать</u> : формулы площади круга и кругового сектора, иметь представление о выводе формулы <u>Уметь</u> : находить площадь круга и кругового сектора.
39	Решение задач на вычисление и доказательство с использованием изученных формул.	1	<u>Использовать</u> : приобретенные знания и умения в практической деятельности.
40	Решение задач по теме «Площадь круга»	1	<u>Использовать</u> : приобретенные знания и умения в практической деятельности.
41	Решение задач по теме «Окружность, вписанная в правильный многоугольник»	1	<u>Использовать</u> : приобретенные знания и умения в практической деятельности.
42	Решение задач по теме «Окружность, описанная около правильного многоугольника».	1	<u>Использовать</u> : приобретенные знания и умения в практической деятельности.
43	Решение задач по теме «Формулы для вычисления площади правильного многоугольника, его стороны и радиуса вписанной»	1	<u>Использовать</u> : приобретенные знания и умения в практической деятельности.
44	<b>Контрольная работа №3 "Длина окружности и площадь круга"</b>	1	Контрольная работа
	<b>Движения 8 часов</b>		
45	. Отображение плоскости на себя.	1	<u>Знать</u> : понятие отображения плоскости на себя и

			движения. <u>Уметь:</u> выполнять построение движений, осуществлять преобразования фигур.
46	Понятие движения. Осевая, центральная и зеркальная симметрии	1	<u>Знать:</u> осевую и центральную симметрию. <u>Уметь:</u> распознавать по чертежам, осуществлять преобразования фигур с помощью осевой и центральной симметрии.
47	Решение задач . Изображение симметричных фигур	1	<u>Уметь:</u> распознавать по чертежам, осуществлять преобразования фигур с помощью осевой и центральной симметрии
48	Параллельный перенос	1	<u>Знать:</u> основные этапы доказательства, что параллельный перенос есть движение. <u>Уметь:</u> применять параллельный перенос при решении задач.
49	Поворот. Комбинации движений на плоскости и их свойства.	1	<u>Знать:</u> определение поворота. <u>Уметь:</u> доказывать, что поворот есть движение, осуществлять поворот фигур.
50	Наложения и движения. Решение задач	1	<u>Знать:</u> все виды движений. <u>Уметь:</u> распознавать и выполнять построение движений с помощью циркуля и линейки.
51	Решение задач	1	<u>Уметь:</u> осуществлять преобразования фигур.
52	<b>Контрольная работа №4 "Движения"</b>	1	<u>Уметь:</u> осуществлять преобразования фигур.
	<b>Геометрические фигуры в пространстве(объёмные тела). Начальные сведения из стереометрии 8 часов</b>		
53	Многогранники и его элементы.. Названия многогранников с разным положением и количеством граней Призма, параллелепипед, пирамида, формулы для вычисления их объемов.	1	<u>Уметь</u> определять вид многогранника Знать свойства объёма
54	Тела и поверхности вращения: цилиндр, конус, сфера, шар, формулы для вычисления их площадей поверхностей и объемов.	1	Знать названия тел вращения

	Призма.		
55	Первичные представления о параллелепипеде его элементах и простейших свойствах. Представление об объеме и его свойствах. Измерение объема. Единицы измерения объемов. Свойства прямоугольного параллелепипеда	1	
56	Первичные представления о пирамиде, его элементах и простейших свойствах.	1	
57	Первичные представления о цилиндре его элементах и простейших свойствах.	1	
58	Первичные представления о конусе его элементах и простейших свойствах.	1	
59	Сфера и шар Первичные представления о сфере, шаре их элементах и простейших свойствах.	1	
60	Решение задач	1	Решение задач
	<b>Преобразования 2 часа</b>		
61	Понятие преобразования. Представление о метапредметном понятии «преобразование».	1	
62	<i>Подобие</i>	1	
	<b>Повторение 5 часов</b>		
63	Об аксиомах планиметрии	1	Итоговое повторение, решение задач
64	Некоторые сведения о развитии геометрии	1	
65	Решение задач по теме «Векторы»	1	
67	<b>Итоговая контрольная работа</b>	1	Итоговая контрольная работа
68	Решение задач	1	Итоговое повторение, решение задач