

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя
общеобразовательная школа № 5 с углубленным изучением отдельных предметов
г.Шебекино Белгородской области»

Рассмотрена

на заседании
МО учителей математики,
физики, информатики
Руководитель МО 
Мозговая Л.А.
Протокол № 1 от
« 15 » августа 2023 г.

Согласована

Заместитель директора

_____ Беловол И.А.
« 15 » августа 2023 г

Утверждаю

Директор школы

Воротельяк В.С.
Приказ № 464 от
« 30 » августа 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета

« Математика»

для обучающихся 7-9 классов

базовый уровень

ФГОС ООО

(стандарт)

2023-2025 год

г. Шебекино

Рабочая программа по курсу алгебра для 7-9 классов составлена на основе :

1. Федерального государственного образовательного стандарта ООО/ Стандарты второго поколения/М.: Просвещение ,2011
2. Примерной основной образовательной программы ООО. Основная школа / [сост. Е.С. Савинов], одобрена решением федерального учебно методического объединения по общему образованию(протокол от 8 апреля 2015 г. № 1/15);
3. Авторской программы Г.В.Дорофеева, С.Б.Суворовой, Е.А. Бунимовича, Л.В. Кузнецовой, С.С. Минаевой, Л.О. Рословой, опубликованной в сборнике программ «Алгебра. Сборник рабочих программ. 7-9 классы: учебное пособие для общеобразовательных организаций/ сост. Т.А. Бурмистрова.- 3-е изд.– М.: «Просвещение», 2016

На основании приказа Минпросвещения России от 18.05.2023 № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования» внесены изменения в раздел I Планируемые результаты освоения учебного курса Алгебра в 7-9 классах и раздела II Содержание учебного курса Алгебра.

І.ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА АЛГЕБРА В 7-9 КЛАССАХ

РАЦИОНАЛЬНЫЕ ЧИСЛА

Выпускник научится:

- 1) понимать особенности десятичной системы счисления;
- 2) владеть понятиями, связанными с делимостью натуральных чисел;
- 3) выражать числа в эквивалентных формах, выбирая наиболее подходящую в зависимости от конкретной ситуации;
- 4) сравнивать и упорядочивать рациональные числа;
- 5) выполнять вычисления с рациональными числами, сочетая устные и письменные приёмы вычислений, применять калькулятор;
- 6) использовать понятия и умения, связанные с пропорциональностью величин, процентами в ходе решения математических задач и задач из смежных предметов, выполнять несложные практические расчёты.

Выпускник получит возможность:

- 7) *познакомиться с позиционными системами счисления с основаниями, отличными от 10;*
- 8) *углубить и развить представления о натуральных числах и свойствах делимости;*
- 9) *научиться использовать приёмы, рационализирующие вычисления, приобрести привычку контролировать вычисления, выбирая подходящий для ситуации способ.*
- 10) Выполнять, сочетая устные и письменные приёмы, арифметические действия с рациональными числами.
- 11) Находить значения числовых выражений, применять разнообразные способы и приёмы вычисления значений дробных выражений, содержащих обыкновенные и десятичные дроби.
- 12) Переходить от одной формы записи чисел к другой (преобразовывать десятичную дробь в обыкновенную, обыкновенную в десятичную, в частности в бесконечную десятичную дробь).
- 13) Сравнить и упорядочивать рациональные числа.
- 14) Округлять числа.

15) Выполнять прикидку и оценку результата вычислений, оценку значений числовых выражений. Выполнять действия со степенями с натуральными показателями.

16) Применять признаки делимости, разложение на множители натуральных чисел.

17) Решать практико-ориентированные задачи, связанные с отношением величин, пропорциональностью величин, процентами, интерпретировать результаты решения задач с учётом ограничений, связанных со свойствами рассматриваемых объектов.

ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫЕ ЧИСЛА

Выпускник научится:

- 1) использовать начальные представления о множестве действительных чисел;
- 2) владеть понятием квадратного корня, применять его в вычислениях.

Выпускник получит возможность:

- 3) *развить представление о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел; о роли вычислений в человеческой практике;*
- 4) *развить и углубить знания о десятичной записи действительных чисел (периодические и непериодические дроби).*
- 5) Использовать начальные представления о множестве действительных чисел для сравнения, округления и вычислений, изображать действительные числа точками на координатной прямой.
- 6) Применять понятие арифметического квадратного корня, находить квадратные корни, используя при необходимости калькулятор, выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни, используя свойства корней.
- 7) Использовать записи больших и малых чисел с помощью десятичных дробей и степеней числа 10.
- 8) Находить значения степеней с целыми показателями и корней, вычислять значения числовых выражений.
- 9) Округлять действительные числа, выполнять прикидку результата вычислений, оценку числовых выражений.

ИЗМЕРЕНИЯ, ПРИБЛИЖЕНИЯ, ОЦЕНКИ

Выпускник научится:

1) использовать в ходе решения задач элементарные представления, связанные с приближёнными значениями величин.

Выпускник получит возможность:

2) *понять, что числовые данные, которые используются для характеристики объектов окружающего мира, являются преимущественно приближёнными, что по записи приближённых значений, содержащихся в информационных источниках, можно судить о погрешности приближения;*

3) *понять, что погрешность результата вычислений должна быть соизмерима с погрешностью исходных данных.*

АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ

Выпускник научится:

1) владеть понятиями «тождество», «тождественное преобразование», решать задачи, содержащие буквенные данные; работать с формулами;

2) выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целыми показателями и квадратные корни;

3) выполнять тождественные преобразования рациональных выражений на основе правил действий над многочленами и алгебраическими дробями;

4) выполнять разложение многочленов на множители.

Выпускник получит возможность:

5) *научиться выполнять многошаговые преобразования рациональных выражений, применяя широкий набор способов и приёмов;*

6) *применять тождественные преобразования для решения задач из различных разделов курса (например, для нахождения наибольшего/наименьшего значения выражения).*

7) Использовать алгебраическую терминологию и символику, применять её в процессе освоения учебного материала.

8) Находить значения буквенных выражений при заданных значениях переменных.

9) Выполнять преобразования целого выражения в многочлен приведением подобных слагаемых, раскрытием скобок.

10) Выполнять умножение одночлена на многочлен и многочлена на многочлен, применять формулы квадрата суммы и квадрата разности.

11) Осуществлять разложение многочленов на множители с помощью вынесения за скобки общего множителя, группировки слагаемых,

применения формул сокращённого умножения.

12) Применять преобразования многочленов для решения различных задач из математики, смежных предметов, из реальной практики.

13) Использовать свойства степеней с натуральными показателями для преобразования выражений

14) Раскладывать квадратный трёхчлен на множители.

УРАВНЕНИЯ

Выпускник научится:

1) решать основные виды рациональных уравнений с одной переменной, системы двух уравнений с двумя переменными;

2) понимать уравнение как важнейшую математическую модель для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций, решать текстовые задачи алгебраическим методом;

3) применять графические представления для исследования уравнений, исследования и решения систем уравнений с двумя переменными.

Выпускник получит возможность:

4) овладеть специальными приёмами решения уравнений и систем уравнений; уверенно применять аппарат уравнений для решения разнообразных задач из математики, смежных предметов, практики;

5) применять графические представления для исследования уравнений, систем уравнений, содержащих буквенные коэффициенты

6) Решать линейные и квадратные уравнения, уравнения, сводящиеся к ним, простейшие дробно-рациональные уравнения.

7) Решать системы двух линейных уравнений с двумя переменными и системы двух уравнений, в которых одно уравнение не является линейным.

8) Решать текстовые задачи алгебраическим способом с помощью составления уравнения или системы двух уравнений с двумя переменными.

9) Проводить простейшие исследования уравнений и систем уравнений, в том числе с применением графических представлений (устанавливать, имеет ли уравнение или система уравнений решения, если имеет, то сколько, и прочее).

10) Решать линейные уравнения с одной переменной, применяя правила перехода от исходного уравнения к равносильному ему. Проверять, является ли число корнем уравнения.

11) Применять графические методы при решении линейных уравнений и их систем.

12) Подбирать примеры пар чисел, являющихся решением линейного уравнения с двумя переменными.

13) Строить в координатной плоскости график линейного уравнения с двумя переменными, пользуясь графиком, приводить примеры решения уравнения.

14) Решать системы двух линейных уравнений с двумя переменными, в том числе графически.

15) Составлять и решать линейное уравнение или систему линейных уравнений по условию задачи, интерпретировать в соответствии с контекстом задачи полученный результат

16) Решать линейные, квадратные уравнения и рациональные уравнения, сводящиеся к ним, системы двух уравнений с двумя переменными.

17) Проводить простейшие исследования уравнений и систем уравнений, в том числе с применением графических представлений (устанавливать, имеет ли уравнение или система уравнений решения, если имеет, то сколько, и прочее).

18) Переходить от словесной формулировки задачи к её алгебраической модели с помощью составления уравнения или системы уравнений, интерпретировать в соответствии с контекстом задачи полученный результат.

НЕРАВЕНСТВА

Выпускник научится:

1) понимать и применять терминологию и символику, связанные с отношением неравенства, свойства числовых неравенств;

2) решать линейные неравенства с одной переменной и их системы; решать квадратные неравенства с опорой на графические представления;

3) применять аппарат неравенств для решения задач из различных разделов курса.

Выпускник получит возможность научиться:

4) *разнообразным приёмам доказательства неравенств; уверенно применять аппарат "неравенств для решения разнообразных математических задач и задач из смежных предметов, практики;*

5) *применять графические представления для исследования неравенств, систем неравенств, содержащих буквенные коэффициенты.*

6) Применять свойства числовых неравенств для сравнения, оценки, решать линейные неравенства с одной переменной и их системы, давать графическую иллюстрацию множества решений неравенства, системы неравенств.

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ. ЧИСЛОВЫЕ ФУНКЦИИ

Выпускник научится:

- 1) понимать и использовать функциональные понятия и язык (термины, символические обозначения);
- 2) строить графики элементарных функций; исследовать свойства числовых функций на основе изучения поведения их графиков;
- 3) понимать функцию как важнейшую математическую модель для описания процессов и явлений окружающего мира, применять функциональный язык для описания и исследования зависимостей между физическими величинами.

Выпускник получит возможность научиться:

- 4) *проводить исследования, связанные с изучением свойств функций, в том числе с использованием компьютера; на основе графиков изученных функций строить более сложные графики (кусочно-заданные, с «выколотыми» точками и т. п.);*
- 5) *использовать функциональные представления и свойства функций для решения математических задач из различных разделов курса.*
- 6) Изображать на координатной прямой точки, соответствующие заданным координатам, лучи, отрезки, интервалы, записывать числовые промежутки на алгебраическом языке.
- 7) Отмечать в координатной плоскости точки по заданным координатам, строить графики линейных функций. Строить график функции $y = |x|$.
- 8) Описывать с помощью функций известные зависимости между величинами: скорость, время, расстояние, цена, количество, стоимость, производительность, время, объём работы.
- 9) Находить значение функции по значению её аргумента.
- 10) Понимать графический способ представления и анализа информации, извлекать и интерпретировать информацию из графиков реальных процессов и зависимостей.
- 11) Понимать и использовать функциональные понятия и язык (термины, символические обозначения), определять значение функции по значению аргумента, определять свойства функции по её графику.
- 12) Строить и распознавать функции изученных видов. Показывать схематически расположение на координатной плоскости графиков функций вида: $y = kx$, $y = kx + b$, $y = \frac{k}{x}$, $y = ax^2 + bx + c$, $y = x^3$, $y = \sqrt{x}$, $y = |x|$ в зависимости от значений коэффициентов, описывать свойства функций.

13) Строить и изображать схематически графики квадратичных функций, описывать свойства квадратичных функций по их графикам.

14) Распознавать квадратичную функцию по формуле, приводить примеры квадратичных функций из реальной жизни, физики, геометрии.

ЧИСЛОВЫЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

Выпускник научится:

1) понимать и использовать язык последовательностей (термины, символические обозначения);

2) применять формулы, связанные с арифметической и геометрической прогрессиями, и аппарат, сформированный при изучении других разделов курса, к решению задач, в том числе с контекстом из реальной жизни.

Выпускник получит возможность научиться:

3) решать комбинированные задачи с применением формул n -го члена и суммы первых n членов арифметической и геометрической прогрессий, применяя при этом аппарат уравнений и неравенств;

4) понимать арифметическую и геометрическую прогрессии как функции натурального аргумента; связывать арифметическую прогрессию с линейным ростом, геометрическую — с экспоненциальным ростом.

5) Распознавать арифметическую и геометрическую прогрессии при разных способах задания.

6) Выполнять вычисления с использованием формул n -го члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых n членов.

7) Изображать члены последовательности точками на координатной плоскости.

8) Решать задачи, связанные с числовыми последовательностями, в том числе задачи из реальной жизни (с использованием калькулятора, цифровых технологий).

ОПИСАТЕЛЬНАЯ СТАТИСТИКА

Выпускник научится использовать простейшие способы представления и анализа статистических данных.

Выпускник получит возможность приобрести первоначальный опыт организации сбора данных при проведении опроса общественного мнения, осуществлять их анализ, представлять результаты, опроса в виде таблицы, диаграммы.

Читать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, представлять данные в виде таблиц, строить диаграммы (столбиковые (столбчатые) и круговые) по массивам значений.

Описывать и интерпретировать реальные числовые данные, представленные в таблицах, на диаграммах, графиках.

Использовать для описания данных статистические характеристики: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах.

СЛУЧАЙНЫЕ СОБЫТИЯ И ВЕРОЯТНОСТЬ

Выпускник научится находить относительную частоту и вероятность случайного события.

Выпускник получит возможность приобрести опыт проведения случайных экспериментов, в том числе с помощью компьютерного моделирования, интерпретации их результатов.

Иметь представление о случайной изменчивости на примерах цен, физических величин, антропометрических данных, иметь представление о статистической устойчивости.

Описывать данные с помощью статистических показателей: средних значений и мер рассеивания (размах, дисперсия и стандартное отклонение).

Находить частоты числовых значений и частоты событий, в том числе по результатам измерений и наблюдений.

Использовать графические модели: дерево случайного эксперимента, диаграммы Эйлера, числовая прямая.

Оперировать понятиями: множество, подмножество, выполнять операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение, перечислять элементы множеств, применять свойства множеств.

Использовать графическое представление множеств и связей между ними для описания процессов и явлений, в том числе при решении задач из других учебных предметов и курсов.

КОМБИНАТОРИКА

Выпускник научится решать комбинаторные задачи нахождение числа объектов или комбинаций.

Выпускник получит возможность научиться некоторым специальным приёмам решения комбинаторных задач.

Решать задачи организованным перебором вариантов, а также с использованием комбинаторных правил и методов.

Использовать описательные характеристики для массивов числовых данных, в том числе средние значения и меры рассеивания.

Находить вероятности случайных событий в изученных опытах, в том числе в опытах с равновероятными элементарными событиями, в сериях испытаний до первого успеха, в сериях испытаний Бернулли.

Иметь представление о случайной величине и о распределении вероятностей.

Иметь представление о законе больших чисел как о проявлении закономерности в случайной изменчивости и о роли закона больших чисел в природе и обществе.

II. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА АЛГЕБРА

АРИФМЕТИКА

Рациональные числа. Расширение множества натуральных чисел до множества целых. Множества целых чисел до множества рациональных.

Рациональное число как отношение m/n , где m — целое число, n — натуральное. Степень с целым показателем. Дроби обыкновенные и десятичные, переход от одной формы записи дробей к другой. Понятие рационального числа, запись, сравнение, упорядочивание рациональных чисел. Арифметические действия с рациональными числами. Решение задач из реальной практики на части, на дроби. Степень с натуральным показателем: определение, преобразование выражений на основе определения, запись больших чисел. Проценты, запись процентов в виде дроби и дроби в виде процентов. Три основные задачи на проценты, решение задач из реальной практики. Применение признаков делимости, разложение на множители натуральных чисел.

Реальные зависимости, в том числе прямая и обратная пропорциональности.

Действительные числа. Квадратный корень из числа. Корень третьей степени. Запись корней с помощью степени с дробным показателем.

Понятие об иррациональном числе. Иррациональность числа и несоизмеримость стороны и диагонали квадрата. Десятичные приближения иррациональных чисел.

Множество действительных чисел; представление действительных чисел бесконечными десятичными дробями. Сравнение действительных чисел. Стандартная запись числа.

Координатная прямая. Изображение чисел точками координатной прямой. Числовые промежутки.

Конечные и бесконечные десятичные дроби. Взаимно однозначное соответствие между множеством действительных чисел и координатной прямой.

Арифметические действия с действительными числами. Округление чисел.

Измерения, приближения, оценки. Размеры объектов окружающего мира (от элементарных частиц до Вселенной), длительность процессов в окружающем мире. Выделение множителя — степени десяти в записи числа. Приближённое значение величины, точность приближения. Прикидка и оценка результатов вычислений.

АЛГЕБРА

Алгебраические выражения. Буквенные выражения (выражения с переменными). Числовое значение буквенного выражения. Допустимые значения переменных. Подстановка выражений вместо переменных. Преобразование буквенных выражений на основе свойств арифметических действий. Равенство буквенных выражений. Тождество.

Степень с натуральным показателем и её свойства. Одночлены и многочлены. Степень многочлена. Сложение, вычитание, умножение многочленов. Формулы сокращённого умножения: квадрат суммы и квадрат разности. Формула разности квадратов. Преобразование целого выражения в многочлен. Разложение многочленов на множители. Многочлены с одной переменной. Корень многочлена. Квадратный трёхчлен; разложение квадратного трёхчлена на множители.

Алгебраическая дробь. Основное свойство алгебраической дроби. Сложение, вычитание, умножение, деление алгебраических дробей. Степень с целым показателем и её свойства.

Рациональные выражения и их преобразования. Доказательство тождеств.

Квадратные корни. Свойства арифметических квадратных корней и их применение к преобразованию числовых выражений и вычислениям.

Переменные, числовое значение выражения с переменной. Представление зависимости между величинами в виде формулы. Вычисления по формулам. Правила преобразования сумм и произведений, правила раскрытия скобок и приведения подобных слагаемых.

Уравнения. Уравнение с одной переменной. Корень уравнения. Свойства числовых равенств. Равносильность уравнений.

Линейное уравнение. Квадратное уравнение: формула корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Решение уравнений, сводящихся к линейным и квадратным. Примеры решения уравнений третьей и четвёртой степеней. Решение дробно-рациональных уравнений.

Уравнение с двумя переменными. Линейное уравнение с двумя переменными, примеры решения уравнений в целых числах. Система уравнений с двумя переменными. Равносильность систем. Системы двух линейных уравнений с двумя переменными; решение подстановкой и сложением. Примеры решения систем нелинейных уравнений с двумя переменными.

Решение текстовых задач алгебраическим способом.

Правила преобразования уравнения, Линейное уравнение с одной переменной, число корней линейного уравнения, решение линейных уравнений. Составление уравнений по условию задачи. Линейное уравнение с двумя переменными и его график. Решение систем уравнений способом подстановки. Примеры решения текстовых задач с помощью систем уравнений.

Декартовы координаты на плоскости. Графическая интерпретация уравнения с двумя переменными. График линейного уравнения с двумя переменными; угловой коэффициент прямой; условие параллельности прямых. Графики простейших нелинейных уравнений: парабола, гипербола, окружность. Графическая интерпретация систем уравнений с двумя переменными. Биквадратное уравнение. Решение дробно-рациональных уравнений. Уравнение с двумя переменными и его график. Решение систем двух линейных уравнений с двумя переменными. Решение систем двух уравнений, одно из которых линейное, а другое – второй степени.

Неравенства. Числовые неравенства и их свойства.

Неравенство с одной переменной. Равносильность неравенств. Линейные неравенства с одной переменной. Квадратные неравенства.

Системы неравенств с одной переменной.

Графическая интерпретация неравенств и систем неравенств с двумя переменными.

ФУНКЦИИ

Основные понятия. Зависимости между величинами. Координата точки на прямой. Расстояние между двумя точками координатной прямой.

Понятие функции. Область определения и множество значений функции. Способы задания функции. График функции. Свойства функций, их отображение на графике. Примеры графиков зависимостей, отражающих реальные процессы. Прямоугольная система координат, оси Ox и Oy . Абсцисса и ордината точки на координатной плоскости. Примеры графиков, заданных формулами. Чтение графиков реальных зависимостей.

Числовые функции. Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональные зависимости, их графики и свойства. Чтение свойств функции по её графику.

Линейная функция, её график и свойства. Квадратичная функция, её график и свойства. Степенные функции с натуральными показателями 2 и 3, их графики и свойства. Графики функций $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt[3]{x}$, $y = |x|$.

Графическое решение линейных уравнений и систем линейных уравнений.

Парабола, координаты вершины параболы, ось симметрии параболы.

Графики функций: $y = kx$, $y = kx + b$, $y = \frac{k}{x}$, $y = x^3$, и их свойства.

Числовые последовательности. Понятие числовой последовательности. Задание последовательности рекуррентной формулой и формулой n -го члена.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы n -го члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых n -х членов. Изображение членов арифметической и геометрической прогрессий точками координатной плоскости. Линейный и экспоненциальный рост. Сложные проценты.

ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА

Описательная статистика. Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Случайная изменчивость. Статистические характеристики набора данных: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах. Представление о выборочном исследовании.

Заполнение таблиц, чтение и построение диаграмм (столбиковых (столбчатых) и круговых). Чтение графиков реальных процессов. Извлечение информации из диаграмм и таблиц, использование и интерпретация данных.

Примеры случайной изменчивости.

Случайный эксперимент (опыт) и случайное событие. Вероятность и частота. Роль маловероятных и практически достоверных событий в природе и в обществе. Монета и игральная кость в теории вероятностей.

Граф, вершина, ребро. Степень вершины. Число рёбер и суммарная степень вершин. Представление о связности графа. Цепи и циклы. Пути в графах. Обход графа (эйлеров путь). Представление об ориентированном графе. Решение задач с помощью графов.

Случайные события и вероятность. Понятие о случайном опыте и случайном событии. Частота случайного события.

Статистический подход к понятию вероятности. Вероятности противоположных событий. Независимые события. Умножение вероятностей. Достоверные и невозможные события. Равновозможность событий. Классическое определение вероятности.

Измерение рассеивания данных. Дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов. Диаграмма рассеивания.

Опыты с равновозможными элементарными событиями. Случайный выбор. Связь между маловероятными и практически достоверными событиями в природе, обществе и науке.

Дерево. Свойства деревьев: единственность пути, существование висячей вершины, связь между числом вершин и числом рёбер. Правило умножения. Решение задач с помощью графов.

Противоположные события.. Объединение и пересечение событий. Несовместные события. Формула сложения вероятностей. Условная вероятность. Правило умножения.. Представление эксперимента в виде дерева. Решение задач на нахождение вероятностей с помощью дерева случайного эксперимента, диаграмм Эйлера.

Комбинаторика. Решение комбинаторных задач перебором вариантов. Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал.

Перестановки и факториал. Сочетания и число сочетаний. Треугольник Паскаля. Решение задач с использованием комбинаторики.

Геометрическая вероятность. Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, из отрезка и из дуги окружности.

Испытание. Успех и неудача. Серия испытаний до первого успеха. Серия испытаний Бернулли. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли.

Случайная величина и распределение вероятностей. Математическое ожидание и дисперсия. Примеры математического ожидания как теоретического среднего значения величины. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины «число успехов в серии испытаний Бернулли».

Понятие о законе больших чисел. Измерение вероятностей с помощью частот. Роль и значение закона больших чисел в природе и обществе.

ЛОГИКА И МНОЖЕСТВА

Теоретико-множественные понятия. Множество, элемент множества. Задание множеств перечислением элементов, характеристическим свойством. Стандартные обозначения числовых множеств. Пустое множество и его обозначение. Подмножество. Объединение и пересечение множеств, разность множеств.

Иллюстрация отношений между множествами с помощью диаграмм Эйлера — Венна.

Свойства операций над множествами: переместительное, сочетательное, распределительное, включения. Использование графического представления множеств для описания реальных процессов и явлений, при решении задач.

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

МАТЕМАТИКА В ИСТОРИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ

История формирования понятия числа: натуральные числа, дроби, недостаточность рациональных чисел для геометрических измерений, иррациональные числа. Старинные системы записи чисел. Дроби в Вавилоне, Египте, Риме. Открытие десятичных дробей. Старинные системы мер. Десятичные дроби и метрическая система мер. Появление отрицательных чисел и нуля. Л. Магницкий. Л. Эйлер.

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

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

Задача Леонардо Пизанского (Фибоначчи) о кроликах, числа Фибоначчи. Задача о шахматной доске.

Истоки теории вероятностей: страховое дело, азартные игры. П. Ферма и Б. Паскаль. Я. Бернулли. А. Н. Колмогоров.

III. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

7 класс

| Номер пункта | Содержание материала | Количество часов | | Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий) |
|--|------------------------------------|------------------|----|---|
| | | I | II | |
| Глава 1. Дроби и проценты | | 11 | 16 | <p>Сравнивать и упорядочивать рациональные числа. Выполнять вычисления с рациональными числами, вычислять значения степеней с натуральными показателями. Выполнять прикидку и оценку в ходе вычислений.</p> <p>Использовать эквивалентные представления дробных чисел при их сравнении и в вычислениях.</p> <p>Проводить несложные исследования, связанные со свойствами дробных чисел, опираясь на числовые эксперименты (в том числе с использованием калькулятора, компьютера).</p> <p>Осуществлять поиск информации (в СМИ), содержащие данные, выраженные в процентах, интерпретировать эти данные. Решать задачи на проценты и дроби (в том числе задачи из реальной практики, используя при необходимости калькулятор).</p> <p>Приводить примеры числовых данных (цена, рост, время на дорогу), находить среднее арифметическое, моды и размаха для описания данных (демографические и социологические данные, спортивные показатели и др.).</p> |
| 1.1. | Сравнение дробей | 4 | 6 | |
| 1.2. | Вычисления с рациональными числами | | | |
| 1.3. | Степень с натуральным показателем | | | |
| 1.4. | Задачи на проценты | 2 | 4 | |
| 1.5. | Статистические характеристики | 3 | 4 | |
| | Обзор и контроль | 2 | 2 | |
| Глава 2. Прямая и обратная пропорциональность | | 8 | 10 | <p>Моделировать несложные зависимости с помощью формул; выполнять вычисления по формулам, выражать из формулы одни величины через другие. Распознавать прямую и обратную пропорциональные зависимости. Использовать свойства прямой и обратной пропорциональности для выполнения практических расчётов. Решать</p> |
| 2.1. | Зависимости и формулы | 3 | 4 | |
| 2.2. | Прямая пропорциональность. | | | |

| | | | | |
|------|---|----|----|---|
| | Обратная пропорциональность. | | | текстовые задачи на прямую и обратную пропорциональные зависимости, на пропорциональное деление (в том числе контекстом из смежных дисциплин, из реальной жизни). Анализировать и осмысливать текст задачи, моделировать условие с помощью схем, строить логическую цепочку рассуждений; критически оценивать полученный ответ, осуществлять самоконтроль, проверяя ответ на соответствие условию |
| 2.3. | Пропорции. Решение задач с помощью пропорций | 3 | 4 | |
| 2.4. | Пропорциональное деление | | | |
| | Обзор и контроль | 2 | 2 | |
| | Глава 3. Введение в алгебру | 9 | 11 | Применять язык алгебры при выполнении элементарных знаково-символических действий: использовать буквы для обозначения чисел, для записи общих утверждений; моделировать буквенными выражениями условия, описанные словесно, рисунком или чертежом; преобразовывать алгебраические суммы и произведения (выполнять приведение подобных слагаемых, раскрытие скобок, упрощение произведений). Выполнять числовые подстановки в буквенное выражение, вычислять числовое значение буквенного выражения |
| 3.1. | Буквенная запись свойств действий над числами | 3 | 4 | |
| 3.2. | Преобразование буквенных выражений | | | |
| 3.3. | Раскрытие скобок | 4 | 5 | |
| 3.4. | Приведение подобных слагаемых | | | |
| | Обзор и контроль | 2 | 2 | |
| | Глава 4. Уравнения | 10 | 13 | Переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путём составления уравнения. Проводить доказательные рассуждения о корнях уравнения с опорой на определение корня. Объяснять и формулировать правила преобразования уравнений. Конструировать алгоритм решения линейных уравнений, распознавать линейные уравнения, решать линейные уравнения, а также уравнения, сводящиеся к ним, с помощью простейших преобразований. Решать текстовые задачи алгебраическим способом: составлять уравнение по условию задачи, решать составленное уравнение. Проводить рассуждения, |
| 4.1. | Алгебраический способ решения задач | 3 | 4 | |
| 4.2. | Корни уравнения | | | |
| 4.3. | Решение уравнений | 5 | 7 | |
| 4.4. | Решение задач с помощью уравнений | | | |
| | Обзор и контроль | 2 | 2 | |

| | | | | |
|--|--|----|----|---|
| | | | | основанные на интерпретации условия поставленной задачи, для поиска целых корней некоторых несложных нелинейных уравнений |
| Глава 5. Координаты и графики | | 10 | 14 | Изображать числа точками координатной прямой, пары чисел точками координатной плоскости. Строить на координатной плоскости геометрические изображения множеств, заданных алгебраически, описывать множества точек координатной плоскости (области, ограниченные горизонтальными и вертикальными прямыми и пр.) алгебраическими соотношениями. Строить графики простейших зависимостей, заданных алгебраическими соотношениями, проводить несложные исследования особенностей этих графиков. Моделировать реальные зависимости графиками. Читать графики реальных зависимостей |
| 5.1. | Множества точек на координатной прямой | 4 | 6 | |
| 5.2. | Расстояние между точками координатной прямой | | | |
| 5.3. | Множества точек на координатной плоскости | | | |
| 5.4. | Графики | 4 | 6 | |
| 5.5. | Еще несколько важных графиков | | | |
| 5.6. | Графики вокруг нас | | | |
| | Обзор и контроль | 2 | 2 | |
| Глава 6. Свойства степени с натуральным показателем | | 10 | 12 | Формулировать, записывать в символической форме и обосновывать свойства степени с натуральным показателем, применять свойства степени для преобразования выражений и вычислений. Выполнять перебор всех возможных вариантов для пересчёта объектов или комбинаций. Применять правило комбинаторного умножения для решения задач на нахождение числа объектов или комбинаций (диагонали многоугольника, рукопожатия, число кодов, шифров, паролей и т.п.). Распознавать задачи на определение числа перестановок и выполнять соответствующие вычисления |
| 6.1. | Произведение и частное степеней | 4 | 5 | |
| 6.2. | Степень степени, произведения и дроби | | | |
| 6.3. | Решение комбинаторных задач | 4 | 5 | |
| 6.4. | Перестановки | | | |
| | Обзор и контроль | 2 | 2 | |
| Глава 7. Многочлены | | 16 | 20 | Выполнять действия с многочленами. Доказывать формулы сокращённого |

| | | | | |
|--|---|----|----|--|
| 7.1. | Одночлены и многочлены Сложение и вычитание | 5 | 7 | умножения для двучленов), применять их в преобразованиях выражений и вычислениях. Проводить исследование для конструирования и последующего доказательства новых формул сокращённого умножения. Решать уравнения, сводящиеся к линейным уравнениям. Решать текстовые задачи алгебраическим способом: моделировать условие задачи рисунком чертежом; переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путём составления уравнения; решать составленное уравнение |
| 7.2. | многочленов | | | |
| 7.3. | Умножение одночлена на многочлен | | | |
| 7.4. | Умножение многочлена на многочлен | 8 | 10 | |
| 7.5. | Формулы квадрата суммы и квадрата разности | | | |
| 7.6. | Решение задач с помощью уравнений | | | |
| | Обзор и контроль | 3 | 3 | |
| Глава 8. Разложение многочлена на множители | | 16 | 21 | Выполнять разложение многочленов на множители, применяя различные способы; анализировать многочлен и распознавать возможность применения того или иного приёма разложения его на множители. Применять различные формы самоконтроля при выполнении преобразований. Применять разложение на множители к решению уравнений |
| 8.1. | Вынесение общего множителя за скобки | 5 | 7 | |
| 8.2. | Способ группировки | | | |
| 8.3. | Формулы разности квадратов | 3 | 4 | |
| 8.4. | Формулы разности и суммы кубов | | | |
| 8.5. | Разложение на множители с применением нескольких способов | 5 | 7 | |
| 8.6. | Решение уравнений с помощью | | | |

| | | | | |
|--|--|---|----|--|
| | разложения на множители | | | |
| | Обзор и контроль | 3 | 3 | |
| Глава 9. Частота и вероятность | | 7 | 10 | Проводить эксперименты со случайными исходами, в том числе с помощью компьютерного моделирования, интерпретировать их результаты. Вычислять частоту случайного события; оценивать вероятность с помощью частоты, полученной опытным путём; прогнозировать частоту наступления события по его вероятности. Приводить примеры случайных событий, в частности достоверных и невозможных событий, маловероятных событий. Приводить примеры равновероятных событий |
| 9.1. | Относительная частота случайного события | 2 | 3 | |
| 9.2. | Вероятность случайного события | 4 | 6 | |
| | Обзор и контроль | 1 | 1 | |
| Повторение. Итоговая контрольная работа | | 5 | 9 | |

8 класс

| Номер пункта | Содержание материала | Количество часов | | Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий) |
|--------------------------------------|---------------------------------|------------------|-----------|--|
| | | I | II | |
| Глава 1. Алгебраические дроби | | 20 | 27 | Конструировать алгебраические выражения. Находить область определения алгебраической дроби; выполнять числовые подстановки и вычислять значение дроби, в том числе с помощью калькулятора. Формулировать основное свойство алгебраической дроби и применять его для |
| 1.1 | Что такое алгебраическая дробь? | 4 | 7 | |
| 1.2 | Основное свойство дроби | | | |

| | | | | |
|----------------------------------|---|-----------|-----------|--|
| 1.3 | Сложение и вычитание алгебраических дробей | 7 | 9 | <p>преобразования дробей. Выполнять действия с алгебраическими дробями. Применять преобразования выражений для решения задач. Выражать переменные из формул физических, геометрических, описывающих бытовые ситуации).</p> <p>Проводить исследования, выявлять закономерности.</p> <p>Формулировать определение степени с целым показателем.</p> <p>Формулировать, записывать в символической форме и иллюстрировать примерами свойства степени с целым показателем; применять свойства степени для преобразования выражений и вычислений. Использовать запись чисел в стандартном виде для выражения размеров объектов, длительности процессов в окружающем мире. Сравнить числа и величины, записанные с использованием степени 10. Выполнять вычисления с реальными данными.</p> <p>Выполнять прикидку и оценку результатов вычислений.</p> <p>Решать уравнения с дробными коэффициентами, решать текстовые задачи алгебраическим методом</p> |
| 1.4 | Умножение и деление алгебраических дробей | | | |
| 1.5 | Преобразование выражений, содержащих алгебраические дроби | | | |
| 1.6 | Степень с целым показателем | 5 | 6 | |
| 1.7 | Свойства степени с целым показателем | | | |
| 1.8 | Решение уравнений и задач | 2 | 3 | |
| | Обзор и контроль | 2 | 2 | |
| Глава 2. Квадратные корни | | 15 | 22 | <p>Формулировать определения квадратного корня из числа. Применять график функции $y=x^2$ для нахождения корней квадратных уравнений, используя при необходимости калькулятор; проводить оценку квадратных корней. Строить график функции $y=\sqrt{x}$ исследовать по графику её свойства. Доказывать свойства арифметических квадратных корней; применять их к преобразованию выражений.</p> <p>Вычислять значения выражений, содержащих квадратные корни; выполнять знаково-символические действия с использованием обозначений квадратного и кубического корня.</p> <p>Исследовать уравнение $x^2=a$ находить точные и приближённые корни при $a>0$.</p> |
| 2.1 | Задача о нахождении стороны квадрата | 4 | 6 | |
| 2.2 | Иррациональные числа | | | |
| 2.3 | Теорема Пифагора | | | |
| 2.4 | Квадратный корень (алгебраический подход) | 3 | 5 | |
| 2.5 | График зависимости $y=\sqrt{x}$ | | | |
| 2.6 | Свойства квадратных корней | 5 | 7 | |

| | | | | |
|--------------------------------------|---|-----------|-----------|---|
| 2.7 | Преобразование выражений, содержащих квадратные корни | | | Формулировать определение корня третьей степени; находить значения кубических корней, при необходимости используя калькулятор |
| 2.8 | Кубический корень | 1 | 2 | |
| | Обзор и контроль | 2 | 2 | |
| Глава 3. Квадратные уравнения | | 19 | 24 | <p>Распознавать квадратные уравнения, классифицировать их. Выводить формулу корней квадратного уравнения. Решать квадратные уравнения — полные и неполные. Проводить простейшие исследования квадратных уравнений.</p> <p>Решать уравнения, сводящиеся к квадратным, путём преобразований, а также с помощью замены переменной.</p> <p>Наблюдать и анализировать связь между корнями и коэффициентами квадратного уравнения. Формулировать и доказывать теорему Виета, а также обратную теорему, применять эти теоремы для решения разнообразных задач.</p> <p>Решать текстовые задачи алгебраическим способом: переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путём составления уравнения; решать составленное уравнение; интерпретировать результат.</p> <p>Распознавать квадратный трёхчлен, выяснять возможность разложения на множители, представлять квадратный трёхчлен в виде произведения линейных множителей. Применять различные приёмы самоконтроля при выполнении преобразований.</p> <p>Проводить исследования квадратных уравнений буквенными коэффициентами, выявлять закономерности</p> |
| 3.1 | Какие уравнения называются квадратными? | 9 | 11 | |
| 3.2 | Формула корней квадратного уравнения | | | |
| 3.3 | Вторая формула корней квадратного уравнения | | | |
| 3.4 | Решение задач | | | |
| 3.5 | Неполные квадратные уравнения | 3 | 4 | |
| 3.6 | Теорема Виета | 5 | 7 | |
| 3.7 | Разложение квадратного трёхчлена на множители | | | |
| | Обзор и контроль | 2 | 2 | |
| Глава 4. Системы уравнений | | 20 | 24 | Определять, является ли пара чисел решением уравнения с двумя переменными; |

| | | | | | | |
|-------------------------|---|-----------|-----------|--|---|--|
| 4.1 | Линейное уравнение с двумя переменными и его график | 7 | 8 | <p>приводить примеры решений уравнений с двумя переменными.</p> <p>Решать задачи, алгебраической моделью которых является уравнение с двумя переменными; находить целые решения путём перебора.</p> <p>Распознавать линейные уравнения с двумя</p> | | |
| 4.2 | График линейного уравнения с двумя переменными | | | | | |
| 4.3 | Уравнение прямой вида $y = kx + b$ | | | | | |
| 4.4 | Системы уравнений. Решение систем способом сложения | 9 | 11 | <p>графики линейных уравнений; извлекать из уравнения вида $y=kx+l$ информацию о положении прямой в координатной плоскости. Распознавать параллельные и пересекающиеся прямые по их уравнениям; конструировать уравнения прямых, параллельных данной прямой. Использовать приемы самоконтроля при построении графиков линейных уравнений.</p> <p>Решать системы двух линейных уравнений с двумя переменными; использовать графические представления для исследования систем линейных уравнений; решать простейшие системы, в которых одно из уравнений не является линейным.</p> <p>Применять алгебраический аппарат для решения задач на координатной плоскости.</p> <p>Решать текстовые задачи алгебраическим способом: переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путем составления системы уравнений; решать составленную систему уравнений; интерпретировать результат.</p> | | |
| 4.5 | Решение систем уравнений способом подстановки | | | | | |
| 4.6 | Решение задач с помощью систем уравнений | | | | | |
| 4.7 | Задачи на координатной плоскости | 2 | 3 | | | |
| | Обзор и контроль | 2 | 2 | | | |
| Глава 5. Функции | | 14 | 19 | | | |
| 5.1 | Чтение графиков | 3 | 5 | | Вычислять значения функций, заданных формулами (при необходимости использовать калькулятор); составлять таблицы значений функций. | |
| 5.2 | Что такое функция? | | | Строить по точкам графики функций. Описывать свойства функции на основе ее | | |

| | | | | |
|--|---------------------------------------|----------|-----------|---|
| 5.3 | График функции | 4 | 5 | графического представления. Моделировать реальные зависимости формулами и графиками |
| 5.4 | Свойства функции | | | |
| 5.5 | Линейная функция | 5 | 7 | графиками. Читать графики реальных зависимостей. Использовать функциональную символику для записи разнообразных фактов, связанных с рассматриваемыми функциями, обогащая опыт выполнения знаково-символических действий. Строить речевые конструкции с использованием функциональной терминологии. |
| 5.6 | Функция $y = \frac{k}{x}$ и ее график | | | |
| | Обзор и контроль | 2 | 2 | Использовать компьютерные программы для построения графиков функций, для исследования положения на координатной плоскости графиков функций в зависимости от значений коэффициентов, входящих в формулу. Распознавать виды изучаемых функций. Показывать схематически расположение на координатной плоскости графиков функций вида $y=kx$, $y=kx+b$, $y = \frac{k}{x}$ в зависимости от значений коэффициентов, входящих в формулы. Строить графики изучаемых функций; описывать их свойства |
| Глава 6. Вероятность и статистика | | 9 | 11 | Характеризовать числовые ряды с помощью различных средних. Находить вероятности событий при равновероятных исходах; решать задачи на вычисление вероятностей с применением комбинаторики. Находить геометрические вероятности |
| 6.1 | Статистические характеристики | 2 | 3 | |
| 6.2 | Вероятность равновероятных событий | 5 | 6 | |
| 6.3 | Сложные эксперименты | | | |
| 6.4 | Геометрические вероятности | | | |
| | Обзор и контроль | 2 | 2 | |
| Повторение. Итоговая контрольная | | 5 | 9 | |

| | | | |
|--------|--|--|--|
| работа | | | |
|--------|--|--|--|

9 класс

| Номер пункта | Содержание материала | Количество часов | | Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий) |
|--------------------------------------|--|------------------|-----------|--|
| | | I | II | |
| Глава 1. Неравенства | | 18 | 23 | <p>Приводить примеры иррациональных чисел; распознавать рациональные и иррациональные числа; изображать числа точками координатной прямой.</p> <p>Находить десятичные приближения рациональных и иррациональных чисел; сравнивать и упорядочивать действительные числа. Описывать множество действительных чисел. Использовать в письменной математической речи обозначения и графические изображения числовых множеств, теоретико-множественную символику.</p> <p>Использовать разные формы записи приближённых значений; делать выводы о точности приближения по записи приближённого значения.</p> <p>Формулировать свойства числовых неравенств, иллюстрировать их на координатной прямой, доказывать алгебраически; применять свойства неравенств в ходе решения задач.</p> <p>Решать линейные неравенства, системы линейных неравенств с одной переменной. Доказывать неравенства, применяя приёмы, основанные на определении отношений «больше» и «меньше», свойствах неравенств, некоторых классических неравенствах</p> |
| 1.1 | Действительные числа | 2 | 3 | |
| 1.2 | Общие свойства неравенств | 10 | 12 | |
| 1.3 | Решение линейных неравенств | | | |
| 1.4 | Решение систем линейных неравенств | | | |
| 1.5 | Доказательство неравенств | 2 | 3 | |
| 1.6 | Что означают слова «с точностью до...» | 2 | 3 | |
| | Обзор и контроль | 2 | 2 | |
| Глава 2. Квадратичная функция | | 19 | 24 | <p>Распознавать квадратичную функцию, приводить примеры квадратичных</p> |

| | | | | |
|---|---|-----------|-----------|---|
| 2.1 | Какую функцию называют квадратичной | 3 | 4 | зависимостей из реальной жизни, физики, геометрии. Выявлять |
| 2.2 | График и свойства функции $y = ax^2$ | 6 | 8 | Выявлять путём наблюдений и обобщать особенности графика квадратичной функции. Строить и изображать схематически графики квадратичных функций; выявлять свойства квадратичных функций по их графикам. Строить более сложные графики на основе графиков всех изученных функций. Проводить разнообразные исследования, связанные с квадратичной функцией и её графиком. Выполнять знаково-символические действия с использованием функциональной символики; строить речевые конструкции с использованием функциональной терминологии. Решать квадратные неравенства, а также неравенства, сводящиеся к ним, путём несложных преобразований; решать системы неравенств, в которых одно неравенство или оба являются квадратными. Применять аппарат неравенств при решении различных задач |
| 2.3 | Сдвиг графика функции $y = ax$ вдоль осей координат | | | |
| 2.4 | График функции $y = ax^2 + Bx + c$ | 8 | 10 | |
| 2.5 | Квадратные неравенства | | | |
| | Обзор и контроль | 2 | 2 | |
| Глава 3. Уравнения и системы уравнений | | 26 | 34 | Распознавать рациональные и иррациональные выражения, классифицировать рациональные выражения. Находить область определения рационального выражения; выполнять числовые и буквенные подстановки. Преобразовывать целые и дробные выражения; доказывать тождества. Давать графическую интерпретацию функциональных свойств выражений с одной переменной. Распознавать целые и дробные уравнения. Решать целые и дробные выражения, применяя различные приемы. Строить графики уравнений с двумя переменными. Конструировать |
| 3.1 | Рациональные выражения | 4 | 5 | |
| 3.2 | Целые уравнения | 10 | 13 | |

| | | | | |
|--|---|-----------|-----------|--|
| 3.3 | Дробные уравнения | | | <p>вивалентные высказывания с использованием алгебраического и геометрического языков. Решать системы двух уравнений с двумя переменными, используя широкий набор приемов.</p> <p>Решать текстовые задачи алгебраическим способом: переходить от словесной формулировки условия или системы уравнений; решать составленное уравнение (систему уравнений); интерпретировать результат. Использовать функционально-графические представления для решения и исследования уравнений и систем</p> |
| 3.4 | Решение задач | | | |
| 3.5 | Системы уравнений с двумя переменными | 7 | 9 | |
| 3.6 | Решение задач | | | |
| 3.7 | Графическое исследование уравнений | 3 | 5 | |
| | Обзор и контроль | 2 | 2 | |
| Глава 4. Арифметическая и геометрическая прогрессии | | 18 | 24 | <p>Применять индексные обозначения. Строить речевые высказывания с использованием терминологии, связанной с понятием последовательности.</p> <p>Вычислять члены последовательностей, заданных формулой n-го члена и рекуррентной формулой.</p> <p>Устанавливать закономерность в построении последовательности, если выписаны первые несколько ее членов. Изображать члены последовательности точками на координатной плоскости.</p> <p>Распознавать арифметическую и геометрическую прогрессии при разных способах задания. Выводить на основе доказательных рассуждений формулы общего члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых n членов арифметической и геометрической прогрессий; решать задачи с использованием этих формул.</p> <p>Рассматривать примеры из реальной жизни, иллюстрирующие изменение в арифметической прогрессии, в геометрической прогрессии; изображать соответствующие зависимости графически.</p> |
| 4.1 | Числовые последовательности | 2 | 3 | |
| 4.2 | Арифметическая прогрессия | 5 | 7 | |
| 4.3 | Сумма первых n членов арифметической прогрессии | | | |
| 4.4 | Геометрическая прогрессия | 5 | 7 | |
| 4.5 | Сумма первых n членов геометрической прогрессии | | | |
| 4.6 | Простые и сложные проценты | 4 | 5 | |
| | Обзор и контроль | 2 | 2 | |

| | | | | |
|--|-------------------------------------|-----------|-----------|--|
| | | | | Решать задачи на сложные проценты, в том числе задачи из реальной практики (с использованием калькулятор |
| Глава 5. Статистика и вероятность | | 9 | 13 | Осуществлять поиск статистической информации, рассматривать реальную статистическую информацию, организовывать и анализировать её (ранжировать данные, строить интервальные ряды, строить диаграммы, полигоны частот, гистограммы; вычислять различные средние, а также характеристики разброса). Прогнозировать частоту повторения события на основе имеющихся статистических данных |
| 5.1 | Выборочные исследования | 2 | 3 | |
| 5.2 | Интервальный ряд. Гистограмма | 2 | 3 | |
| 5.3 | Характеристики разброса | 2 | 3 | |
| 5.4 | Статистическое оценивание и прогноз | 1 | 2 | |
| | Обзор и контроль | - | - | |
| Повторение. Итоговая контрольная работа | | 12 | 18 | |

Рабочая программа по курсу геометрия для 7-9 классов составлена на основе:

1. Федерального государственного образовательного стандарта ООО/ Стандарты второго поколения/М.: Просвещение ,2011
2. Примерной основной образовательной программы ООО. Основная школа / [сост. Е.С. Савинов], одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 8 апреля 2015 г. № 1/15);
3. Авторская программа Бутузов В.Ф. «Геометрия. Рабочая программа к учебнику Л.С. Атанасяна и других. 7-9 классы: учебное пособие для общеобразовательных организаций/ В.Ф. Бутузов.- 5-е изд.– М.: «Просвещение», 2017».

всего за год – 204 часа: 7 класс - 68 часов, 8 класс - 68 часа, 9 класс - 68 часов

В авторской программе для 7 класса - 50 часов, поэтому программа будет реализована за счет добавления 18 часов (изменения программы 7-9 класс на 9 %

| Раздел | Количество часов в авторской программе | Количество часов в рабочей программе |
|---|--|--------------------------------------|
| Глава 1. Начальные геометрические сведения | 7 | 11 |
| Глава II. Треугольники | 14 | 18 |
| Глава III. Параллельные прямые | 9 | 13 |
| Глава IV. Соотношения между сторонами и углами треугольника | 16 | 20 |
| Повторение. Решение задач | 4 | 6 |
| Итого | 50 | 68 |

На основании приказа Минпросвещения России от 18.05.2023 № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования» внесены изменения в раздел I Планируемые результаты освоения учебного курса Геометрии в 7-9 классах и раздела II Содержание учебного курса Геометрия.

І.ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОКУРСА ГЕОМЕТРИИ В 7-9 КЛАССАХ

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:

- 5) *вычислять объёмы пространственных геометрических фигур, составленных из прямоугольных параллелепипедов;*
- 6) *углубить и развить представления о пространственных геометрических фигурах;*
- 7) *применять понятие развёртки для выполнения практических расчётов.*
- 8) Распознавать изученные геометрические фигуры, определять их взаимное расположение, изображать геометрические фигуры, выполнять чертежи по условию задачи. Измерять линейные и угловые величины. Решать задачи на вычисление длин отрезков и величин углов.
- 9) Проводить грубую оценку линейных и угловых величин предметов в реальной жизни, размеров природных объектов. Различать размеры этих объектов по порядку величины.
- 10) Строить чертежи к геометрическим задачам.
- 11) Пользоваться признаками равенства треугольников, использовать признаки и свойства равнобедренных треугольников при решении задач.
- 12) Проводить логические рассуждения с использованием геометрических теорем.
- 13) Пользоваться признаками равенства прямоугольных треугольников, свойством медианы, проведённой к гипотенузе прямоугольного треугольника, в решении геометрических задач.
- 14) Определять параллельность прямых с помощью углов, которые образует с ними секущая. Определять параллельность прямых с помощью равенства расстояний от точек одной прямой до точек другой прямой.
- 15) Решать задачи на клетчатой бумаге.
- 16) Проводить вычисления и находить числовые и буквенные значения углов в геометрических задачах с использованием суммы углов

треугольников и многоугольников, свойств углов, образованных при пересечении двух параллельных прямых секущей. Решать практические задачи на нахождение углов.

- 17) Владеть понятием геометрического места точек. Уметь определять биссектрису угла и серединный перпендикуляр к отрезку как геометрические места точек.
- 18) Формулировать определения окружности и круга, хорды и диаметра окружности, пользоваться их свойствами. Уметь применять эти свойства при решении задач.
- 19) Владеть понятием описанной около треугольника окружности, уметь находить её центр. Пользоваться фактами о том, что биссектрисы углов треугольника пересекаются в одной точке, и о том, что серединные перпендикуляры к сторонам треугольника пересекаются в одной точке.
- 20) Владеть понятием касательной к окружности, пользоваться теоремой о перпендикулярности касательной и радиуса, проведённого к точке касания.
- 21) Пользоваться простейшими геометрическими неравенствами, понимать их практический смысл.

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:

- 8) овладеть методами решения задач на вычисления и доказательства: методом от противного, методом подобия, методом перебора вариантов и методом геометрических мест точек;
- 9) приобрести опыт применения алгебраического и тригонометрического аппарата и идей движения при решении геометрических задач;
- 10) овладеть традиционной схемой решения задач на построение с помощью циркуля и линейки: анализ, построение, доказательство и исследование;
- 11) научиться решать задачи на построение методом геометрического места точек и методом подобия;
- 12) приобрести опыт исследования свойств планиметрических фигур с помощью компьютерных программ;
- 13) приобрести опыт выполнения проектов по темам: «Геометрические преобразования на плоскости», «Построение отрезков по формуле».
- 14) Распознавать основные виды четырёхугольников, их элементы, пользоваться их свойствами при решении геометрических задач.
- 15) Применять свойства точки пересечения медиан треугольника (центра масс) в решении задач.
- 16) Владеть понятием средней линии треугольника и трапеции, применять их свойства при решении геометрических задач. Пользоваться теоремой Фалеса и теоремой о пропорциональных отрезках, применять их для решения практических задач.
- 17) Применять признаки подобия треугольников в решении геометрических задач.
- 18) Пользоваться теоремой Пифагора для решения геометрических и практических задач. Строить математическую модель в практических задачах, самостоятельно проводить чертёж и находить соответствующие длины.
- 19) Владеть понятиями синуса, косинуса и тангенса острого угла прямоугольного треугольника. Пользоваться этими понятиями для решения практических задач.
- 20) Вычислять (различными способами) площадь треугольника и площади многоугольных фигур (пользуясь, где необходимо, калькулятором). Применять полученные умения в практических задачах.
- 21) Владеть понятиями вписанного и центрального угла, использовать теоремы о вписанных углах, углах между хордами (секущими) и угле между касательной и хордой при решении геометрических задач.
- 22) Владеть понятием описанного четырёхугольника, применять свойства описанного четырёхугольника при решении задач.

23) Применять полученные знания на практике – строить математические модели для задач реальной жизни и проводить соответствующие вычисления с применением подобия и тригонометрии (пользуясь, где необходимо, калькулятором).

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:

- 7) *вычислять площади фигур, составленных из двух или более прямоугольников, параллелограммов, треугольников, круга и сектора;*
- 8) *вычислять площади многоугольников, используя отношения равновеликости и равносоставленности;*
- 9) *приобрести опыт применения алгебраического и тригонометрического аппарата и идей движения при решении задач на вычисление площадей многоугольников.*
- 10) *Знать тригонометрические функции острых углов, находить с их помощью различные элементы прямоугольного треугольника («решение прямоугольных треугольников»). Находить (с помощью калькулятора) длины и углы для нетабличных значений.*
- 11) *Пользоваться формулами приведения и основным тригонометрическим тождеством для нахождения соотношений между тригонометрическими величинами.*

- 12) *Использовать теоремы синусов и косинусов для нахождения различных элементов треугольника («решение треугольников»), применять их при решении геометрических задач.*
- 13) *Владеть понятиями преобразования подобия, соответственных элементов подобных фигур. Пользоваться свойствами подобия произвольных фигур, уметь вычислять длины и находить углы у подобных фигур. Применять свойства подобия в практических задачах. Уметь приводить примеры подобных фигур в окружающем мире.*
- 14) *Пользоваться теоремами о произведении отрезков хорд, о произведении отрезков секущих, о квадрате касательной.*
- 15) *Владеть понятиями правильного многоугольника, длины окружности, длины дуги окружности и радианной меры угла, уметь вычислять площадь круга и его частей. Применять полученные умения в практических задачах.*
- 16) *Находить оси (или центры) симметрии фигур, применять движения плоскости в простейших случаях.*
- 17) *Применять полученные знания на практике – строить математические модели для задач реальной жизни и проводить соответствующие вычисления с применением подобия и тригонометрических функций (пользуясь, где необходимо, калькулятором).*

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:

- 3) овладеть координатным методом решения задач на вычисление и доказательство;
- 4) приобрести опыт использования компьютерных программ для анализа частных случаев взаимного расположения окружностей и прямых;
- 5) приобрести опыт выполнения проектов на тему «Применение координатного метода при решении задач на вычисление и доказательство».
- 6) Пользоваться методом координат на плоскости, применять его в решении геометрических и практических задач.

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:

- 4) овладеть векторным методом для решения задач на вычисление и доказательство;
- 5) приобрести опыт выполнения проектов на тему «Применение векторного метода при решении задач на вычисление и доказательство».
- 6) Пользоваться векторами, понимать их геометрический и физический смысл, применять их в решении геометрических и физических задач. Применять скалярное произведение векторов для нахождения длин и углов.

II. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА ГЕОМЕТРИЯ

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. Свойства и признаки равнобедренного треугольника.

Признаки равенства треугольников. Неравенство треугольника. Соотношения между сторонами и углами треугольника.

Сумма углов треугольника. Внешние углы треугольника. Теорема Фалеса. Подобие треугольников. Признаки подобия треугольников. Теорема Пифагора. Синус, косинус, тангенс, котангенс острого угла прямоугольного треугольника и углов от 0 до 180° ; приведение к острому углу.

Решение прямоугольных треугольников. Основное тригонометрическое тождество. Формулы, связывающие синус, косинус, тангенс, котангенс одного и того же угла. Решение треугольников: теорема косинусов и теорема синусов. Замечательные точки треугольника.

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

Прямоугольный треугольник. Свойство медианы прямоугольного треугольника, проведённой к гипотенузе. Признаки равенства прямоугольных треугольников. Прямоугольный треугольник с углом в 30° .

Неравенства в геометрии: неравенство треугольника, неравенство о длине ломаной, теорема о большем угле и большей стороне треугольника.

Метод удвоения медианы. Центральная симметрия. Теорема Фалеса и теорема о пропорциональных отрезках.

Средние линии треугольника и трапеции. Центр масс треугольника. Подобие треугольников, коэффициент подобия. Признаки подобия треугольников. Применение подобия при решении практических задач.

Вычисление площадей треугольников и многоугольников на клетчатой бумаге. Общие касательные к двум окружностям.

Формулы приведения.

Преобразование подобия. Подобие соответственных элементов.

Теорема о произведении отрезков хорд, теоремы о произведении отрезков секущих, теорема о квадрате касательной.

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. Движения плоскости и внутренние симметрии фигур (элементарные представления). 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. Симметричные фигуры. Основные свойства осевой симметрии. Примеры симметрии в окружающем мире.

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.

III. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

| Номер параграфа | Содержание материала | Количество часов | Характеристика основных видов деятельности ученика(на уровне учебных действий) |
|---|--------------------------------------|------------------|--|
| 7 класс | | | |
| Глава 1. Начальные геометрические сведения | | 11 | Объяснять, что такое отрезок, луч, угол, какие фигуры называются равными, как сравниваются и измеряются отрезки и углы, что такое градус и градусная мера угла, какой угол называется прямым, тупым, острым, развёрнутым, что такое середина отрезка и биссектриса угла, какие углы называются смежными и какие вертикальными; формулировать и обосновывать утверждения о свойствах смежных и вертикальных углов; объяснять, какие прямые называют перпендикулярными; формулировать и обосновывать утверждение о свойстве двух прямых, перпендикулярных к третьей; изображать и распознавать указанные простейшие фигуры на чертежах; решать задачи, связанные с этими простейшими фигурами. |
| 1,2 | Прямая и отрезок. Луч и угол | 2 | |
| 3 | Сравнение отрезков и углов | 2 | |
| 4,5 | Измерение отрезков. Измерение углов. | 2 | |
| 6 | Перпендикулярные прямые | 2 | |
| | Решение задач | 2 | |
| | Контрольная работа № 1 | 1 | |
| Глава 2. Треугольники | | 18 | Объяснять, какая фигура называется треугольником, что такое вершины, |

| | | | |
|---|--|-----------|---|
| 1 | Первый признак равенства треугольников | 4 | 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 |
| 2 | Медианы, биссектрисы и высоты треугольника | 4 | |
| 3 | Второй и третий признаки равенства треугольников | 4 | |
| 4 | Задачи на построение | 2 | |
| | Решение задач | 3 | |
| | Контрольная работа № 2 | 1 | |
| Глава 3. Параллельные прямые | | 13 | Формулировать определение параллельных прямых; объяснять с помощью рисунка, какие углы, образованные при пересечении двух прямых секущей, называются накрест лежащими, какие односторонними и какие соответственными; формулировать и доказывать теоремы, выражающие признаки параллельности двух прямых; объяснять, что такое аксиомы геометрии и какие аксиомы уже использовались ранее; формулировать аксиому параллельных прямых и выводить следствия из неё; формулировать и доказывать теоремы о свойствах параллельных прямых, обратные теоремам о признаках параллельности, связанных с накрест лежащими, соответственными и односторонними углами, в связи с этим объяснять, что такое 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 | Признаки параллельности прямых двух прямых | 5 | |
| 2 | Аксиома параллельности прямых | 4 | |
| | Решение задач | 3 | |
| | Контрольная работа № 3 | 1 | |
| Глава 4. . Соотношения между сторонами и углами треугольника | | 20 | Формулировать и доказывать теорему о сумме углов треугольника и её следствие о внешнем угле треугольника, проводить классификацию треугольников по углам; формулировать и доказывать теорему о соотношениях между сторонами и |

| | | | |
|----------------------------------|---|-----------|---|
| 1 | Сумма углов треугольника | 3 | 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 расстоянием между параллельными прямыми, при необходимости проводить по ходу решения дополнительные построения, сопоставлять полученный результат с условием задачи, в задачах на построение исследовать возможные случаи |
| 2 | Соотношения между сторонами и углами треугольника | 4 | |
| | Контрольная работа № 4 | 1 | |
| 3 | Прямоугольные треугольники | 5 | |
| 4 | Построение треугольника по трем элементам | 2 | |
| | Решение задач | 4 | |
| | Контрольная работа № 5 | 1 | |
| Повторение. Решение задач | | 6 | |
| 8 класс | | | |
| Глава V. Четырёхугольники | | 14 | Объяснять, что такое ломаная, многоугольник, его вершины, смежные стороны, диагонали, изображать и распознавать многоугольники на чертежах; показывать элементы многоугольника, его внутреннюю и внешнюю области; формулировать определение выпуклого многоугольника; изображать и распознавать выпуклые и невыпуклые многоугольники; формулировать и доказывать утверждения о сумме углов выпуклого многоугольника и сумме его внешних углов; объяснять, какие стороны (вершины) четырёхугольника называются противоположными; формулировать определения параллелограмма, трапеции, равнобедренной и прямоугольной трапеций, прямоугольника, ромба, квадрата; изображать и распознавать эти четырёхугольники; формулировать и доказывать утверждения об их свойствах и признаках; решать задачи на вычисление, доказательство и построение, связанные с этими видами четырёхугольников; объяснять, какие две точки называются симметричными относительно прямой (точки), в каком случае фигура называется симметричной относительно прямой (точки) и что такое ось (центр) симметрии фигуры; приводить примеры фигур, обладающих осевой (центральной) симметрией, а также примеры осевой и центральной симметрий в окружающей нас обстановке |
| 1 | <i>Многоугольники.</i> | 2 | |
| 2 | <i>Параллелограмм и трапеция</i> | 6 | |
| 3 | <i>Прямоугольник, ромб, квадрат</i> | 4 | |
| | Решение задач | 1 | |
| | Контрольная работа № 1 | 1 | |
| | | | |
| Глава VI. Площадь | | 14 | Объяснять, как производится измерение площадей многоугольников, какие многоугольники называются равновеликими и какие равносторонними; формулировать основные свойства площадей и выводить с их помощью формулы |
| 1 | Площадь многоугольника | 2 | |
| 2 | Площади параллелограмма, | 6 | |

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

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

| | | | |
|--|--------------------------------|----------|---|
| | <i>Решение задач</i> | 3 | многоугольников; объяснять понятия длины окружности и площади круга; выводить формулы для вычисления длины окружности и длины дуги, площади круга и площади кругового сектора; применять эти формулы при решении задач |
| | Контрольная работа № 3 | 1 | |
| Глава XIII. Движение | | 8 | Объяснять, что такое отображение плоскости на себя и в каком случае оно называется движением плоскости; объяснять, что такое осевая симметрия, центральная симметрия, параллельный перенос и поворот; обосновывать, что эти отображения плоскости на себя являются движениями; объяснять, какова связь между движениями и наложениями; иллюстрировать основные виды движений, в том числе с помощью компьютерных программ |
| 1 | Понятие движения | 3 | |
| 2 | Параллельный перенос и поворот | 3 | |
| | Решение задач | 1 | |
| | Контрольная работа № 4 | 1 | |
| 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, боковые грани и боковые рёбра, какая призма называется прямой и какая наклонной, что такое высота призмы, какая призма называется параллелепипедом и какой параллелепипед называется прямоугольным; формулировать и обосновывать утверждения о свойстве диагоналей параллелепипеда и о квадрате диагонали прямоугольного параллелепипеда; объяснять, что такое объём многогранника; выводить (с помощью принципа Кавальери) формулу объёма прямоугольного параллелепипеда; объяснять, какой многогранник называется пирамидой, что такое основание, вершина, боковые грани, боковые рёбра и высота пирамиды, какая пирамида называется правильной, что такое апофема правильной пирамиды, приводить формулу объёма пирамиды; объяснять, какое тело называется цилиндром, что такое его ось, высота, основания, радиус, боковая поверхность, образующие, развёртка боковой поверхности, какими формулами выражаются объём и площадь боковой поверхности цилиндра; объяснять, какое тело называется конусом, что такое его ось, высота, основание, боковая поверхность, образующие, развёртка боковой поверхности, какими формулами выражаются объём конуса и площадь боковой поверхности; объяснять, какая поверхность называется сферой) и какое тело называется шаром, что такое радиус и диаметр сферы (шара), какими формулами выражаются объём шара и площадь сферы; изображать и распознавать на рисунках призму, параллелепипед, пирамиду, цилиндр, конус, шар |
| 1 | Многогранники | 4 | |
| 2 | Тела и поверхности вращения | 4 | |
| Об аксиомах планиметрии | | 2 | |
| Повторение. Решение задач | | 9 | |