

Приказ №201 от 30.08.2024

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Предмет «Математика»**

**Основное общее образование**

**Уровень: углубленный**

**Количество часов всего – 1224 за пять лет обучения**

**Классы обучения - 5-9**

## Пояснительная записка

Рабочая программа по математике для обучающихся 5—9 классов разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования с учётом и современных требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования, которые обеспечивают овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для непрерывного образования и саморазвития, а также целостность общекультурного, личностного и познавательного развития обучающихся. В рабочей программе учтены идеи и положения Концепции развития математического образования в Российской Федерации.

Приоритетными целями обучения математике в 5—9 классах являются:

- формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;
- подведение обучающихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, понимание математики как части общей культуры человечества;
- развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению математики;
- формирование функциональной математической грамотности: умения распознавать проявления математических понятий, объектов и закономерностей в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

Основные линии содержания курса математики в 5—9 классах: «Числа и вычисления», «Алгебра» («Алгебраические выражения», «Уравнения и неравенства»), «Функции», «Геометрия» («Геометрические фигуры и их свойства», «Измерение геометрических величин»), «Вероятность и статистика». Данные линии развиваются параллельно, каждая в соответствии с собственной логикой, однако не независимо одна от другой, а в тесном контакте и взаимодействии. Кроме этого, их объединяет логическая составляющая, традиционно присущая математике и пронизывающая все математические курсы и содержательные линии.

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования математика является обязательным предметом на данном уровне образования и изучается в рамках следующих учебных курсов: в 5—6 классах — курсов «Математика» и «Наглядная геометрия» на базовом уровне, в 7 – 9 классах на углублённом

уровне в рамках следующих учебных курсов: «Алгебра», «Вероятность и статистика», «Геометрия». Настоящей программой предусматривается выделение в учебном плане на изучение математики в 5–6 классах по 204 часа в год, в 7 – 9 классах по 272 часа в год, всего 1224 учебных часа за курс обучения. Программа предусматривает 10(5/5) контрольных работ по математике в 5-6 классах, 2(1/1) контрольные работы по наглядной геометрии в 5-6 классах, 15(5/5/5) контрольных работ по алгебре, 3(1/1/1) контрольные работы по вероятности и статистике и 14(4/5/5) контрольных работ по геометрии, по три промежуточных аттестации в форме письменных экзаменов по алгебре и письменных или устных экзаменов по геометрии, 3(1/1/1) коллоквиума по геометрии в 7 - 9 классах.

Наряду с решением основных задач программа направлена на формирование у учащихся устойчивого интереса к предмету, выявление и развитие их математических способностей, ориентацию на профессии, существенным образом связанные с математикой. На данном этапе ученику надо помочь осознать степень своего интереса к предмету и оценить возможности овладения им, с тем чтобы по окончании 9 класса он смог сделать сознательный выбор в пользу дальнейшего углубленного либо обычного изучения математики. Интерес и склонность учащегося к математике должны всемерно подкрепляться и развиваться. В случае же потери интереса, изменения его в другом направлении ученику должна быть обеспечена возможность перейти от углубленного изучения к обычному. Предлагаемая программа учитывает общие и специфические цели профильного изучения математики на первом его этапе. Программа ориентирована на реализацию системно-деятельностного подхода, который позволит обеспечить активную учебно-познавательную деятельность обучающихся. При этом используются разнообразные формы обучения: работа парами, группами, использование современных технологий обучения, проектная деятельность учащихся. Содержание обучения включает полностью содержание курса математики соответствующих классов общеобразовательной школы и ряд дополнительных вопросов, непосредственно примыкающих к этому курсу и углубляющих его по основным идейным линиям. Включение дополнительных вопросов преследует две взаимосвязанные цели. С одной стороны, это создание в совокупности с основными разделами курса базы для удовлетворения интересов и развития способностей учащихся, имеющих склонность к математике, с другой - восполнение содержательных пробелов основного курса, придающее содержанию профильного изучения необходимую целостность.

Курс математики 5-6 классов является фундаментом для математического образования и развития школьников, доминирующей функцией при его изучении в этом возрасте является интеллектуальное развитие учащихся. Курс построен на взвешенном соотношении новых и ранее усвоенных знаний, обязательных и дополнительных тем для изучения, а также учитывает возрастные и индивидуальные особенности усвоения знаний учащимися. Практическая

значимость школьного курса математики 5-6 классов состоит в том, что предметом его изучения являются пространственные формы и количественные отношения реального мира. Математические знания и умения необходимы для изучения алгебры и геометрии в 7-9 классах, а также для изучения смежных дисциплин.

Содержание математического образования в 5-6 классах представлено в виде следующих содержательных разделов: «Арифметика», «Числовые и буквенные выражения. Уравнения», «Геометрические фигуры. Измерения геометрических величин», «Элементы статистики, вероятности. Комбинаторные задачи», «Математика в историческом развитии»

Применительно к курсу математики 5-6 классов цели изучения курса состоят в систематическом развитии понятия числа; выработке умений выполнять устно и письменно арифметические действия над числами, переводить практические задачи на язык математики и подготовке учащихся к изучению систематических курсов алгебры и геометрии.

Преподавание наглядной геометрии 5—6 классов с учетом авторской наглядно-эмпирической концепции его построения включает одновременное изучение элементов планиметрии и стереометрии, обеспечивая при этом развитие пространственной интуиции; образность и наглядность теоретического и задачного материала, направленных на развитие геометрической зоркости и выполнение требования — практически любая задача под силу каждому ученику, если считать решение задачи многоуровневым; иллюстрирование геометрических фактов примерами из архитектуры и изобразительного искусства, использование цитат из художественных произведений, занимательность и широкий спектр рассматриваемых вопросов, способствующих развитию интереса к изучению предмета и превращению обучения в эмоционально переживаемый процесс. В курсе основное внимание уделяется геометрическим фигурам на плоскости и в пространстве, геометрическим величинам, понятию равенства фигур и симметрии. У учащихся формируются общие представления о геометрических фигурах, умения их распознавать, называть, изображать, измерять. Это готовит их к изучению систематического курса геометрии в 7 классе. При изучении этого курса ученики используют наблюдение, конструирование, геометрический эксперимент.

Содержание курсов алгебры и вероятности и статистики в 7–9 классах с углублённым изучением математики представлено в виде следующих содержательных разделов: «Алгебра», «Множества», «Основы теории делимости», «Функции», «Статистика и теория вероятностей», «Алгебра в историческом развитии». Содержание раздела «Алгебра» формирует знания о математическом языке, необходимые для решения математических задач, задач из смежных дисциплин, а также практических задач. В данном разделе формируется целостная система преобразований алгебраических выражений, которая служит фундаментом гибкого и мощного аппарата, используемого в решении различных математических задач в курсе алгебры и математического анализа. Изучение материала способствует формированию у обучающихся

математического аппарата решения задач с помощью уравнений, систем уравнений и неравенств, а также решения уравнений, систем уравнений и неравенств с модулями и параметрами. Материал данного раздела представлен в аспекте, способствующем формированию у обучающихся умения пользоваться алгоритмами. Существенная роль при этом отводится развитию алгоритмического мышления — важной составляющей интеллектуального развития человека. Содержание раздела «Множества» нацелено на математическое развитие обучающихся, формирование у них умения точно, сжато и ясно излагать мысли в устной и письменной речи. Материал раздела развивает понятие о числе, которое связано с изучением действительных чисел, расширяет круг задач, при решении которых используются операции над множествами. Изучение раздела «Основы теории делимости» раскрывает прикладное и теоретическое значение математики в окружающем мире, формирует представления об объектах исследования современной математики. Цель содержания раздела «Функции» — получение школьниками конкретных знаний о функции как важнейшей математической модели для описания и исследования процессов и явлений окружающего мира. Материал способствует развитию воображения и творческих способностей обучающихся, формирует умение использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), расширяет круг методов математических доказательств, включая в него, в частности, метод математической индукции, позволяет раскрыть общенаучную роль современной математики. Материал курса «Статистика и теория вероятностей» способствует развитию понимания вероятностного характера реальных зависимостей. Раздел «Алгебра в историческом развитии» направлен на формирование ценностного отношения к алгебре как науке, воспитание уважения к учёным, которые внесли вклад в развитие науки, понимание основополагающих достижений классической и современной алгебры.

Содержание курса геометрии в 7–9 классах с углублённым изучением математики представлено в виде следующих содержательных разделов: «Геометрические фигуры», «Измерение геометрических величин», «Векторы и координаты на плоскости», «Геометрические преобразования», «Геометрия в историческом развитии». Материал раздела «Геометрические фигуры» является фундаментом для изучения курса геометрии. В ходе изучения данного материала у обучающихся формируются знания о геометрической фигуре как важнейшей математической модели для описания реального мира, а также умения использовать геометрический язык для описания предметов окружающего мира. Важнейшей задачей раздела является развитие умения определять понятия, выявлять и доказывать свойства и признаки геометрических объектов. Содержание раздела «Измерение геометрических величин» расширяет и углубляет представления обучающихся об измерениях длин, углов и площадей фигур, способствует формированию практических навыков, необходимых как при решении геометрических задач, так и в повседневной жизни. Содержание раздела «Векторы и

координаты на плоскости» расширяет и углубляет представления обучающихся о методе координат, развивает умение применять алгебраический аппарат при решении геометрических задач, а также задач смежных дисциплин. Содержание раздела позволяет существенно упростить изложение доказательства некоторых теорем геометрии, формирует умение решать геометрические задачи векторным методом, раскрывая при этом взаимосвязь между теоретическими знаниями и их практическими применениями, применение соответствующего математического аппарата в таких дисциплинах как физика, техника, инженерное дело. Материал раздела «Геометрические преобразования» расширяет аппарат эффективных методов решения целого ряда задач и доказательства теорем, формирует умения решать практические задачи и задачи смежных дисциплин геометрическими методами, тем самым реализуя внутрипредметную и межпредметную интеграцию обучения. Раздел «Геометрия в историческом развитии» представляет собой систематическую работу над изучением истории геометрии, как в мировом, так и в отечественном масштабе, обуславливая при этом разностороннее развитие и воспитание обучающихся. Материалы раздела рассказывают об истории развития изучаемых разделов геометрии, содержат биографические справки об авторах открытий, теорем, методов. Также в систему упражнений включены старинные задачи народов мира.

## **Содержание учебного курса**

### **I**

#### **Математика (5 класс)**

##### **Математический язык. Решение текстовых задач**

Математические выражения. Запись, чтение и составление выражений. Значение выражения. Числовое выражение. Вычисление значений числовых выражений; порядок выполнения действий. Использование при вычислениях переместительного и сочетательного свойств сложения и умножения, распределительного свойства умножения.

Математические модели. Перевод условия задачи на математический язык. Построение модели в виде квадратного уравнения, представленного произведением (пропедевтика решения задач с помощью квадратного уравнения. Построение модели в виде двух уравнений с двумя переменными (пропедевтика систем уравнений). Построение модели в виде двух уравнений с двумя переменными (пропедевтика систем уравнений). Работа с математическими моделями. Метод проб и ошибок. Метод перебора. Метод весов.

Решение текстовых задач арифметическим способом. Решение логических задач. Решение задач перебором всех возможных вариантов. Использование при решении задач таблиц и схем.

Построение общего алгоритма решения задач методом математического моделирования.

Решение задач, содержащих зависимости, связывающие величины: скорость, время,

расстояние; цена, количество, стоимость. Единицы измерения: массы, объёма, цены; расстояния, времени, скорости. Связь между единицами измерения каждой величины.

Решение основных задач на дроби (в теме «Дроби»).

Задачи на совместную работу (в теме «Дроби»).

Представление данных в виде таблиц, столбчатых диаграмм (сопутствующее повторение в течение всего курса).

Язык и логика. Высказывания. Общие утверждения. Введения вида утверждения, понятие контрпримера. Введение вида утверждения, доказательство истинности методом перебора. Утверждения о существовании. Способы доказательства общих утверждений. Введение обозначений. Доказательство и опровержение высказываний разного вида. Проблема доказательства общего утверждения на бесконечном множестве.

### **Натуральные числа и ноль.**

Натуральное число. Ряд натуральных чисел. Число 0. Изображение натуральных чисел точками на координатной прямой.

Позиционная система счисления. Римская нумерация как пример непозиционной системы счисления. Десятичная система счисления.

Сравнение натуральных чисел, сравнение натуральных чисел с нулём. Способы сравнения. Округление натуральных чисел.

Сложение натуральных чисел; свойство нуля при сложении. Вычитание как действие, обратное сложению. Умножение натуральных чисел; свойства нуля и единицы при умножении. Деление как действие, обратное умножению. Компоненты действий, связь между ними. Проверка результата арифметического действия. Переместительное и сочетательное свойства сложения и умножения, распределительное свойство умножения. Решение текстовых задач на все арифметические действия, на движение и покупки

Использование букв для обозначения неизвестного компонента и записи свойств арифметических действий.

### **Делимость натуральных чисел**

Делители и кратные числа. Простые и составные числа. Особый статус единицы. Таблицы простых чисел и решето Эратосфена. Бесконечность множества простых чисел. Делимость произведения. Делимость суммы и разности. Разложение на простые множители. Наибольший общий делитель. Наименьшее общее кратное двух и нескольких чисел. Различные способы нахождения наибольшего общего делителя и наименьшего общего кратного. Связь между наибольшим общим делителем, наименьшим общим кратным и произведением двух чисел. Взаимно простые числа.

Степень с натуральным показателем. Использование степени при нахождении НОД и НОК чисел с помощью разложения числа на простые множители. Запись числа в виде суммы

разрядных слагаемых. Дополнительные свойства умножения и деления. Доказательство признака делимости произведения. Доказательство признака делимости суммы и разности. Доказательство свойств умножения и деления.

Признаки делимости на 10, на 100, на 1000 и т. д., на 2, 5, 10, 3, 9, 25, 8, 125. Деление с остатком.

Числовое выражение. Вычисление значений числовых выражений; порядок выполнения действий. Использование при вычислениях переместительного и сочетательного свойств сложения и умножения, распределительного свойства умножения.

Равносильность предложений. Использование знака  $\Leftrightarrow$  при записи равносильных предложений.

Определения. Построение определений. Основные понятия.

### **Дроби**

Представление о дроби как способе записи части величины. Обыкновенные дроби. Правильные и неправильные дроби. Смешанная дробь; представление смешанной дроби в виде неправильной дроби и выделение целой части числа из неправильной дроби. Изображение дробей точками на числовой прямой.

Основное свойство дроби. Сокращение дробей. Приведение дроби к новому знаменателю. Сравнение дробей.

Сложение и вычитание дробей. Умножение и деление дробей; взаимно-обратные дроби. Нахождение части целого и целого по его части. Нахождение части, которую одно число составляет от другого. Составные задачи на дроби.

### **Десятичные дроби**

Десятичная запись дробей. Представление десятичной дроби в виде обыкновенной. Изображение десятичных дробей точками на числовой прямой. Сравнение десятичных дробей.

Арифметические действия с десятичными дробями. Вывод правила сложения и вычитания десятичных дробей, используя правило сложения и вычитания смешанных дробей. Вывод правила умножения и деления десятичных дробей на 10, 100, 1000, используя правило умножения и деления обыкновенной дроби на натуральное число. Вывод правила умножения десятичных дробей, используя правило умножения смешанных дробей. Вывод правила деления десятичных дробей на натуральное число, используя правило деления смешанной дроби на натуральное число. Вывод правила деления десятичных дробей, используя основное свойство дроби. Округление десятичных дробей.

### **Повторение и обобщение**

Повторение основных понятий и методов курса 5 класса, обобщение знаний

## **Математика (6 класс)**

### **Натуральные числа**



Арифметические действия с многозначными натуральными числами. Числовые выражения, порядок действий, использование скобок. Использование при вычислениях переместительного и сочетательного свойств сложения и умножения, распределительного свойства умножения. Округление натуральных чисел.

Делители и кратные числа; наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное. Делимость суммы и произведения. Деление с остатком.

Позиционные системы счисления. Двоичная система счисления. Перевод десятичной записи чисел в двоичную и обратно.

### **Дроби**

Обыкновенная дробь, основное свойство дроби, сокращение дробей. Сравнение и упорядочивание дробей. Решение задач на нахождение части от целого и целого по его части. Дробное число как результат деления. Представление десятичной дроби в виде обыкновенной дроби и возможность представления обыкновенной дроби в виде десятичной. Десятичные дроби и метрическая система мер. Арифметические действия и числовые выражения с обыкновенными и десятичными дробями.

Совместные действия с обыкновенными и десятичными дробями. Переход к натуральным числам. Использование свойств арифметических действий. Преобразование числовых дробных выражений. Вывод формулы средней скорости через среднее арифметическое. Среднее арифметическое.

Отношение. Деление в данном отношении. Масштаб, пропорция. Основное свойство пропорции. Нахождение неизвестного члена пропорции. Свойства и преобразование пропорций. Способы преобразования пропорций. Зависимости между величинами. Прямая и обратная пропорциональность. Алгоритм определения вида зависимости.

Графики прямой и обратной пропорциональности.

Пропорциональное деление. Сложное пропорциональное деление. Применение пропорций при решении задач.

Понятие процента. Вычисление процента от величины и величины по её проценту. Выражение процентов десятичными дробями. Решение задач на проценты. Выражение отношения величин в процентах. Простой процентный рост. Построение формулы простого процентного роста. Сложный процентный рост. Построение формулы сложного процентного роста. Решение задач на проценты, используя формулу процента.

### **Положительные и отрицательные числа**

Положительные и отрицательные числа. Целые и рациональные числа. Совпадение понятий «натуральное число» и «положительное целое число». Модуль рационального числа, геометрическая интерпретация модуля числа. Геометрический смысл определения модуля. Алгебраическое определение модуля. Координатная прямая. Изображение чисел на

координатной прямой. Числовые промежутки.

Сравнение рациональных чисел. Арифметические действия с положительными и отрицательными числами. Алгебраическая сумма. Определение вычитания, используя алгебраическую сумму. Вывод правила умножения чисел с разными знаками. Вывод правила деления, используя определение делимости. Вывод правила раскрытия скобок, используя правила прибавления суммы к числу и вычитания суммы из числа. Использование распределительного свойства при формулировке правила раскрытия скобок с числовым множителем.

Прямоугольная система координат на плоскости. Координаты точки на плоскости, абсцисса и ордината. Построение точек и фигур на координатной плоскости. Сложение и вычитание чисел и движения по координатной прямой.

## **О системах счисления. Математический язык**

### **Язык и логика**

Понятие отрицания. Противоречие. Отрицание общих высказываний. Отрицание высказываний о существовании. Способы выражения отрицания общих высказываний и высказываний о существовании в естественном языке.

Переменная. Выражения с переменными. Предложения с переменными.

Переменная и кванторы. Отрицание утверждений с кванторами. Понятие логического следования. Отрицание следования. Обратное утверждение. Следование и равносильность. Следование и свойства предметов.

### **Буквенные выражения**

Применение букв для записи математических выражений и предложений. Свойства арифметических действий. Раскрытие скобок. Коэффициент. Подобные слагаемые.

Буквенные выражения и числовые подстановки. Буквенные равенства, нахождение неизвестного компонента. Уравнение как предложение с одной или несколькими переменными. Корень уравнения. Множество корней.

Основные методы решения уравнений: метод проб и ошибок, метод перебора, равносильные преобразования.

Решение уравнений. Решение задач методом уравнений.

Координатная плоскость. Функциональная зависимость величин.

Формулы; формулы периметра и площади прямоугольника, квадрата, объёма параллелепипеда и куба.

### **Решение текстовых задач**

Решение текстовых задач арифметическим способом и с помощью уравнения. Решение логических задач. Решение задач перебором всех возможных вариантов, методом проб и ошибок и методом весов.

Решение задач, содержащих зависимости, связывающих величины: скорость, время, расстояние; цена, количество, стоимость; производительность, время, объём работы. Единицы измерения: массы, стоимости; расстояния, времени, скорости. Связь между единицами измерения каждой величины.

Решение задач, связанных с отношением, пропорциональностью величин, процентами; решение основных задач на дроби и проценты.

Оценка и прикидка, округление результата.

Составление буквенных выражений по условию задачи.

Представление данных с помощью таблиц и диаграмм. Столбчатые диаграммы: чтение и построение. Чтение круговых диаграмм.

## II

### Наглядная геометрия (5 класс)

#### **Введение. Линии на плоскости**

Фигуры в окружающем мире. Наглядные представления о фигурах на плоскости: точка, прямая, отрезок, луч. Ломаная. Длина отрезка, длина ломаной. Измерение длины отрезка, метрические единицы измерения длины. Окружность и круг. Построение узора из окружностей». Угол. Прямой, острый, тупой и развёрнутый углы. Измерение углов. Построение углов. Вертикальные и смежные углы, их свойства. Биссектриса угла.

#### **Треугольники**

Треугольник. Виды треугольников: разносторонний, равнобедренный, равносторонний. остроугольный, прямоугольный, тупоугольный. Построение треугольников по двум сторонам и углу между ними с помощью транспортира, циркуля и линейки. Построение треугольников по стороне и двум прилежащим к ней углам, по трем сторонам.

#### **Многоугольники**

Многоугольники. Четырёхугольник, прямоугольник, квадрат. Построение прямоугольника с заданными сторонами на нелинованной бумаге. Площадь и периметр прямоугольника и многоугольников, составленных из прямоугольников, единицы измерения площади. Периметр многоугольника. Приближенные измерения площадей фигур на клетчатой бумаге.

#### **Тела и фигуры в пространстве**

Куб и его свойства. Понятие грани, ребра, вершины, диагонали куба. Изображение куба. Прямоугольный параллелепипед. Развёртки куба и параллелепипеда. Развёртка куба. Объём куба, прямоугольного параллелепипеда. Многогранники. Изображение многогранников. Модели пространственных тел. Правильные многогранники. Тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр.

#### **Конструирование. Топологические опыты**

Конструирование из Т. Вычерчивание геометрических фигур одним росчерком. Листы Мебиуса. Граф.

### **Измерение геометрических величин**

Измерение длины. Исторические сведения. Единицы длины. Старинные русские меры длины. Измерение площади. Единицы площади. Измерение объема. Единицы объема. Вычисление длины и площади. Понятие равносторонних и равновеликих фигур. Вычисление объема.

### **Окружность**

Радиус, диаметр, центр окружности. Построение окружности. Деление окружности на части. Архитектурный орнамент Древнего Востока. Из истории зодчества Древней Руси.

### **Занимательная геометрия. Геометрические головоломки**

Задачи на разрезание и складывание фигур. Флексагон. Танграм. Стомахион. Шифры. Задачи со спичками, головоломки, игры. Конструирование фигуры из спичек.

## **Наглядная геометрия (6 класс)**

### **Прямые на плоскости**

Перпендикулярные прямые. Параллельные прямые. Свойства и способы построения данных прямых. Построение прямой, параллельной или перпендикулярной данной прямой, с помощью циркуля и линейки. Расстояние между двумя точками, от точки до прямой, длина пути на квадратной сетке. Примеры прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые.

### **Фигуры на плоскости**

Четырёхугольник, примеры четырёхугольников. Параллелограмм. Определение и свойства параллелограмма. Прямоугольник, квадрат: свойства сторон, углов, диагоналей. Ромб. Измерение углов. Виды треугольников. Свойства прямоугольного треугольника, диагоналей прямоугольника. Периметр многоугольника. Площадь фигуры. Формулы периметра и площади прямоугольника, квадрата. Отношение длины окружности к её диаметру. Приближённое измерение площади фигур. Площадь круга. Понятие «золотого сечения».

### **Точки на координатной плоскости**

Параллели, меридианы, системы координат, координаты точки, полярные координаты. Способы построения точек в системе координат.

### **Симметрия**

Осевая симметрия. Центральная симметрия. Осевая симметрия. Симметрия в пространстве. Свойства симметричных точек. Построение симметричных фигур. Поворот, параллельный перенос. Бордюры. Паркетты. Выполнение геометрических построений.

### **Фигуры в пространстве**

Прямоугольный параллелепипед, куб, призма, пирамида, конус, цилиндр, шар и сфера. Изображение пространственных фигур. Примеры развёрток многогранников, цилиндра и

конуса. Создание моделей пространственных фигур. Принципы занятия оригами. Понятие объёма; единицы измерения объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда, куба, формулы объёма параллелепипеда и куба.

### **Занимательная геометрия. Геометрические головоломки**

Замечательные кривые. Построение простейших линий на плоскости. Нахождение способов выхода из лабиринта. Изображение лабиринта. Задачи, головоломки, игры

## **III**

### **Алгебра (7класс)**

#### **Числа и вычисления**

Рациональные числа. Сравнение, упорядочивание и арифметические действия с рациональными числами. Числовая прямая, модуль числа. Степень с натуральным показателем и её свойства. Запись числа в десятичной позиционной системе счисления. Решение текстовых задач арифметическим способом. Решение задач из реальной практики на части, на дроби, на проценты, применение отношений и пропорций при решении задач, решение задач на движение, работу, покупки, налоги. Делимость целых чисел. Свойства делимости. Простые и составные числа. Чётные и нечётные числа. Признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 3, 6, 9, 10, 11. Признаки делимости суммы и произведения целых чисел при решении задач с практическим содержанием. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное двух чисел. Взаимно простые числа. Алгоритм Евклида. Деление с остатком. Арифметические операции над остатками. Сравнения целых чисел по модулю натурального числа. Решение задач на делимость и задач в целых числах.

#### **Алгебраические выражения**

Выражение с переменными. Значение выражения с переменными. Представление зависимости между величинами в виде формулы. Тождество. Тождественные преобразования алгебраических выражений. Доказательство тождеств. Одночлены. Одночлен стандартного вида. Степень одночлена. Деление одночлена на одночлен. Многочлены. Многочлен стандартного вида. Степень многочлена. Сложение, вычитание, умножение и деление многочленов. Преобразование целого выражения в многочлен. Корни многочлена. Тождество. Тождественные преобразования алгебраических выражений Доказательство тождеств.

Формулы сокращённого умножения: квадрат суммы и квадрат разности двух выражений, куб суммы и куб разности двух выражений, разность квадратов двух выражений, произведение разности и суммы двух выражений, сумма и разность кубов двух выражений. Разложение многочлена на множители. Вынесение общего множителя за скобки. Метод группировки. Применение формул сокращённого умножения для разложения многочлена на множители. Комбинация различных приемов. Сокращение алгебраических дробей.

#### **Уравнения и неравенства**

Уравнение с одной переменной. Корень уравнения. Свойства уравнений с одной переменной. Равносильность уравнений. Уравнение как математическая модель реальной ситуации. Линейное уравнение с одной переменной. Число корней линейного уравнения. Решение текстовых задач с помощью линейных уравнений. Линейное уравнение, содержащее знак модуля. Линейные уравнения параметром.

Уравнение с двумя переменными. График линейного уравнения с двумя переменными. Системы линейных уравнений с двумя переменными. Графический метод решения системы линейных уравнений с двумя переменными. Решение систем линейных уравнений с двумя переменными методом подстановки и методом сложения. Система двух линейных уравнений с двумя переменными как модель реальной ситуации.

### **Функции**

Координата точки на прямой. Числовые промежутки. Расстояние между двумя точками координатной прямой. Прямоугольная система координат. Абсцисса и ордината точки на координатной плоскости. Примеры графиков, заданных формулами. Чтение графиков реальных зависимостей. Функциональные зависимости между величинами. Понятие функции. Функция как математическая модель реального процесса. Область определения и область значений функции. Способы задания функции. График функции. Понятия максимума и минимума, возрастания и убывания на примерах реальных зависимостей. Линейная функция, её свойства. График линейной функции. График функции  $y = |x|$ . Кусочно-заданные функции.

### **Алгебраические выражения: Дробно рациональные выражения**

Рациональные выражения Тождественные преобразования рациональных выражений Алгебраическая дробь Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях Основное свойство алгебраической дроби Сложение, вычитание, умножение и деление алгебраических дробей Возведение алгебраической дроби в степень. Деление многочленов. Все действия с алгебраическими дробями.

### **Повторение и обобщение**

Повторение основных понятий и методов курса 7 класса, обобщение знаний

## **Алгебра (8класс)**

### **Числа и вычисления**

Понятие иррационального числа. Действия с иррациональными числами. Свойства действий с иррациональными числами. Сравнение иррациональных чисел. Представления о расширениях числовых множеств. Множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел. Сравнение чисел. Квадратные корни. Арифметический квадратный корень и его свойства. Числовые промежутки. Действия с остатками. Остатки степеней. Применение остатков к

решению уравнений в целых числах и текстовых задач. Размеры объектов окружающего мира, длительность процессов в окружающем мире. Стандартный вид числа.

### **Алгебраические выражения**

Алгебраическая дробь. Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях. Основное свойство алгебраической дроби. Сложение, вычитание, умножение и деление алгебраических дробей. Выделение целой части алгебраической дроби. Рациональные выражения. Тождественные преобразования рациональных выражений.

Допустимые значения переменных в выражениях, содержащих арифметические квадратные корни. Свойства квадратного корня. Квадратный корень из произведения и дроби. Тождественные преобразования выражений, содержащих арифметические квадратные корни. Степень с нулевым показателем. Степень с целым отрицательным показателем и ее свойства. Степень с целым показателем и её свойства. Преобразование выражений, содержащих степени.

### **Уравнения и неравенства**

Квадратное уравнение. Решение неполных квадратных уравнений. Метод выделения полного квадрата. Формула корней квадратного уравнения. Количество действительных корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Задачи на теорему Виета. Другие приемы решения полного квадратного уравнения. Уравнения, сводимые к линейным уравнениям или к квадратным уравнениям. Биквадратные уравнения. Целое рациональное уравнение и его корни. Способы решения целых рациональных уравнений. Квадратный трёхчлен. Корни квадратного трёхчлена. Разложение квадратного трёхчлена на линейные множители. Решение квадратных уравнений, содержащих знак модуля. Квадратное уравнение с параметром. Понятие о системе уравнений второй степени. Решение текстовых задач с помощью квадратных уравнений. Дробно-рациональные уравнения. Решение дробно-рациональных уравнений. Решение текстовых задач с помощью дробно-рациональных уравнений. Решение иррациональных уравнений. Схемы решения иррациональных уравнений. Числовые неравенства. Свойства числовых неравенств. Неравенство с переменной. Строгие и нестрогие неравенства. Сложение и умножение числовых неравенств. Оценивание значения выражения. Доказательство неравенств. Понятие о решении неравенства с одной переменной. Множество решений неравенства. Равносильные неравенства. Неравенство-следствие. Линейное неравенство с одной переменной и множества его решений. Решение линейных неравенств с одной переменной. Системы и совокупности линейных неравенств с одной переменной. Решение текстовых задач с помощью линейных неравенств с одной переменной. Линейные неравенства с модулем. Линейные неравенства с параметром. Решение текстовых задач с помощью линейных неравенств с одной переменной. Квадратные неравенства с одной переменной. Решение квадратных неравенств графическим методом.

## **Функции**

Область определения и множество значений функции. Способы задания функций. График функции. Чтение свойств функции по её графику. Примеры графиков функций, отражающих реальные процессы. Линейная функция. Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональные зависимости, их графики. Функции  $y = x^2$ ,  $y = x^3$ ,  $y = k/x$ ,  $y = \sqrt{x}$  и их свойства. Кусочно-заданные функции. Графический способ решения уравнения и неравенства. Графическая интерпретация уравнений с двумя переменными.

### **Повторение и обобщение**

Повторение основных понятий и методов курсов 7 и 8 классов, обобщение знаний

## **Алгебра (9класс)**

### **Числа и вычисления**

Корень n-й степени и его свойства. Степень с рациональным показателем и её свойства.

### **Алгебраические выражения**

Тождественные преобразования выражений, содержащих корень n-й степени. Тождественные преобразования выражений, содержащих степень с рациональным показателем. Квадратный трёхчлен. Корни квадратного трёхчлена. Разложение квадратного трёхчлена на линейные множители.

### **Уравнения и неравенства**

Биквадратные уравнения. Примеры применений методов равносильных преобразований, замены переменной, графического метода при решении уравнений 3-й и 4-й степеней. Решение дробно-рациональных уравнений. Решение систем уравнений с двумя переменными. Решение простейших систем нелинейных уравнений с двумя переменными. Графический метод решения системы нелинейных уравнений с двумя переменными. Система двух нелинейных уравнений с двумя переменными как модель реальной ситуации. Система нелинейных уравнений с параметром. Способы решения нелинейных систем уравнений с двумя переменными. Решение задач с помощью систем уравнений.

Числовые неравенства. Решение линейных неравенств. Доказательство неравенств. Квадратные неравенства с одной переменной. Решение квадратных неравенств графическим методом и методом интервалов. Метод интервалов для рациональных неравенств. Решение неравенств с модулем. Решение иррациональных неравенств. Простейшие неравенства с параметром. Решение систем и совокупностей неравенств. Схемы решения иррациональных неравенств. Неравенства с двумя переменными. Системы неравенств с двумя переменными. Основные методы доказательства неравенств. Неравенства между средними величинами. Неравенство Коши-Буняковского. Решение текстовых задач с помощью неравенств, систем неравенств. Неравенство с двумя переменными. Решение неравенства с двумя переменными.



Системы неравенств с двумя переменными. Графический метод решения систем неравенств с двумя переменными. Системы неравенств с двумя переменными.

### **Функции**

Функция. Свойства функций: нули функции, промежутки знакопостоянства функции, промежутки возрастания и убывания функции, чётные и нечётные функции, наибольшее и наименьшее значения функции. Исследование функций. Квадратичная функция и её свойства. Использование свойств квадратичной функции для решения задач. Построение графика квадратичной функции. Положение графика квадратичной функции в зависимости от её коэффициентов. Графики функций  $y = ax^2$ ,  $y = a(x - m)^2$  и  $y = a(x - m)^2 + n$ . Построение графиков функций с помощью преобразований. Графики квадратичной функции с модулем. Использование свойств квадратичной функции для решения задач. Дробно-линейная функция. Выделение целой части из дробно-линейной зависимости. Построение и преобразование графика дробно-линейной функции. Функция  $y = x^n$  с натуральным показателем  $n$  и её график. Преобразования функции  $y = x^n$ . График функции  $y = \sqrt[n]{x}$ . Построение кусочно-заданных функций. Чтение графиков функций. Графическое решение уравнений и неравенств.

### **Числовые последовательности и прогрессии**

Понятие числовой последовательности. Конечные и бесконечные последовательности. Ограниченная последовательность. Монотонно возрастающая (убывающая) последовательность. Способы задания последовательности: описательный, табличный, с помощью формулы  $n$ -го члена, рекуррентный. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Свойства членов арифметической и геометрической прогрессий. Формулы  $n$ -го члена арифметической и геометрической прогрессий. Формулы суммы первых  $n$  членов арифметической и геометрической прогрессий. Суммирование. Задачи на проценты, банковские вклады, кредиты. Представление о сходимости последовательности, о суммировании бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Метод математической индукции. Простейшие примеры.

### **Тригонометрические выражения и их преобразования.**

Понятие угла в тригонометрии и единицы его измерения. Определения и основные свойства синуса, косинуса, тангенса и котангенса угла. Соотношения между тригонометрическими функциями одного угла. Формулы приведения. Формулы сложения. Формулы для двойных, тройных и половинных углов. Преобразование суммы в произведение и обратно. Преобразования тригонометрических выражений и доказательства тригонометрических тождеств.

### **Повторение, обобщение, систематизация знаний**

**Числа и вычисления** (запись, сравнение, действия с действительными числами, числовая прямая; проценты, отношения, пропорции; округление, приближение, оценка)

**Текстовые задачи** (решение текстовых задач арифметическим и алгебраическим способами)

**Алгебраические выражения** (преобразование алгебраических выражений, допустимые значения)

**Функции** (построение, свойства изученных функций; графическое решение уравнений и их систем)

## IV

### Вероятность и статистика (7 класс)

#### Представление данных

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

#### Описательная статистика

Описательная статистика: среднее арифметическое, медиана, размах, наибольшее и наименьшее значения, квартили, среднее гармоническое, среднее гармоническое числовых данных

#### Случайная изменчивость

Примеры случайной изменчивости при измерениях, в массовом производстве; тенденции и случайные колебания; группировка данных, представление случайной изменчивости с помощью диаграмм; частоты значений; статистическая устойчивость

#### Введение в теорию графов

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

#### Логика

Утверждения и высказывания. Отрицание утверждения, условные утверждения, обратные и равносильные утверждения; необходимые и достаточные условия, свойства и признаки. Противоположные утверждения, доказательства от противного.

#### Вероятность и частота случайного события

Случайный эксперимент (опыт) и случайное событие. Вероятность и частота случайного события. Роль маловероятных и практически достоверных событий в природе и в обществе

#### Обобщение

Представление данных. Описательная статистика. Вероятность случайного события. Множества и подмножества. Элементы теории графов.

## **Вероятность и статистика (8 класс)**

### **Повторение курса 7 класса**

Представление данных в виде таблиц и диаграмм  
Описательная статистика  
Случайная изменчивость  
Случайные события  
Вероятности и частоты  
Элементы теории множеств  
Элементы теории графов

### **Множества**

Множество и подмножество. Примеры множеств в окружающем мире. Взаимно однозначное соответствие. Равномощные множества. Счетные множества. Пересечение и объединение множеств. Диаграммы Эйлера. Числовые множества. Примеры множеств из алгебры и геометрии. Перечисление элементов множеств с помощью организованного перебора и правила умножения. Формула включения-исключения

### **Вероятность случайного события**

Элементарные события. Вероятности случайных событий. Опыты с равновозможными элементарными событиями. Случайный выбор.

### **Описательная статистика. Рассеивание данных**

Измерение рассеивания числового массива. Дисперсия и стандартное отклонение числового набора. Свойства дисперсии и стандартного отклонения. Диаграммы рассеивания двух наблюдаемых величин. Линейная связь на диаграмме рассеивания.

### **Введение в теорию графов**

Дерево. Дерево случайного эксперимента. Свойства деревьев: единственность пути, связь между числом вершин и числом рёбер. Понятие о плоских графах. Решение задач с помощью деревьев.

### **Логика**

Логические союзы «И» и «ИЛИ». Связь между логическими союзами и операциями над множествами. Использование логических союзов в алгебре.

### **Операции над случайными событиями. Сложение вероятностей**

Случайные события как множества элементарных событий. Противоположные события. Операции над событиями. Формула сложения вероятностей.

### **Условная вероятность, умножение вероятностей, независимые события**

Правило умножения вероятностей. Условная вероятность. Представление случайного эксперимента в виде дерева. Независимые события.

### **Обобщение**

Рассеивание данных в числовых массивах  
Операции над множествами и событиями.  
Вероятность случайного события. Сложение и умножение вероятностей. Деревья и плоские графы.

## **Вероятность и статистика (9 класс)**

### **Повторение курса 8 класса**

Представление данных Описательная статистика Операции над событиями Независимость событий

Деревья и плоские графы

### **Элементы комбинаторики**

Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. Число сочетаний и треугольник Паскаля. Свойства чисел сочетаний. Бином Ньютона. Решение задач с использованием комбинаторики.

### **Геометрическая вероятность**

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

### **Испытания Бернулли**

Испытания. Успех и неудача. Серия испытаний до первого успеха. Серия испытаний Бернулли. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли. Случайный выбор из конечного множества.

### **Случайная величина**

Случайная величина и распределение вероятностей. Примеры случайных величин важные распределения — число попыток в серии испытаний до первого успеха и число успехов в серии испытаний Бернулли (геометрическое и биномиальное распределения).

### **Числовые характеристики случайных величин**

Математическое ожидание случайной величины. Физический смысл математического ожидания. Примеры использования математического ожидания. Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины. Свойства математического ожидания и дисперсии. Математическое ожидание и дисперсия изученных распределений.

### **Закон больших чисел**

Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Математические основания измерения вероятностей. Роль и значение закона больших чисел в науке, в природе и обществе, в том числе в социологических обследованиях и в измерениях.

### **Обобщение, контроль**

Вероятности случайных событий. Элементы комбинаторики. Серия испытаний Бернулли. Случайные величины и распределения. Числовые характеристики случайных величин. Закон больших чисел.

## **V**

### **Геометрия (7класс)**

**Начала геометрии. Простейшие геометрические фигуры и их свойства. Измерение**

## **геометрических величин.**

История возникновения и развития геометрии Начальные понятия геометрии. Геометрическая фигура. Внутренняя, внешняя области фигуры, граница. Линии и области на плоскости. Выпуклая и невыпуклая фигуры. Плоская и неплоская фигуры. Выделение свойств объектов. Формирование представлений о метапредметном понятии «фигура». Точка, прямая, отрезок, луч Понятие об аксиоме, теореме, доказательстве, определении, свойстве, признаке. Взаимное расположение точек на прямой. Измерение длины отрезка, расстояние между точками Полуплоскость и угол. Виды углов. Измерение величин углов. Вертикальные и смежные углы. Параллельные и перпендикулярные прямые. Биссектриса угла и её свойства. Ломаная Виды ломаных Длина ломаной Многоугольники Периметр многоугольника Понятие о выпуклых и невыпуклых многоугольниках. Окружность и круг. Инструменты для измерений и построений.

### **Треугольники**

Треугольники Виды треугольников: остроугольные, прямоугольные, тупоугольные, равнобедренные, равносторонние. Медиана, биссектриса и высота треугольника. Равенство треугольников. Первый и второй признаки равенства треугольников. Равнобедренные треугольники и их свойства. Признак равнобедренного треугольника. Третий признак равенства треугольников. Фигуры с осевой симметрией. Примеры симметрии в окружающем мире.

### **Параллельность. Сумма углов многоугольника**

Параллельность прямых. Свойства и признаки параллельных прямых. Сумма углов треугольника. Внешние углы треугольника. Сумма внутренних углов многоугольника и внешних углов выпуклого многоугольника.

### **Прямоугольные треугольники**

Признаки равенства прямоугольных треугольников. Перпендикуляр и наклонная. Свойство медианы прямоугольного треугольника, проведённой к гипотенузе Прямоугольный треугольник с углом в  $30^\circ$ .

### **Геометрические неравенства**

Соотношения между сторонами и углами треугольника. Неравенство треугольника. Неравенство о длине ломаной. Неравенство между перпендикуляром и наклонной. Расстояние от точки до прямой.

### **Окружность. Геометрические места точек. Построения с помощью циркуля и линейки**

Понятия окружности и круга. Элементы окружности и круга: центр, радиус, диаметр, хорда, их свойства. Взаимное расположение окружности и прямой Касательная и секущая к окружности. Окружность, вписанная в угол. Понятие о геометрическом месте точек. Примеры геометрических мест точек на плоскости.

Описанная и вписанная окружности треугольника. Метод геометрических мест точек при решении геометрических задач. Обоснования простейших построений, этапы задачи на построения, решение задач на построение циркулем и линейкой.

### **Повторение, обобщение знаний.**

Повторение и обобщение основных понятий и методов курса 7 класса

## **Геометрия (8класс)**

### **Четырёхугольники**

Многоугольник и его элементы. Четырёхугольник и его элементы. Параллелограмм, его признаки и свойства. Прямоугольник, ромб, квадрат, их признаки и свойства. Средняя линия треугольника Трапеция Равнобедренная трапеция, её свойства и признаки. Прямоугольная трапеция. Средняя линия трапеции. Центральные и вписанные углы. Вписанные и описанные четырёхугольники. Средняя линия треугольника. Метод удвоения медианы треугольника. Теорема о пересечении медиан треугольника. Теорема Фалеса. Теорема о пропорциональных отрезках. Теорема о биссектрисе треугольника. Теорема Вариньона для произвольного четырёхугольника. Центально-симметричные фигуры.

### **Подобие**

Подобие треугольников, коэффициент подобия. Признаки подобия треугольников. Применение подобия при решении практических задач. Теорема Менелая. Теорема Чевы. Прямая Эйлера. Окружность девяти точек. Введение понятия преобразования подобия и подобных фигур.

### **Теорема Пифагора и начала тригонометрии**

Метрические соотношения в прямоугольном треугольнике. Теорема Пифагора. Обратная теорема Пифагора. Применение теоремы Пифагора при решении практических задач. Пропорциональные отрезки в прямоугольном треугольнике. Синус, косинус, тангенс и котангенс острого угла прямоугольного треугольника Тригонометрические функции углов в  $30^\circ$ ,  $45^\circ$  и  $60^\circ$ . Решение прямоугольных треугольников.

### **Площадь**

Понятие площади. Свойства площадей геометрических фигур. Площадь прямоугольника. Простейшие формулы для площади треугольника, параллелограмма, ромба и трапеции. Равносоставленные многоугольники. Площади подобных фигур. Отношение площадей треугольников.

### **Углы и четырёхугольники, связанные с окружностью**

Вписанные и центральные углы, угол между касательной и хордой. Углы между хордами и секущими. Вписанные и описанные четырёхугольники. Взаимное расположение двух окружностей. Касание окружностей. Общие касательные к двум окружностям.

### **Векторы**

Векторы на плоскости. Сложение и вычитание векторов — правила треугольника и параллелограмма. Умножение вектора на число.

### **Повторение, обобщение знаний**

Повторение основных понятий и методов курсов 7 и 8 классов, обобщение знаний

## **Геометрия (9класс)**

### **Векторы**

Сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам.

### **Решение треугольников**

Синус, косинус, тангенс углов от  $0$  до  $180^\circ$ . Основное тригонометрическое тождество. Формулы приведения. Решение треугольников. Теорема косинусов и теорема синусов. Решение практических задач с использованием теоремы косинусов и теоремы синусов. Тригонометрические формулы для площади треугольника, параллелограмма. Формула Герона. Формула площади выпуклого четырёхугольника.

### **Подобие треугольников**

Хорды и подобные треугольники в окружности. Теорема о произведении отрезков хорд, теоремы о произведении отрезков секущих, теорема о квадрате касательной. Применение при решении геометрических задач. Теоремы Чевы и Менелая. Понятие о гомотетии.

### **Длина окружности и площадь круга**

Правильные многоугольники. Длина окружности. Площадь круга. Площадь круга и его частей. Радианная мера угла. Вычисление длин дуг окружностей. Площадь круга, сектора, сегмента. Исторические сведения об измерении длины окружности и площади круга. Вычисление периметров и площадей фигур, включающих элементы круга.

### **Метод координат**

Расстояние между двумя точками с заданными координатами. Деление отрезка в данном отношении. Уравнение фигуры. Уравнение прямой на плоскости. Угловой коэффициент и свободный член, их геометрический смысл. Параллельность и перпендикулярность прямых (через угловой коэффициент). Уравнение окружности. Нахождение пересечений окружностей и прямых в координатах, понятие об ориентированной площади. Формула расстояния от точки до прямой. Площадь параллелограмма в координатах. Применение метода координат в практически-ориентированных геометрических задачах.

### **Векторы**

Векторы на плоскости. Сложение и вычитание векторов — правила треугольника и параллелограмма. Умножение вектора на число. Координаты вектора. Сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число в координатах. Применение векторов в физике, центр

масс. Понятие о базисе (на плоскости). Разложения векторов по базису. Скалярное произведение векторов, геометрический смысл и выражение в декартовых координатах. Дистрибутивность скалярного произведения. Скалярное произведение и проецирование. Применение скалярного произведения векторов для нахождения длин и углов. Решение геометрических задач с помощью скалярного произведения.

### **Движения плоскости**

Движение фигуры и его свойства. Параллельный перенос. Центральная симметрия. Центрантно-симметричные фигуры. Осевая симметрия. Фигуры, симметричные относительно некоторой оси. Поворот. Понятие движения и его свойства. Равенство фигур. Проявления симметрии в природе, живописи, скульптуре, архитектуре. Композиции движений (простейшие примеры). Применение в геометрических задачах. Гомотетия. Подобие фигур.

### **История математики**

Возникновение математики как науки, этапы её развития. Основные разделы математики. Выдающиеся математики и их вклад в развитие науки. Числа и длины отрезков. Появление метода координат, позволяющего переводить геометрические объекты на язык алгебры. Появление графиков функций. Р. Декарт, П. Ферма. Примеры различных координат. От земледелия к геометрии. Пифагор и его школа. Фалес, Архимед. Платон и Аристотель. Построение правильных многоугольников. История числа  $\pi$ . Золотое сечение. «Начала» Евклида. Л. Эйлер, Н. И. Лобачевский. История пятого постулата. Геометрия и искусство. Геометрические закономерности окружающего мира. Роль российских учёных в развитии математики: Л. Эйлер. Н. И. Лобачевский.

### **Повторение, обобщение, систематизация знаний**

Повторение основных понятий и методов курсов 7–9 классов, обобщение и систематизация знаний.

## **Планируемые результаты изучения учебного предмета**

Освоение учебного предмета «Математика» должно обеспечивать достижение на уровне основного общего образования следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

Патриотическое воспитание:

проявлением интереса к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках и прикладных сферах.



Гражданское и духовно-нравственное воспитание:

готовностью к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.); готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки, осознанием важности морально-этических принципов в деятельности учёного

Трудовое воспитание:

установкой на активное участие в решении практических задач математической направленности, осознанием важности математического образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитием необходимых умений; осознанным выбором и построением индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных интересов и общественных потребностей

Эстетическое воспитание:

способностью к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений; умению видеть математические закономерности в искусстве

Ценности научного познания:

ориентацией в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира; овладением навыками исследовательской деятельности

Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:

готовностью применять математические знания в интересах своего здоровья, ведения здорового образа жизни (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); сформированностью навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека

Экологическое воспитание:

ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области сохранности окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды; осознанием глобального характера экологических проблем и путей их решения

Личностные результаты, обеспечивающие адаптацию обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды:

готовностью к действиям в условиях неопределённости, повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;

необходимостью в формировании новых знаний, формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее не известных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие; способностью осознавать стрессовую ситуацию, воспринимать стрессовую ситуацию как вызов, требующий контрмер, корректировать принимаемые решения и действия, формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт.

#### МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются овладением:

1) Универсальными **познавательными** действиями, обеспечивающими формирование базовых когнитивных процессов, обучающихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией).

Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями; формулировать определения понятий; устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие; условные;

- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

- разбирать доказательства математических утверждений (прямые и от противного), проводить самостоятельно доказательства математических фактов, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, применять метод математической индукции; обосновывать собственные рассуждения;

- выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев)

Базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, самостоятельно устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

- проводить по самостоятельно составленному плану эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, зависимостей объектов между собой;

- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, эксперимента, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях

#### Работа с информацией:

- выявлять недостаточность и избыточность информации, данных, необходимых для решения задачи;

- выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

- выбирать форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;

- оценивать надёжность информации по критериям, предложенным или сформулированным самостоятельно

2) Универсальными **коммуникативными** действиями, обеспечивающими сформированность социальных навыков обучающихся.

#### Общение:

- воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения; ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

- в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций; в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

- представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта; самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории

#### Сотрудничество:

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных математических задач; принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы; обобщать мнения нескольких людей;

- участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды; оценивать качество результата и качество своего вклада в общий результат по критериям, сформулированным участниками взаимодействия

3) Универсальными **регулятивными** действиями, обеспечивающими формирование смысловых установок и жизненных навыков личности.

Самоорганизация:

- выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях; ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, групповое);
- самостоятельно составлять план, алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации

Самоконтроль:

- владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи, самомотивации и рефлексии;
- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, найденных ошибок, выявленных трудностей;
- оценивать соответствие результата деятельности поставленной цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения цели, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту

Эмоциональный интеллект:

- выражать эмоции при изучении математических объектов и фактов, давать эмоциональную оценку решения задачи

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

### Предметные результаты:

По учебному предмету «Математика» (включая учебные курсы «Алгебра», «Геометрия», «Вероятность и статистика») (на углубленном уровне):

1) умение свободно оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать графическое представление множеств для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов;

2) умение свободно оперировать понятиями: высказывание, истинность и ложность высказываний, операции над высказываниями, таблицы истинности; умение строить высказывания и рассуждения на основе логических правил, решать логические задачи;

3) умение свободно оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, доказательство, равносильные формулировки утверждений, обратное и противоположное утверждение; умение приводить примеры и контрпримеры; умение выводить формулы и приводить доказательства, в том числе методом «от противного» и методом математической индукции;

4) умение свободно оперировать понятиями: граф, степень (валентность) вершины,

связный граф, дерево, цикл, планарный граф; умение задавать и описывать графы разными способами;

5) умение свободно оперировать понятиями: перестановки и факториал, число сочетаний, треугольник Паскаля; умение применять правило комбинаторного умножения и комбинаторные формулы для решения задач;

6) умение свободно оперировать понятиями: натуральное число, простое и составное число, целое число, модуль числа, обыкновенная дробь и десятичная дробь, стандартный вид числа, рациональное и иррациональные числа; множества натуральных, целых, рациональных, действительных (вещественных) чисел; умение сравнивать и упорядочивать числа, представлять числа на координатной прямой, округлять числа, делать прикидку и оценку результата вычислений;

7) умение доказывать и использовать признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 3, 6, 9, 10, 11, признаки делимости суммы и произведения целых чисел при решении задач; умение находить наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное чисел и использовать их при решении задач, применять алгоритм Евклида; умение свободно оперировать понятием остатка по модулю, находить остатки суммы и произведения по данному модулю; умение записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления, преобразовывать запись числа из одной системы счисления в другую;

8) умение свободно оперировать понятиями: числовое и алгебраическое выражение, алгебраическая дробь, степень с целым показателем, арифметический квадратный корень, корень натуральной степени больше единицы, степень с рациональным показателем, одночлен, многочлен; умение выполнять расчеты по формулам, преобразования целых, дробно-рациональных выражений и выражений с корнями; умение выполнять преобразования многочленов, в том числе разложение на множители;

9) умение свободно оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, числовое равенство, уравнение с одной переменной, линейное уравнение, квадратное уравнение, неравенство; умение решать линейные и квадратные уравнения, дробно-рациональные уравнения с одной переменной, системы уравнений, линейные, квадратные и дробно-рациональные неравенства с одной переменной и их системы; умение составлять и решать уравнения, неравенства и их системы (в том числе с ограничениями, например, в целых числах) при решении математических задач, задач из других учебных предметов и реальной жизни; умение решать уравнения, неравенства и системы графическим методом; знакомство с уравнениями и неравенствами с параметром;

10) умение свободно оперировать понятиями: зависимость, функция, график функции, выполнять исследование функции; умение свободно оперировать понятиями: прямая пропорциональность, линейная функция, квадратичная функция, обратная

пропорциональность, парабола, гипербола, кусочно-заданная функция; умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций; умение использовать графики для исследования процессов и зависимостей; при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни; умение выражать формулами зависимости между величинами;

11) умение свободно оперировать понятиями: последовательность, ограниченная последовательность, монотонно возрастающая (убывающая) последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии; умение описывать и задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул; умение использовать свойства последовательностей, формулы суммы и общего члена при решении задач, в том числе задач из других учебных предметов и реальной жизни; знакомство со сходимостью последовательностей; умение

суммировать бесконечно убывающие геометрические прогрессии;

12) умение решать задачи разных типов, в том числе на проценты, доли и части, движение, работу, цену товаров и стоимость покупок и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами; умение составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность полученных результатов;

13) умение свободно оперировать понятиями: столбиковые и круговые диаграммы, таблицы, среднее значение, медиана, наибольшее и наименьшее значение, рассеивание, размах, дисперсия и стандартное отклонение числового набора, статистические данные, статистическая устойчивость, группировка данных; знакомство со случайной изменчивостью в природе и обществе; умение выбирать способ представления информации, соответствующий природе данных и целям исследования; анализировать и сравнивать статистические характеристики числовых наборов, в том числе при решении задач из других учебных предметов;

14) умение свободно оперировать понятиями: случайный опыт (случайный эксперимент), элементарное случайное событие (элементарный исход) опыта, случайное событие, частота и вероятность случайного события, условная вероятность, независимые события, дерево случайного эксперимента; умение находить вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями; знакомство с ролью маловероятных и практически достоверных событий в природных и социальных явлениях; умение оценивать вероятности событий и явлений в природе и обществе; умение выполнять операции над случайными событиями, находить вероятности событий, в том числе с применением формул и графических схем (диаграмм Эйлера, графов); умение приводить примеры случайных величин и находить их числовые характеристики; знакомство с понятием математического ожидания случайной величины; представление о законе больших чисел и о роли закона больших чисел в природе и в социальных явлениях;

15) умение свободно оперировать понятиями: точка, прямая, отрезок, луч, угол, длина отрезка, параллельность и перпендикулярность прямых, отношение «лежать между», проекция, перпендикуляр и наклонная; умение свободно оперировать понятиями: треугольник, равнобедренный треугольник, равносторонний (правильный) треугольник, прямоугольный треугольник, угол треугольника, внешний угол треугольника, медиана, высота, биссектриса треугольника, ломаная, многоугольник, четырехугольник, параллелограмм, ромб, прямоугольник, трапеция, окружность и круг, центральный угол, вписанный угол, вписанная в многоугольник окружность, описанная около многоугольника окружность, касательная к окружности;

16) умение свободно оперировать понятиями: равные фигуры, равные отрезки, равные углы, равные треугольники, признаки равенства треугольников, признаки равенства прямоугольных треугольников;

17) умение свободно оперировать понятиями: длина линии, величина угла, тригонометрические функции углов треугольника, площадь фигуры; умение выводить и использовать формулы для нахождения длин, площадей и величин углов; умение свободно оперировать формулами, выражающими свойства изученных фигур; умение использовать свойства равновеликих и равноставленных фигур, теорему Пифагора, теоремы косинусов и синусов, теорему о вписанном угле, свойства касательных и секущих к окружности, формулы площади треугольника, суммы углов многоугольника при решении задач; умение выполнять измерения, вычисления и сравнения длин, расстояний, углов, площадей; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире;

18) умение свободно оперировать понятиями: движение на плоскости, параллельный перенос, симметрия, поворот, преобразование подобия, подобие фигур; распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре и среди предметов окружающей обстановки; умение использовать геометрические отношения для решения задач, возникающих в реальной жизни;

19) умение свободно оперировать свойствами геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам; умение выполнять необходимые дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;

20) умение свободно оперировать понятиями: вектор, сумма, разность векторов, произведение вектора на число, скалярное произведение векторов, координаты на плоскости, координаты вектора, ориентированная площадь параллелограмма; умение пользоваться векторным и координатным методом на плоскости для решения задач; умение находить уравнения прямой и окружности по данным элементам, использовать уравнения прямой и

окружности для решения задач, использовать векторы и координаты для решения математических задач и задач из других учебных предметов;

21) умение выбирать подходящий метод для решения задачи, приводить примеры математических закономерностей в природе и общественной жизни, распознавать проявление законов математики в искусстве; умение описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки; приводить примеры математических открытий и их авторов в отечественной и всемирной истории.

Для того чтобы значительно расширить дидактические возможности урока математики, используются следующие средства ИКТ: мультимедийные фрагменты теоретических материалов, электронные дидактические материалы, программные продукты. Для успешного осуществления внеурочной, учебно-исследовательской и проектной деятельности учащиеся осуществляют поиск необходимой информации в сети Интернет, работу с электронными учебниками и приложениями к ним, создают и редактируют компьютерные презентации, веб-страницы.

#### **Оценка знаний обучающихся**

**Основным объектом оценки личностных результатов** служит

1) сформированность основ гражданской идентичности личности; 2) готовность к переходу к самообразованию на основе учебно-познавательной мотивации, в том числе готовность к выбору направления профильного образования; 3) сформированность социальных компетенций, включая ценностно-смысловые установки и моральные нормы, опыт социальных и межличностных отношений, правосознание.

**Основным объектом оценки метапредметных результатов** является:

1) способность и готовность к освоению систематических знаний по математике, их самостоятельному пополнению, переносу и интеграции; 2) способность к сотрудничеству и коммуникации в ходе учебной и внеучебной деятельности; 3) способность и готовность к использованию ИКТ в целях обучения и развития; 4) способность к самоорганизации, саморегуляции и рефлексии.

**Основным объектом оценки предметных результатов** является способность к решению учебно-познавательных и учебно-практических задач, основанных на изучаемом учебном материале, с использованием соответствующих способов действий.

**Основными видами оценивания образовательных достижений по математике** являются: стартовое, текущее и итоговое. Стартовое оценивание позволяет спланировать личностно-ориентированное обучение, индивидуализировать образовательный процесс. Текущее оценивание позволяет определить: уровень усвоения нового материала, степень самостоятельности учащихся при решении задач, характер применения рациональных способов решения задач и др. Для текущего оценивания используются следующие методы контроля.



| <b>Методы контроля в учебном процессе по математике</b> |                            |  |
|---|----------------------------|--|
| <i>Устный контроль</i>                                  | <i>Письменный контроль</i> | <i>Практический контроль</i>                       |
| Фронтальный опрос                                       | Математический диктант     | Фронтальная или индивидуальная практическая работа |
| Индивидуальный опрос                                    | Самостоятельная работа     | Домашняя контрольная работа                        |
| Коллоквиум  | Контрольная работа         | Исследовательская работа                           |
|   | Тест                       | Проектная работа                                   |
|   | Зачёт                      |  |

Итоговое оценивание проводится после завершения темы, раздела, учебного курса.

**Критерии и нормы оценки знаний обучающихся:**

1. Шкала перевода результатов письменных работ по математике в 5-6 классах и по алгебре и вероятности и статистике в 7-9 классах в 5-балльную систему оценивания:

| <b>процент выполнения работы</b> | <b>отметка</b> |
|----------------------------------|----------------|
| 95-100                           | 5              |
| 75-94                            | 4              |
| 50-74                            | 3              |
| 10-49                            | 2              |
| 0-9                              | 1              |

2. Оценка письменных самостоятельных и контрольных работ обучающихся по геометрии:

**Отметка «5»** ставится, если

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

**Отметка «4»** ставится, если

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки).

**Отметка «3»** ставится, если

- допущено более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

**Отметка «2»** ставится, если

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

**Отметка «1»** ставится, если

- работа показала полное отсутствие у обучающегося обязательных знаний и умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

3. Оценка **устных ответов** обучающихся:

**Оценка «5»** ставится, если обучающийся

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;

- изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;

- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;

- показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять ее в новой ситуации при выполнении практического задания;

- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;

- отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов.

Возможны одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов или выкладках, которые обучающийся легко исправил после замечания учителя.

**Оценка «4»** ставится, если обучающийся дал ответ, который в основном удовлетворяет требованиям на оценку «5», но при этом

- допустил при изложении небольшие пробелы, не исказившие математического содержания ответа;

- допустил один-два недочета при освещении основного содержания ответа, которые исправил после замечания учителя.

**Оценка «3»** ставится, если обучающийся

- неполно раскрыл содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показал общее понимание вопроса и продемонстрировал умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала;

- испытывал затруднения или допустил ошибки в определении понятий, в использовании математической терминологии, чертежей;

- исправил свои ошибки только после наводящих вопросов учителя;

- не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня по данной теме;
- проявил недостаточную сформированность основных умений и навыков.

**Оценка «2»** ставится, если обучающийся

- не раскрыл основного содержания учебного материала;
- обнаружил незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;
- допустил ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках или чертежах, графиках, которые не смог исправить после нескольких наводящих вопросов учителя.

**Оценка «1»** ставится, если обучающийся

- обнаружил полное незнание и непонимание учебного материала или не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изучаемому материалу.

### **Критерии ошибок**

1) **К грубым** ошибкам относятся ошибки, которые обнаруживают незнание учащимися формул, правил, основных свойств, теорем и неумение их применять; незнание приемов решения задач, рассматриваемых в учебниках, а также вычислительные ошибки, если они не являются опиской;

2) **К негрубым** ошибкам относятся: потеря корня или сохранение в ответе постороннего корня; отбрасывание без объяснений одного из них и равнозначные им;

3) **К недочетам** относятся: нерациональное решение, описки, недостаточность или отсутствие пояснений, обоснований в решениях.

4. Критерии и нормы оценки выполнения **тестовых заданий и пробных работ ОГЭ** по математике

| Отметка    | «1»          | «2»          | «3»           | «4»           | «5»       |
|------------|--------------|--------------|---------------|---------------|-----------|
| математика | менее 10 %   | от 10 до 50% | от 50% до 74% | от 75% до 95% | более 95% |
| алгебра    | не приступил | менее 50%    | от 50% до 74% | от 75% до 89% | более 90% |
| геометрия  | не приступил | менее 40%    | от 40% до 64% | от 65% до 90% | более 90% |

## **Тематическое планирование**

### **Математика 5 класс (170ч)**

| № темы | Тема                | Количество академических часов | Электронные учебно – методические материалы   |
|--------|---------------------|--------------------------------|---|
| 1      | Математический язык | 40                             | <a href="https://education.yandex.ru/main/">https://education.yandex.ru/main/</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/matematika">https://www.yaklass.ru/p/matematika</a><br><a href="https://metaschool.ru/test.php?klass=5">https://metaschool.ru/test.php?klass=5</a> |

|   |                             |    |   |
|---|-----------------------------|----|---|
| 2 | Делимость натуральных чисел | 40 | <a href="https://education.yandex.ru/main/">https://education.yandex.ru/main/</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/matematika">https://www.yaklass.ru/p/matematika</a><br><a href="https://metaschool.ru/test.php?klass=5">https://metaschool.ru/test.php?klass=5</a>   |
| 3 | Дроби                       | 52 | <a href="https://education.yandex.ru/main/">https://education.yandex.ru/main/</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/matematika">https://www.yaklass.ru/p/matematika</a><br><a href="https://metaschool.ru/test.php?klass=5">https://metaschool.ru/test.php?klass=5</a>   |
| 4 | Десятичные дроби            | 31 | <a href="https://www.yaklass.ru/p/matematika">https://www.yaklass.ru/p/matematika</a><br><a href="https://sites.google.com/site/webquestmirprocentov/">https://sites.google.com/site/webquestmirprocentov/</a><br><a href="https://www.problems.ru/view_by_subject_new.php?parent=1282&amp;start=0">https://www.problems.ru/view_by_subject_new.php?parent=1282&amp;start=0</a> |
| 5 | Повторение и обобщение      | 7  |   |

### Наглядная геометрия 5 класс (34ч)

| № темы | Тема  | Количество академических часов | Электронные учебно – методические материалы  |
|--------|---|--------------------------------|--|
| 1      | Введение. Линии на плоскости                        | 6                              | <a href="https://www.yaklass.ru/p/matematika">https://www.yaklass.ru/p/matematika</a><br><a href="https://www.problems.ru/view_by_subject_new.php?parent=820">https://www.problems.ru/view_by_subject_new.php?parent=820</a>   |
| 2      | Треугольники  | 4                              | <a href="https://www.yaklass.ru/p/matematika">https://www.yaklass.ru/p/matematika</a><br><a href="https://www.problems.ru/view_by_subject_new.php?parent=820">https://www.problems.ru/view_by_subject_new.php?parent=820</a>   |
| 3      | Многоугольники                                      | 5                              | <a href="https://www.yaklass.ru/p/matematika">https://www.yaklass.ru/p/matematika</a><br><a href="https://metaschool.ru/test.php?klass=5">https://metaschool.ru/test.php?klass=5</a><br><a href="https://www.problems.ru/view_by_subject_new.php?parent=820">https://www.problems.ru/view_by_subject_new.php?parent=820</a><br><a href="http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/3298222e-279f-475d-85f6-36115554a9cb/">http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/3298222e-279f-475d-85f6-36115554a9cb/</a> |
| 4      | Тела и фигуры в пространстве                        | 5                              | <a href="https://www.yaklass.ru/p/matematika">https://www.yaklass.ru/p/matematika</a><br><a href="https://www.problems.ru/view_by_subject_new.php?parent=820">https://www.problems.ru/view_by_subject_new.php?parent=820</a>   |
| 5      | Конструирование. Топологические опыты               | 3                              | <a href="https://www.yaklass.ru/p/matematika">https://www.yaklass.ru/p/matematika</a><br><a href="https://www.problems.ru/view_by_subject_new.php?parent=820">https://www.problems.ru/view_by_subject_new.php?parent=820</a>   |
| 6      | Измерение геометрических величин                    | 3                              | <a href="https://www.yaklass.ru/p/matematika">https://www.yaklass.ru/p/matematika</a><br><a href="https://www.problems.ru/view_by_subject_new.php?parent=820">https://www.problems.ru/view_by_subject_new.php?parent=820</a>   |
| 7      | Окружность  | 2                              | <a href="https://www.yaklass.ru/p/matematika">https://www.yaklass.ru/p/matematika</a><br><a href="https://metaschool.ru/test.php?klass=5">https://metaschool.ru/test.php?klass=5</a>   |
| 8      | Занимательная геометрия. Геометрические головоломки | 4                              | <a href="https://etudes.ru/">https://etudes.ru/</a>  |
| 9      | Повторение  | 2                              |  |

### Математика 6 класс (170ч)<sup>1</sup>

| № темы | Тема              | Количество академических часов | Электронные учебно – методические материалы   |
|--------|-------------------|--------------------------------|---|
| 1      | Натуральные числа | 25                             | <a href="https://education.yandex.ru/main/">https://education.yandex.ru/main/</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/matematika">https://www.yaklass.ru/p/matematika</a><br><a href="https://metaschool.ru/test.php?klass=6">https://metaschool.ru/test.php?klass=6</a> |
| 2      | Дроби             | 66                             | <a href="http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/fd39f4a9-db7f-cb04-9a70-70887cbf47e2/">http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/fd39f4a9-db7f-cb04-9a70-70887cbf47e2/</a>   |

<sup>1</sup> Для классов, продолжающих обучение по учебнику Мерзляка

|   |                                     |    |  |
|---|-------------------------------------|----|--|
|   |                                     |    | <a href="https://sites.google.com/site/pramoioibratno1/">https://sites.google.com/site/pramoioibratno1/</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/matematika">https://www.yaklass.ru/p/matematika</a> |
| 3 | Положительные и отрицательные числа | 40 | <a href="https://www.yaklass.ru/p/matematika">https://www.yaklass.ru/p/matematika</a>  |
| 4 | Выражения с буквами                 | 13 | <a href="https://education.yandex.ru/main/">https://education.yandex.ru/main/</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/matematika">https://www.yaklass.ru/p/matematika</a>                           |
| 5 | Представление данных                | 6  | <a href="https://education.yandex.ru/main/">https://education.yandex.ru/main/</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/matematika">https://www.yaklass.ru/p/matematika</a>                           |
| 6 | Повторение и обобщение              | 20 |  |

### Математика 6 класс (170ч)<sup>2</sup>

| № темы | Тема                   | Количество академических часов | Электронные учебно – методические материалы   |
|--------|------------------------|--------------------------------|---|
| 1      | Язык и логика          | 16                             | <a href="https://education.yandex.ru/main/">https://education.yandex.ru/main/</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/matematika">https://www.yaklass.ru/p/matematika</a><br><a href="https://metaschool.ru/test.php?klass=6">https://metaschool.ru/test.php?klass=6</a>   |
| 2      | Арифметика             | 56                             | <a href="http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/fd39f4a9-db7f-cb04-9a70-70887cbf47e2/">http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/fd39f4a9-db7f-cb04-9a70-70887cbf47e2/</a><br><a href="https://sites.google.com/site/pramoioibratno1/">https://sites.google.com/site/pramoioibratno1/</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/matematika">https://www.yaklass.ru/p/matematika</a> |
| 3      | Рациональные числа     | 48                             | <a href="https://www.yaklass.ru/p/matematika">https://www.yaklass.ru/p/matematika</a><br><a href="https://education.yandex.ru/main/">https://education.yandex.ru/main/</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/matematika">https://www.yaklass.ru/p/matematika</a>   |
| 4      | Представление данных   | 6                              | <a href="https://education.yandex.ru/main/">https://education.yandex.ru/main/</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/matematika">https://www.yaklass.ru/p/matematika</a>  |
| 5      | Повторение и обобщение | 9                              |   |

### Наглядная геометрия 6 класс (34ч)

| № темы | Тема  | Количество академических часов | Электронные учебно – методические материалы  |
|--------|---|--------------------------------|--|
| 1      | Прямые на плоскости                                 | 5                              | <a href="https://www.yaklass.ru/p/matematika">https://www.yaklass.ru/p/matematika</a><br><a href="https://www.problems.ru/view_by_subject_new.php?parent=820">https://www.problems.ru/view_by_subject_new.php?parent=820</a>   |
| 2      | Фигуры на плоскости                                 | 7                              | <a href="https://www.yaklass.ru/p/matematika">https://www.yaklass.ru/p/matematika</a><br><a href="https://metaschool.ru/test.php?klass=6">https://metaschool.ru/test.php?klass=6</a>   |
| 3      | Точки на координатной плоскости                     | 4                              | <a href="https://www.yaklass.ru/p/matematika">https://www.yaklass.ru/p/matematika</a><br><a href="https://www.problems.ru/view_by_subject_new.php?parent=820">https://www.problems.ru/view_by_subject_new.php?parent=820</a>   |
| 4      | Симметрия   | 6                              | <a href="https://www.yaklass.ru/p/matematika">https://www.yaklass.ru/p/matematika</a><br><a href="http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/3298222e-279f-475d-85f6-36115554a9cb/">http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/3298222e-279f-475d-85f6-36115554a9cb/</a> |
| 5      | Фигуры в пространстве                               | 6                              | <a href="https://www.yaklass.ru/p/matematika">https://www.yaklass.ru/p/matematika</a>  |
| 6      | Занимательная геометрия. Геометрические головоломки | 4                              | <a href="https://www.yaklass.ru/p/matematika">https://www.yaklass.ru/p/matematika</a><br><a href="https://learningapps.org/index.php?category=2&amp;s">https://learningapps.org/index.php?category=2&amp;s</a>   |
| 7      | Повторение  | 2                              |  |

### Алгебра 7 класс (136ч)

| № | Тема | Количество | Электронные учебно – |
|---|------|------------|----------------------|
|---|------|------------|----------------------|

<sup>2</sup> Для классов, обучающихся по учебнику Петерсон

| темы |   | академических часов | методические материалы  |
|------|---|---------------------|---|
| 1    | Числа и вычисления:<br>Рациональные числа                   | 8                   | <a href="https://m.edsoo.ru/77e09b13">https://m.edsoo.ru/77e09b13</a> |
| 2    | Числа и вычисления: Степень с натуральным показателем       | 12                  | <a href="https://m.edsoo.ru/77e09b13">https://m.edsoo.ru/77e09b13</a> |
| 3    | Алгебраические выражения:<br>Выражения с переменными        | 6                   | <a href="https://m.edsoo.ru/77e09b13">https://m.edsoo.ru/77e09b13</a> |
| 4    | Алгебраические выражения:<br>Многочлены                     | 20                  | <a href="https://m.edsoo.ru/77e09b13">https://m.edsoo.ru/77e09b13</a> |
| 5    | Алгебраические выражения:<br>Формулы сокращённого умножения | 14                  | <a href="https://m.edsoo.ru/77e09b13">https://m.edsoo.ru/77e09b13</a> |
| 6    | Числа и вычисления:<br>Делимость                            | 8                   | <a href="https://m.edsoo.ru/77e09b13">https://m.edsoo.ru/77e09b13</a> |
| 7    | Уравнения и системы уравнений: Линейные уравнения           | 10                  | <a href="https://m.edsoo.ru/77e09b13">https://m.edsoo.ru/77e09b13</a> |
| 8    | Уравнения и системы уравнений: Системы линейных уравнений   | 12                  | <a href="https://m.edsoo.ru/77e09b13">https://m.edsoo.ru/77e09b13</a> |
| 9    | Функции: Координаты и графики. Функции                      | 6                   | <a href="https://m.edsoo.ru/77e09b13">https://m.edsoo.ru/77e09b13</a> |
| 10   | Функции: Линейная функция                                   | 14                  | <a href="https://m.edsoo.ru/77e09b13">https://m.edsoo.ru/77e09b13</a> |
| 11   | Алгебраические выражения:<br>Дробно рациональные выражения  | 18                  | <a href="https://m.edsoo.ru/77e09b13">https://m.edsoo.ru/77e09b13</a> |
| 12   | Повторение и обобщение                                      | 8                   | <a href="https://m.edsoo.ru/77e09b13">https://m.edsoo.ru/77e09b13</a> |

### Алгебра 8класс (136ч)

| № темы | Тема  | Количество академических часов | Электронные учебно – методические материалы                           |
|--------|---|--------------------------------|---|
| 1      | Уравнения и неравенства:<br>Неравенства                   | 20                             | <a href="https://m.edsoo.ru/6d40b704">https://m.edsoo.ru/6d40b704</a> |
| 2      | Числа и вычисления:<br>Квадратный корень                  | 24                             | <a href="https://m.edsoo.ru/6d40b704">https://m.edsoo.ru/6d40b704</a> |
| 3      | Уравнения и неравенства:<br>Квадратные уравнения          | 20                             | <a href="https://m.edsoo.ru/6d40b704">https://m.edsoo.ru/6d40b704</a> |
| 4      | Уравнения и неравенства:<br>Дробно рациональные уравнения | 20                             | <a href="https://m.edsoo.ru/6d40b704">https://m.edsoo.ru/6d40b704</a> |
| 5      | Функции   | 16                             | <a href="https://m.edsoo.ru/6d40b704">https://m.edsoo.ru/6d40b704</a> |
| 6      | Алгебраические выражения:<br>Степени                      | 10                             | <a href="https://m.edsoo.ru/6d40b704">https://m.edsoo.ru/6d40b704</a> |
| 7      | Числа и вычисления:<br>Делимость                          | 16                             | <a href="https://m.edsoo.ru/6d40b704">https://m.edsoo.ru/6d40b704</a> |
| 8      | Повторение и обобщение                                    | 10                             | <a href="https://m.edsoo.ru/6d40b704">https://m.edsoo.ru/6d40b704</a> |

### Алгебра 9класс (136ч)

| № | Тема | Количество | Электронные учебно – |
|---|------|------------|----------------------|
|---|------|------------|----------------------|

| темы |   | академических часов | методические материалы   |
|------|---|---------------------|--|
| 1    | Функции   | 22                  | <a href="https://m.edsoo.ru/133deaba">https://m.edsoo.ru/133deaba</a>  |
| 2    | Уравнения и неравенства:<br>Квадратные неравенства.<br>Неравенства и их системы | 19                  | <a href="https://m.edsoo.ru/133deaba">https://m.edsoo.ru/133deaba</a>  |
| 3    | Уравнения и неравенства:<br>Уравнения и их системы                              | 16                  | <a href="https://m.edsoo.ru/133deaba">https://m.edsoo.ru/133deaba</a>  |
| 4    | Числовые последовательности<br>и прогрессии                                     | 22                  | <a href="https://m.edsoo.ru/133deaba">https://m.edsoo.ru/133deaba</a>  |
| 5    | Алгебраические выражения:<br>Степень с рациональным<br>показателем              | 15                  | <a href="https://m.edsoo.ru/133deaba">https://m.edsoo.ru/133deaba</a>  |
| 6    | Тригонометрические<br>выражения и их<br>преобразования                          | 26                  | <a href="https://kvant.ras.ru/pdf/2000/04/37.pdf">https://kvant.ras.ru/pdf/2000/04/37.pdf</a><br><a href="https://foxford.ru/wiki/matematika">https://foxford.ru/wiki/matematika</a> |
| 7    | Повторение, обобщение,<br>систематизация знаний                                 | 16                  | <a href="https://m.edsoo.ru/133deaba">https://m.edsoo.ru/133deaba</a>  |

### Вероятность и статистика 7 класс (34ч)

| № темы | Тема  | Количество академических часов | Электронные учебно – методические материалы  |
|--------|---|--------------------------------|--|
| 1      | Представление данных                        | 4                              | <a href="https://m.edsoo.ru/a88f7814">https://m.edsoo.ru/a88f7814</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/e62067fb">https://m.edsoo.ru/e62067fb</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/4d0faa6c">https://m.edsoo.ru/4d0faa6c</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/4d0faa6c">https://m.edsoo.ru/4d0faa6c</a>   |
| 2      | Описательная статистика                     | 8                              | <a href="https://m.edsoo.ru/57d8fc60">https://m.edsoo.ru/57d8fc60</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/9a0b642b">https://m.edsoo.ru/9a0b642b</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/966e49b2">https://m.edsoo.ru/966e49b2</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/ba63c623">https://m.edsoo.ru/ba63c623</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/5749cab3">https://m.edsoo.ru/5749cab3</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/366b6dc4">https://m.edsoo.ru/366b6dc4</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/dfd9c324">https://m.edsoo.ru/dfd9c324</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/65352710">https://m.edsoo.ru/65352710</a> |
| 3      | Случайная изменчивость                      | 5                              | <a href="https://m.edsoo.ru/8dd42cc3">https://m.edsoo.ru/8dd42cc3</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/3c0bd4b0">https://m.edsoo.ru/3c0bd4b0</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/ea2ce501">https://m.edsoo.ru/ea2ce501</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/e29df281">https://m.edsoo.ru/e29df281</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/871e2062">https://m.edsoo.ru/871e2062</a>  |
| 4      | Введение в теорию графов                    | 4                              | <a href="https://m.edsoo.ru/0c7e8b7b">https://m.edsoo.ru/0c7e8b7b</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/2c0bf93e">https://m.edsoo.ru/2c0bf93e</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/4,0114E+24">https://m.edsoo.ru/4,0114E+24</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/4c25bf5a">https://m.edsoo.ru/4c25bf5a</a>   |
| 5      | Логика                                      | 3                              | <a href="https://m.edsoo.ru/9dda4ad6">https://m.edsoo.ru/9dda4ad6</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/a9b5e432">https://m.edsoo.ru/a9b5e432</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/1239683">https://m.edsoo.ru/1239683</a>  |
| 6      | Вероятность и частота<br>случайного события | 5                              | <a href="https://m.edsoo.ru/07a776d2">https://m.edsoo.ru/07a776d2</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/6a92f7e2">https://m.edsoo.ru/6a92f7e2</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/5fccf45c">https://m.edsoo.ru/5fccf45c</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/f5625aef">https://m.edsoo.ru/f5625aef</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/c86ae145">https://m.edsoo.ru/c86ae145</a>  |
| 7      | Обобщение                                   | 5                              | <a href="https://m.edsoo.ru/218b963d">https://m.edsoo.ru/218b963d</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/55ab089b">https://m.edsoo.ru/55ab089b</a>   |

### Вероятность и статистика 8 класс (34ч)

| № | Тема | Количество | Электронные учебно – |
|---|------|------------|----------------------|
|---|------|------------|----------------------|

| темы |   | академических часов | методические материалы  |
|------|---|---------------------|---|
| 1    | Повторение курса 7 класса   | 3                   | <a href="https://m.edsoo.ru/6be7a7a1">https://m.edsoo.ru/6be7a7a1</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/b193ac7f">https://m.edsoo.ru/b193ac7f</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/7,379E+127">https://m.edsoo.ru/7,379E+127</a>   |
| 2    | Множества   | 4                   | <a href="https://m.edsoo.ru/168d6c5e">https://m.edsoo.ru/168d6c5e</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/523d2727">https://m.edsoo.ru/523d2727</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/553dab68">https://m.edsoo.ru/553dab68</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/0b43ff3b">https://m.edsoo.ru/0b43ff3b</a>  |
| 3    | Вероятность случайного события                                    | 4                   | <a href="https://m.edsoo.ru/e84cbfee">https://m.edsoo.ru/e84cbfee</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/bbdd6ee3">https://m.edsoo.ru/bbdd6ee3</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/cb64d71d">https://m.edsoo.ru/cb64d71d</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/e6d5ffdb">https://m.edsoo.ru/e6d5ffdb</a>  |
| 4    | Описательная статистика. Рассеивание данных                       | 5                   | <a href="https://m.edsoo.ru/5fe83db9">https://m.edsoo.ru/5fe83db9</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/20bed210">https://m.edsoo.ru/20bed210</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/6384947">https://m.edsoo.ru/6384947</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/40a5b481">https://m.edsoo.ru/40a5b481</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/0ebc071c">https://m.edsoo.ru/0ebc071c</a>   |
| 5    | Введение в теорию графов  | 3                   | <a href="https://m.edsoo.ru/b7d69b57">https://m.edsoo.ru/b7d69b57</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/b7a0a580">https://m.edsoo.ru/b7a0a580</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/6752ec45">https://m.edsoo.ru/6752ec45</a>   |
| 6    | Логика  | 2                   | <a href="https://m.edsoo.ru/b71ae5bb">https://m.edsoo.ru/b71ae5bb</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/9745d244">https://m.edsoo.ru/9745d244</a>  |
| 7    | Операции над случайными событиями. Сложение вероятностей          | 3                   | <a href="https://m.edsoo.ru/9628d964">https://m.edsoo.ru/9628d964</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/1c47ea52">https://m.edsoo.ru/1c47ea52</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/3afbab17">https://m.edsoo.ru/3afbab17</a>   |
| 8    | Условная вероятность, умножение вероятностей, независимые события | 5                   | <a href="https://m.edsoo.ru/e6e3e359">https://m.edsoo.ru/e6e3e359</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/cece2b98">https://m.edsoo.ru/cece2b98</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/0bae17cf">https://m.edsoo.ru/0bae17cf</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/bbe37a33">https://m.edsoo.ru/bbe37a33</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/ab0ff7a7">https://m.edsoo.ru/ab0ff7a7</a> |
| 9    | Обобщение   | 5                   | <a href="https://m.edsoo.ru/33e57c97">https://m.edsoo.ru/33e57c97</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/428ef3f7">https://m.edsoo.ru/428ef3f7</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/f80b693b">https://m.edsoo.ru/f80b693b</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/2adbb13b">https://m.edsoo.ru/2adbb13b</a>  |

### Вероятность и статистика 9 класс (34ч)

| № темы | Тема                       | Количество академических часов | Электронные учебно – методические материалы  |
|--------|----------------------------|--------------------------------|--|
| 1      | Повторение курса 8 класса  | 2                              | <a href="https://m.edsoo.ru/198d5b21">https://m.edsoo.ru/198d5b21</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/d1523b76">https://m.edsoo.ru/d1523b76</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/189a4871">https://m.edsoo.ru/189a4871</a>  |
| 2      | Элементы комбинаторики     | 6                              | <a href="https://m.edsoo.ru/80e33f22">https://m.edsoo.ru/80e33f22</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/4803d073">https://m.edsoo.ru/4803d073</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/5362261e">https://m.edsoo.ru/5362261e</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/b7229c61">https://m.edsoo.ru/b7229c61</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/d6059ce3">https://m.edsoo.ru/d6059ce3</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/19ca3997">https://m.edsoo.ru/19ca3997</a> |
| 3      | Геометрическая вероятность | 3                              | <a href="https://m.edsoo.ru/8f13dfbb">https://m.edsoo.ru/8f13dfbb</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/6e36b2d4">https://m.edsoo.ru/6e36b2d4</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/b16309e9">https://m.edsoo.ru/b16309e9</a>  |
| 4      | Испытания Бернулли         | 6                              | <a href="https://m.edsoo.ru/cad0fb45">https://m.edsoo.ru/cad0fb45</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/afe6e65b">https://m.edsoo.ru/afe6e65b</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/b238795d">https://m.edsoo.ru/b238795d</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/1af59c86">https://m.edsoo.ru/1af59c86</a>   |
| 5      | Случайная величина         | 3                              | <a href="https://m.edsoo.ru/13f4ae51">https://m.edsoo.ru/13f4ae51</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/bd8df544">https://m.edsoo.ru/bd8df544</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/52e85953">https://m.edsoo.ru/52e85953</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/5ee632b1">https://m.edsoo.ru/5ee632b1</a>   |



|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| 6 | Числовые характеристики случайных величин | 6 | <a href="https://m.edsoo.ru/d7eb6fbe">https://m.edsoo.ru/d7eb6fbe</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/c5da9b20">https://m.edsoo.ru/c5da9b20</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/5b33be12">https://m.edsoo.ru/5b33be12</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/e4d63928">https://m.edsoo.ru/e4d63928</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/4bab33fe">https://m.edsoo.ru/4bab33fe</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/aa801a29">https://m.edsoo.ru/aa801a29</a> |
| 7 | Закон больших чисел                       | 3 | <a href="https://m.edsoo.ru/f100f810">https://m.edsoo.ru/f100f810</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/fe9dafc1">https://m.edsoo.ru/fe9dafc1</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/2f06e790">https://m.edsoo.ru/2f06e790</a>  |
| 8 | Обобщение                                 | 5 | <a href="https://m.edsoo.ru/0f2eb508">https://m.edsoo.ru/0f2eb508</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/fa133c37">https://m.edsoo.ru/fa133c37</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/fd783b62">https://m.edsoo.ru/fd783b62</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/58745b25">https://m.edsoo.ru/58745b25</a>   |

### Геометрия 7 класс (102ч)

| № темы | Тема   | Количество академических часов | Электронные учебно – методические материалы   |
|--------|--|--------------------------------|---|
| 1      | Начала геометрии.<br>Простейшие геометрические фигуры и их свойства.<br>Измерение геометрических величин | 14                             | <a href="https://m.edsoo.ru/925af86b">https://m.edsoo.ru/925af86b</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/659c4331">https://m.edsoo.ru/659c4331</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/20bae12a">https://m.edsoo.ru/20bae12a</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/3d223477">https://m.edsoo.ru/3d223477</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/92b776f1">https://m.edsoo.ru/92b776f1</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/9c500788">https://m.edsoo.ru/9c500788</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/7f06e8ce">https://m.edsoo.ru/7f06e8ce</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/36862bf3">https://m.edsoo.ru/36862bf3</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/21ce4ff2">https://m.edsoo.ru/21ce4ff2</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/ce214e34">https://m.edsoo.ru/ce214e34</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/7399faea">https://m.edsoo.ru/7399faea</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/5c2c0dff">https://m.edsoo.ru/5c2c0dff</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/7399faea">https://m.edsoo.ru/7399faea</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/5c2c0dff">https://m.edsoo.ru/5c2c0dff</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/4a4bf678">https://m.edsoo.ru/4a4bf678</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/84ee61de">https://m.edsoo.ru/84ee61de</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/d04bb9c5">https://m.edsoo.ru/d04bb9c5</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/da5e003c">https://m.edsoo.ru/da5e003c</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/557998af">https://m.edsoo.ru/557998af</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/5ea89182">https://m.edsoo.ru/5ea89182</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/c84d7212">https://m.edsoo.ru/c84d7212</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/91fe52bc">https://m.edsoo.ru/91fe52bc</a>  |
| 2      | Треугольники   | 20                             | <a href="https://m.edsoo.ru/0aab8dfc">https://m.edsoo.ru/0aab8dfc</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/27b15065">https://m.edsoo.ru/27b15065</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/5cc7a352">https://m.edsoo.ru/5cc7a352</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/6cac74dc">https://m.edsoo.ru/6cac74dc</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/3e269ed8">https://m.edsoo.ru/3e269ed8</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/333ecb98">https://m.edsoo.ru/333ecb98</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/26b0a806">https://m.edsoo.ru/26b0a806</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/aa1b7981">https://m.edsoo.ru/aa1b7981</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/9ae97099">https://m.edsoo.ru/9ae97099</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/dc3e45d1">https://m.edsoo.ru/dc3e45d1</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/8e04a02f">https://m.edsoo.ru/8e04a02f</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/0f5d60af">https://m.edsoo.ru/0f5d60af</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/a56c5a9b">https://m.edsoo.ru/a56c5a9b</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/34f8650e">https://m.edsoo.ru/34f8650e</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/ffe06285">https://m.edsoo.ru/ffe06285</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/79753cdf">https://m.edsoo.ru/79753cdf</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/c59fdae9">https://m.edsoo.ru/c59fdae9</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/7e10fb44">https://m.edsoo.ru/7e10fb44</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/1c2cc982">https://m.edsoo.ru/1c2cc982</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/480b3c40">https://m.edsoo.ru/480b3c40</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/bf564ab7">https://m.edsoo.ru/bf564ab7</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/b4229637">https://m.edsoo.ru/b4229637</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/7a899c49">https://m.edsoo.ru/7a899c49</a> |

|   |  |    |  |
|---|--|----|--|
|   |  |    | <a href="https://m.edsoo.ru/41c75e54">https://m.edsoo.ru/41c75e54</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/83d5ffea">https://m.edsoo.ru/83d5ffea</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/a48cf0cd">https://m.edsoo.ru/a48cf0cd</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/6f0a9a78">https://m.edsoo.ru/6f0a9a78</a>   |
| 3 | Параллельность. Сумма углов многоугольника                                     | 21 | <a href="https://m.edsoo.ru/a081482d">https://m.edsoo.ru/a081482d</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/2cd69381">https://m.edsoo.ru/2cd69381</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/75899b52">https://m.edsoo.ru/75899b52</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/e0fde699">https://m.edsoo.ru/e0fde699</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/74e8bd74">https://m.edsoo.ru/74e8bd74</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/070fd7db">https://m.edsoo.ru/070fd7db</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/5c90c339">https://m.edsoo.ru/5c90c339</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/d1dca5cd">https://m.edsoo.ru/d1dca5cd</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/7af6d9e6">https://m.edsoo.ru/7af6d9e6</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/bc409f4f">https://m.edsoo.ru/bc409f4f</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/371cbe11">https://m.edsoo.ru/371cbe11</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/a3dd667f">https://m.edsoo.ru/a3dd667f</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/e638a510">https://m.edsoo.ru/e638a510</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/b75ede0e">https://m.edsoo.ru/b75ede0e</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/40947485">https://m.edsoo.ru/40947485</a>  |
| 4 | Прямоугольные треугольники   | 7  | <a href="https://m.edsoo.ru/330d63ff">https://m.edsoo.ru/330d63ff</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/0e1544dc">https://m.edsoo.ru/0e1544dc</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/957310000000000">https://m.edsoo.ru/957310000000000</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/b34a450e">https://m.edsoo.ru/b34a450e</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/83fabf79">https://m.edsoo.ru/83fabf79</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/52b57d0f">https://m.edsoo.ru/52b57d0f</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/aec6d443">https://m.edsoo.ru/aec6d443</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/95db41f7">https://m.edsoo.ru/95db41f7</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/5ea388d0">https://m.edsoo.ru/5ea388d0</a>  |
| 5 | Геометрические неравенства   | 5  | <a href="https://m.edsoo.ru/50fa9985">https://m.edsoo.ru/50fa9985</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/7284cbde">https://m.edsoo.ru/7284cbde</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/85f00be3">https://m.edsoo.ru/85f00be3</a>  |
| 6 | Окружность. Геометрические места точек. Построения с помощью циркуля и линейки | 23 | <a href="https://m.edsoo.ru/588c3a8d">https://m.edsoo.ru/588c3a8d</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/02406d49">https://m.edsoo.ru/02406d49</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/00d222d9">https://m.edsoo.ru/00d222d9</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/4f8753bb">https://m.edsoo.ru/4f8753bb</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/a52f2800">https://m.edsoo.ru/a52f2800</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/3767ac35">https://m.edsoo.ru/3767ac35</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/f019e49b">https://m.edsoo.ru/f019e49b</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/9bdd6b63">https://m.edsoo.ru/9bdd6b63</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/621adf85">https://m.edsoo.ru/621adf85</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/f5b41bc7">https://m.edsoo.ru/f5b41bc7</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/c96254e9">https://m.edsoo.ru/c96254e9</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/5894e7a4">https://m.edsoo.ru/5894e7a4</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/784342d1">https://m.edsoo.ru/784342d1</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/05853a22">https://m.edsoo.ru/05853a22</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/6903dff0">https://m.edsoo.ru/6903dff0</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/e511d730">https://m.edsoo.ru/e511d730</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/f3bfbf74">https://m.edsoo.ru/f3bfbf74</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/791dafc6">https://m.edsoo.ru/791dafc6</a> |
| 7 | Повторение, обобщение знаний   | 12 |  |

### Геометрия 8 класс (102ч)

| № темы | Тема             | Количество академических часов | Электронные учебно – методические материалы  |
|--------|------------------|--------------------------------|--|
| 1      | Четырёхугольники | 22                             | <a href="https://m.edsoo.ru/8c2d08f0">https://m.edsoo.ru/8c2d08f0</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/0dbbcbfb">https://m.edsoo.ru/0dbbcbfb</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/fb521d1b">https://m.edsoo.ru/fb521d1b</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/dc67477">https://m.edsoo.ru/dc67477</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/4823807b">https://m.edsoo.ru/4823807b</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/8abc88a8">https://m.edsoo.ru/8abc88a8</a> |

|   |  |    |  |
|---|--|----|--|
|   |  |    | <a href="https://m.edsoo.ru/d6a662c9">https://m.edsoo.ru/d6a662c9</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/21884952">https://m.edsoo.ru/21884952</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/a6373aa2">https://m.edsoo.ru/a6373aa2</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/a2402d2b">https://m.edsoo.ru/a2402d2b</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/b62d4c47">https://m.edsoo.ru/b62d4c47</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/8eccc056">https://m.edsoo.ru/8eccc056</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/9cbcf96c">https://m.edsoo.ru/9cbcf96c</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/8578076a">https://m.edsoo.ru/8578076a</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/bed0f9f3">https://m.edsoo.ru/bed0f9f3</a>  |
| 2 | Подобие  | 16 | <a href="https://m.edsoo.ru/19400684">https://m.edsoo.ru/19400684</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/21ebb50b">https://m.edsoo.ru/21ebb50b</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/bbf2c3a6">https://m.edsoo.ru/bbf2c3a6</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/8db11ff7">https://m.edsoo.ru/8db11ff7</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/9ed11d5b">https://m.edsoo.ru/9ed11d5b</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/152d2193">https://m.edsoo.ru/152d2193</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/23dc95f1">https://m.edsoo.ru/23dc95f1</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/8d1d9d16">https://m.edsoo.ru/8d1d9d16</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/d97bf297">https://m.edsoo.ru/d97bf297</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/5b21c5aa">https://m.edsoo.ru/5b21c5aa</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/e0d80738">https://m.edsoo.ru/e0d80738</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/cace17d8">https://m.edsoo.ru/cace17d8</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/8717ee6a">https://m.edsoo.ru/8717ee6a</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/d9159d9d">https://m.edsoo.ru/d9159d9d</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/aaf7e944">https://m.edsoo.ru/aaf7e944</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/89c3236d">https://m.edsoo.ru/89c3236d</a>   |
| 3 | Теорема Пифагора и начала тригонометрии          | 18 | <a href="https://m.edsoo.ru/7f631f27">https://m.edsoo.ru/7f631f27</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/4829510">https://m.edsoo.ru/4829510</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/a9fbd79b">https://m.edsoo.ru/a9fbd79b</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/396250fc">https://m.edsoo.ru/396250fc</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/ec94e892">https://m.edsoo.ru/ec94e892</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/cb69a011">https://m.edsoo.ru/cb69a011</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/012ee582">https://m.edsoo.ru/012ee582</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/a15549ea">https://m.edsoo.ru/a15549ea</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/1ecbc886">https://m.edsoo.ru/1ecbc886</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/c0dc264b">https://m.edsoo.ru/c0dc264b</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/861dfd7f">https://m.edsoo.ru/861dfd7f</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/c024ef14">https://m.edsoo.ru/c024ef14</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/132b4ef6">https://m.edsoo.ru/132b4ef6</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/f089efb9">https://m.edsoo.ru/f089efb9</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/b41c27f9">https://m.edsoo.ru/b41c27f9</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/f64cb9cb">https://m.edsoo.ru/f64cb9cb</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/6b294349">https://m.edsoo.ru/6b294349</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/a9db1f7a">https://m.edsoo.ru/a9db1f7a</a> |
| 4 | Площадь  | 14 | <a href="https://m.edsoo.ru/7af5b92e">https://m.edsoo.ru/7af5b92e</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/37a176c0">https://m.edsoo.ru/37a176c0</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/6004265a">https://m.edsoo.ru/6004265a</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/596a1d0e">https://m.edsoo.ru/596a1d0e</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/f636de1f">https://m.edsoo.ru/f636de1f</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/9732274d">https://m.edsoo.ru/9732274d</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/e6458963">https://m.edsoo.ru/e6458963</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/0b18fc61">https://m.edsoo.ru/0b18fc61</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/eb691e04">https://m.edsoo.ru/eb691e04</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/8b93cfba">https://m.edsoo.ru/8b93cfba</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/c35f544d">https://m.edsoo.ru/c35f544d</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/a3f9be1d">https://m.edsoo.ru/a3f9be1d</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/d8638f34">https://m.edsoo.ru/d8638f34</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/2383022e">https://m.edsoo.ru/2383022e</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/5ee2a7d4">https://m.edsoo.ru/5ee2a7d4</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/05f10573">https://m.edsoo.ru/05f10573</a>   |
| 5 | Углы и четырёхугольники, связанные с окружностью | 15 | <a href="https://m.edsoo.ru/ae5f890d">https://m.edsoo.ru/ae5f890d</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/d0233fa0">https://m.edsoo.ru/d0233fa0</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/ccae9b0">https://m.edsoo.ru/ccae9b0</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/1d3424f4">https://m.edsoo.ru/1d3424f4</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/775efa2f">https://m.edsoo.ru/775efa2f</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/09166b3d">https://m.edsoo.ru/09166b3d</a>   |

|   |                              |   |  |
|---|------------------------------|---|--|
|   |                              |   | <a href="https://m.edsoo.ru/022e729c">https://m.edsoo.ru/022e729c</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/84a32a80">https://m.edsoo.ru/84a32a80</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/734d8ad9">https://m.edsoo.ru/734d8ad9</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/aa6c1ad6">https://m.edsoo.ru/aa6c1ad6</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/fe14a853">https://m.edsoo.ru/fe14a853</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/60435d9b">https://m.edsoo.ru/60435d9b</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/cf9e646f">https://m.edsoo.ru/cf9e646f</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/0b0501a3">https://m.edsoo.ru/0b0501a3</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/420d844e">https://m.edsoo.ru/420d844e</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/42da86f2">https://m.edsoo.ru/42da86f2</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/4cbf4ff9">https://m.edsoo.ru/4cbf4ff9</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/52dcbe7d">https://m.edsoo.ru/52dcbe7d</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/d2151a62">https://m.edsoo.ru/d2151a62</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/26055342">https://m.edsoo.ru/26055342</a> |
| 6 | Векторы                      | 8 | <a href="https://m.edsoo.ru/bd9a630e">https://m.edsoo.ru/bd9a630e</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/193ca346">https://m.edsoo.ru/193ca346</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/01d8e6a1">https://m.edsoo.ru/01d8e6a1</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/e540d478">https://m.edsoo.ru/e540d478</a>   |
| 7 | Повторение, обобщение знаний | 9 | <a href="https://m.edsoo.ru/74d89ab9">https://m.edsoo.ru/74d89ab9</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/6d05bcd8">https://m.edsoo.ru/6d05bcd8</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/51013847">https://m.edsoo.ru/51013847</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/248181a0">https://m.edsoo.ru/248181a0</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/dad15fdc">https://m.edsoo.ru/dad15fdc</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/6a69702b">https://m.edsoo.ru/6a69702b</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/0f5b4b87">https://m.edsoo.ru/0f5b4b87</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/7942fc3c">https://m.edsoo.ru/7942fc3c</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/c2695c10">https://m.edsoo.ru/c2695c10</a>  |

### Геометрия 9 класс (102ч)

| № темы | Тема                  | Количество академических часов | Электронные учебно – методические материалы   |
|--------|-----------------------|--------------------------------|---|
| 1      | Векторы               | 6                              | <a href="https://m.edsoo.ru/bd9a630e">https://m.edsoo.ru/bd9a630e</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/193ca346">https://m.edsoo.ru/193ca346</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/01d8e6a1">https://m.edsoo.ru/01d8e6a1</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/e540d478">https://m.edsoo.ru/e540d478</a>  |
| 2      | Решение треугольников | 22                             | <a href="https://m.edsoo.ru/33005d2b">https://m.edsoo.ru/33005d2b</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/aba8dd52">https://m.edsoo.ru/aba8dd52</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/98813486">https://m.edsoo.ru/98813486</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/e00324ad">https://m.edsoo.ru/e00324ad</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/9738e456">https://m.edsoo.ru/9738e456</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/d934a6e6">https://m.edsoo.ru/d934a6e6</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/820ebf06">https://m.edsoo.ru/820ebf06</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/000dd68f">https://m.edsoo.ru/000dd68f</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/da65db4c">https://m.edsoo.ru/da65db4c</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/ed170337">https://m.edsoo.ru/ed170337</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/fd237192">https://m.edsoo.ru/fd237192</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/66b247d5">https://m.edsoo.ru/66b247d5</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/009bf17e">https://m.edsoo.ru/009bf17e</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/3479efa2">https://m.edsoo.ru/3479efa2</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/c9e4273f">https://m.edsoo.ru/c9e4273f</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/35e8ab1f">https://m.edsoo.ru/35e8ab1f</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/ad8e9d59">https://m.edsoo.ru/ad8e9d59</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/8fb80467">https://m.edsoo.ru/8fb80467</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/03b9324c">https://m.edsoo.ru/03b9324c</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/e20462b0">https://m.edsoo.ru/e20462b0</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/1b3f8284">https://m.edsoo.ru/1b3f8284</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/71316455">https://m.edsoo.ru/71316455</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/dee5b11d">https://m.edsoo.ru/dee5b11d</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/9a6b9583">https://m.edsoo.ru/9a6b9583</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/3280910d">https://m.edsoo.ru/3280910d</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/7c74ebdb">https://m.edsoo.ru/7c74ebdb</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/ccdb3092">https://m.edsoo.ru/ccdb3092</a> |

|   |   |    |  |
|---|---|----|--|
|   |   |    | <a href="https://m.edsoo.ru/3cde33ca">https://m.edsoo.ru/3cde33ca</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/d6df6c82">https://m.edsoo.ru/d6df6c82</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/f2218dfa">https://m.edsoo.ru/f2218dfa</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/a463c1bc">https://m.edsoo.ru/a463c1bc</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/e1a81aa9">https://m.edsoo.ru/e1a81aa9</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/14e624fd">https://m.edsoo.ru/14e624fd</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/15177855">https://m.edsoo.ru/15177855</a>  |
| 3 | Правильные многоугольники   | 13 | <a href="https://m.edsoo.ru/5a4341db">https://m.edsoo.ru/5a4341db</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/2517463d">https://m.edsoo.ru/2517463d</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/9f7cc71d">https://m.edsoo.ru/9f7cc71d</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/a16f6e98">https://m.edsoo.ru/a16f6e98</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/78b4dc48">https://m.edsoo.ru/78b4dc48</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/825e73c7">https://m.edsoo.ru/825e73c7</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/3c2983f9">https://m.edsoo.ru/3c2983f9</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/4eb62ffb">https://m.edsoo.ru/4eb62ffb</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/d3b68dca">https://m.edsoo.ru/d3b68dca</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/e97f0369">https://m.edsoo.ru/e97f0369</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/b73a7f0b">https://m.edsoo.ru/b73a7f0b</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/10a2b760">https://m.edsoo.ru/10a2b760</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/0d98bb54">https://m.edsoo.ru/0d98bb54</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/1f673d06">https://m.edsoo.ru/1f673d06</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/a4bcd171">https://m.edsoo.ru/a4bcd171</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/0353e638">https://m.edsoo.ru/0353e638</a> |
| 4 | Декартовы координаты на плоскости                                   | 15 | <a href="https://m.edsoo.ru/2dcfad6b">https://m.edsoo.ru/2dcfad6b</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/fa4fb1b3">https://m.edsoo.ru/fa4fb1b3</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/6d686658">https://m.edsoo.ru/6d686658</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/1658a6fd">https://m.edsoo.ru/1658a6fd</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/36de713a">https://m.edsoo.ru/36de713a</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/5777b234">https://m.edsoo.ru/5777b234</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/5ffdeecd">https://m.edsoo.ru/5ffdeecd</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/19f84dae">https://m.edsoo.ru/19f84dae</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/7b10a3a5">https://m.edsoo.ru/7b10a3a5</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/b1271082">https://m.edsoo.ru/b1271082</a>   |
| 5 | Векторы в координатах   | 15 | <a href="https://m.edsoo.ru/2278518f">https://m.edsoo.ru/2278518f</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/c492667b">https://m.edsoo.ru/c492667b</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/2560ab87">https://m.edsoo.ru/2560ab87</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/1cfb8928">https://m.edsoo.ru/1cfb8928</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/757b9b30">https://m.edsoo.ru/757b9b30</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/cfe5295e">https://m.edsoo.ru/cfe5295e</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/e1a50237">https://m.edsoo.ru/e1a50237</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/afb9a2a0">https://m.edsoo.ru/afb9a2a0</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/0bcd3387">https://m.edsoo.ru/0bcd3387</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/0f16f5da">https://m.edsoo.ru/0f16f5da</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/9d7b1240">https://m.edsoo.ru/9d7b1240</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/99791584">https://m.edsoo.ru/99791584</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/894c1248">https://m.edsoo.ru/894c1248</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/e572abc0">https://m.edsoo.ru/e572abc0</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/75a5e4a7">https://m.edsoo.ru/75a5e4a7</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/55678a9d">https://m.edsoo.ru/55678a9d</a> |
| 6 | Движения плоскости  | 11 | <a href="https://m.edsoo.ru/e63ff8f2">https://m.edsoo.ru/e63ff8f2</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/5dbbfd1f">https://m.edsoo.ru/5dbbfd1f</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/a59548ae">https://m.edsoo.ru/a59548ae</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/de5f1903">https://m.edsoo.ru/de5f1903</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/46bce128">https://m.edsoo.ru/46bce128</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/a6b0094b">https://m.edsoo.ru/a6b0094b</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/3b681983">https://m.edsoo.ru/3b681983</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/4bda89ea">https://m.edsoo.ru/4bda89ea</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/aba7d464">https://m.edsoo.ru/aba7d464</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/92b823fd">https://m.edsoo.ru/92b823fd</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/2a4a2ba8">https://m.edsoo.ru/2a4a2ba8</a>  |
| 7 | История математики  | 2  |  |
| 8 | Повторение, обобщение, систематизация знаний<br>Коллоквиум по курсу | 18 | <a href="https://m.edsoo.ru/e63ff8f2">https://m.edsoo.ru/e63ff8f2</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/5dbbfd1f">https://m.edsoo.ru/5dbbfd1f</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/a59548ae">https://m.edsoo.ru/a59548ae</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/de5f1903">https://m.edsoo.ru/de5f1903</a>   |

|  |             |  |  |
|--|-------------|--|--|
|  | планиметрии |  | <a href="https://m.edsoo.ru/46bce128">https://m.edsoo.ru/46bce128</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/a6b0094b">https://m.edsoo.ru/a6b0094b</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/3b681983">https://m.edsoo.ru/3b681983</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/4bda89ea">https://m.edsoo.ru/4bda89ea</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/aba7d464">https://m.edsoo.ru/aba7d464</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/92b823fd">https://m.edsoo.ru/92b823fd</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/2a4a2ba8">https://m.edsoo.ru/2a4a2ba8</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/effea93">https://m.edsoo.ru/effea93</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/c58e409e">https://m.edsoo.ru/c58e409e</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/54d14267">https://m.edsoo.ru/54d14267</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/a78455c5">https://m.edsoo.ru/a78455c5</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/2e7695cf">https://m.edsoo.ru/2e7695cf</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/6383d98a">https://m.edsoo.ru/6383d98a</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/89c5365f">https://m.edsoo.ru/89c5365f</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/0dcedaf1">https://m.edsoo.ru/0dcedaf1</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/27b735e9">https://m.edsoo.ru/27b735e9</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/073bcf5d">https://m.edsoo.ru/073bcf5d</a><br><a href="https://m.edsoo.ru/1852817e">https://m.edsoo.ru/1852817e</a> |
|--|-------------|--|--|

## ПРИЛОЖЕНИЕ. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ

### Демоверсии итоговых контрольных работ по математике

#### 5 класс

1. Вычислите:

а.  $13^2 + (52 - 49)^3$

б.  $\left(40 : 72 - \frac{1}{3}\right) \cdot 2\frac{1}{4} + \frac{8}{9}$ ;

с.  $(1,037 - 8,5 \cdot 2,84 : 14,2) \cdot 52 + 0,2 \cdot 843$ .

2. Найдите объем прямоугольного параллелепипеда, измерения которого равны 4м, 3м и 5дм.

3. Постройте угол  $120^\circ$ . Из вершины угла проведите луч так, чтобы один из образовавшихся углов был на  $30^\circ$  больше другого. Определите величины получившихся углов.

4. Начертите координатный луч с единичным отрезком 9 клеток и отметьте на нём  $\frac{4}{9}$  и  $\frac{2}{3}$ .

5. При каких натуральных значениях дроби  $\frac{m+3}{5}$  будет правильной?

6. Петя потратил  $\frac{3}{5}$  имеющихся денег, и у него осталось 90 р. Сколько денег он потратил?

7. Округлите число 2006,1986

- а. до десятых
- б. до тысячных
- с. до сотен

8. Автомобиль проехал 113,2 км. 26% пути он ехал в гору, 34% - под гору, а остальной путь - равнинной местностью. Какой путь больше и на сколько - в гору или по равнинной местности?

#### 6 класс

1. Найдите значение выражения: а)  $\frac{3}{8} : \frac{7}{12} + 3\frac{1}{7} \cdot \frac{3}{11}$ ; б)  $\frac{3 \cdot 1,4 \cdot 2,5}{7,5 \cdot 0,02}$

2. Решите уравнение: а)  $\frac{3x-2}{3} = \frac{-x+1,5}{4}$ ; б)  $\frac{10}{21}x - 2,48 = \frac{3}{7}x - 1,1$ ; в)  $|4-y| = 6$ .

3. На изготовление 5 деталей требуется  $3\frac{1}{8}$  кг металла. Сколько кг металла потребуется на изготовление 14 таких деталей?

4. Сумма трех чисел равна 24,6. Второе число составляет 48% первого числа, а третье число составляет  $\frac{1}{3}$  второго числа. Найдите каждое из трех чисел.

5. Смешали 100г 15%-го сахарного сиропа и 300г 35%-го. Какова концентрация сахара в полученном растворе?

6. На координатной плоскости проведите прямую, проходящую через точки А (-3; 5) и В (4; -2), а также прямую, перпендикулярную ей в точке С (1; 1).

7. Упростите выражение:  $(2-4b) - (31b-6) - 11$

8. Выписать все значения\*, при которых число  $4 \cdot 6$  делится на 6.

9. Из 35 учащихся класса 20 посещают математический кружок, 11 – физический, 10 учащихся не посещают ни одного из этих кружков. Сколько учащихся посещают только математический кружок?

## **Вопросы устной промежуточной аттестации по геометрии**

### **Вопросы к экзамену в 7 классе**

1. Точки и прямые. Аксиома прямой. Пересекающиеся прямые. Теорема о двух пересекающихся прямых.
2. Отрезок. Равные отрезки. Середина отрезка. Основное свойство длины отрезка.
3. Луч. Угол. Дополнительные лучи. Развернутый угол. Равные углы. Биссектриса угла. Единицы измерения угла. Виды углов. Основное свойство величины угла.
4. Смежные углы. Свойство смежных углов. Вертикальные углы. Свойство вертикальных углов.
5. Перпендикулярные прямые. Перпендикулярные отрезки. Теорема о единственности прямой, перпендикулярной данной.
6. Треугольник. Виды треугольников. Равные треугольники. Теорема о единственности прямой, перпендикулярной данной. Высота, медиана, биссектриса треугольника.
7. Признаки равенства треугольников.
8. Серединный перпендикуляр отрезка. Свойство точек серединного перпендикуляра. Признак принадлежности точки серединному перпендикуляру.
9. Равнобедренный треугольник. Свойства равнобедренного треугольника.
10. Признаки равнобедренного треугольника.
11. Параллельные прямые. Теорема о двух прямых, перпендикулярных третьей. Аксиома параллельности прямых.
12. Виды углов при пересечении двух прямых третьей. Признаки параллельности двух прямых.
13. Свойства параллельных прямых. Расстояние между параллельными прямыми.
14. Теорема о сумме углов треугольника. Внешний угол треугольника. Свойство внешнего угла треугольника.
15. Неравенство треугольника. Теорема о соотношении между сторонами и углами.
16. Прямоугольный треугольник. Признаки равенства прямоугольных треугольников.
17. Свойства прямоугольных треугольников. Свойство медианы к гипотенузе. Признак прямоугольного треугольника по медиане.
18. Геометрическое место точек. Окружность и круг. Радиус. Хорда. Диаметр. Теорема о диаметре, перпендикулярном хорде. Теорема о диаметре, делящем хорду



пополам.

19. Биссектриса угла. Свойство точек биссектрисы угла. Признак принадлежности точки биссектрисе угла.

20. Касательная к окружности. Свойство касательной. Признак касательной к окружности.

21. Описанная около треугольника окружность. Теорема об окружности, описанной около треугольника. Центр описанной окружности. Радиус окружности, описанной около прямоугольного треугольника.

22. Вписанная в треугольник окружность. Теорема об окружности, вписанной в треугольник. Центр вписанной окружности. Радиус окружности, вписанной в прямоугольный треугольник, через стороны.

23. Опорные задачи на построение.

24. Теорема об отрезках касательных. Опорные задачи о полупериметре треугольника и отрезках, соединяющих вершину треугольника и точку касания.

*Каждый билет предусматривает два теоретических вопроса, расчетную задачу и задачу на построение.*

### **Вопросы к экзамену в 8 классе**

1. Параллелограмм: определение, свойства. Признаки параллелограмма.
2. Прямоугольник: определение, свойства, признаки.
3. Ромб и квадрат: определение, свойства, признаки.
4. Теорема о средней линии треугольника. Теорема Вариньона (опорная задача).
5. Трапеция: определение, классификация, свойства. Свойства равнобедренной трапеции. Дополнительные построения в задачах о трапеции.
6. Средняя линия трапеции. Теорема о средней линии трапеции.
7. Теорема Фалеса. Деление отрезка на  $n$  равных частей
8. Теорема о пропорциональных отрезках. Свойство медиан треугольника.
9. Свойство и признак биссектрисы треугольника. Свойство биссектрисы внешнего угла треугольника.
10. Определение подобных треугольников. Отношение периметров и площадей подобных треугольников.
11. Первый признак подобия треугольников. Окружность Аполлония. Теорема Птолея.  
Формула биссектрисы треугольника.
12. Второй и третий признаки подобия треугольников. Об отрезке, соединяющем

основания двух высот прямоугольного треугольника.

13. Метрические соотношения в прямоугольном треугольнике.

14. Теорема Пифагора. Теорема, обратная теореме Пифагора.

15. Синус, косинус, тангенс и котангенс острого угла прямоугольного треугольника. Их значения для углов  $30^{\circ}$ ,  $45^{\circ}$ ,  $60^{\circ}$ . Основное тригонометрическое тождество. Формулы приведения.

16. Окружность. Взаимное расположение прямой и окружности. Свойство и признак касательной.

17. Градусная мера окружности. Центральный угол. Теорема о вписанном угле и следствия из нее. ГМТ из которых данный отрезок виден под данным углом.

18. Теорема об отрезках касательных. Свойство угла между касательной и хордой. Угол между пересекающимися хордами. Угол между секущими, пересекающимися вне окружности.

19. Свойство пересекающихся хорд. Свойство касательной и секущей.

20. Свойство и признак биссектрисы угла. Теорема о пересечении биссектрис треугольника.

21. Свойство и признак серединного перпендикуляра к отрезку. Теорема о пересечении серединных перпендикуляров треугольника.

22. Высота Треугольника. Ортоцентр треугольника. Теорема о пересечении высот треугольника.

23. Вписанная окружность. Теорема об окружности, вписанной в треугольник. Формула площади треугольника через радиус вписанной окружности.

24. Необходимое и достаточное условие описанного четырехугольника.

25. Описанная окружность. Теорема об окружности, описанной около треугольника.

26. Необходимое и достаточное условие вписанного четырехугольника. Признак принадлежности четырех точек окружности. Прямая Симпсона(теорема).

27. Многоугольники. Выпуклый многоугольник. Теорема о сумме углов выпуклого многоугольника. Равновеликие многоугольники.

28. Площадь параллелограмма, трапеции.

29. Площадь треугольника. Отношение площадей треугольников с равным углом. Отношение площадей треугольников с равными высотами. Площадь треугольника через радиус вписанной окружности. Площадь описанного многоугольника. Площадь треугольника через радиус вневписанной окружности.

30. Теорема Чевы. Теорема Менелая.

31. Свойства прямоугольных треугольников. Свойство медианы к гипотенузе.

Признак прямоугольного треугольника по медиане

32. Опорные задачи о полупериметре треугольника и отрезках, соединяющих вершину треугольника и точку касания

33. Неравенство треугольника. Теорема о соотношении между сторонами и углами.

34. Прямая Эйлера(теорема). Окружность девяти точек (теорема).

*Каждый билет предусматривает два теоретических вопроса и расчетные задачи*

#### **Темы коллоквиума по геометрии в 7 классе**

Треугольник. Виды треугольников. Равные треугольники. Теорема о единственности прямой, перпендикулярной данной. Высота, медиана, биссектриса треугольника. Признаки равенства треугольников. Серединный перпендикуляр отрезка. Свойство точек серединного перпендикуляра. Признак принадлежности точки серединному перпендикуляру. Равнобедренный треугольник. Свойства равнобедренного треугольника. Признаки равнобедренного треугольника.

#### **Темы коллоквиума по геометрии в 8 классе**

Параллелограмм: определение, свойства. Признаки параллелограмма. Прямоугольник: определение, свойства, признаки. Ромб и квадрат: определение, свойства, признаки. Теорема о средней линии треугольника. Теорема Вариньона (опорная задача). Трапеция: определение, классификация, свойства. Свойства равнобедренной трапеции. Дополнительные построения в задачах о трапеции. Средняя линия трапеции. Теорема о средней линии трапеции. Теорема Фалеса. Деление отрезка на  $n$  равных частей. Теорема о пропорциональных отрезках. Свойство медиан треугольника. Свойство и признак биссектрисы треугольника. Свойство биссектрисы внешнего угла треугольника. Определение подобных треугольников. Отношение периметров и площадей подобных треугольников. Первый признак подобия треугольников. Окружность Аполлония. Теорема Птолемея. Формула биссектрисы треугольника. Второй и третий признаки подобия треугольников. Об отрезке, соединяющем основания двух высот непрямоугольного треугольника.

#### **Вопросы коллоквиума по геометрии в 9 классе**

1. Смежные углы. Свойство смежных углов. Вертикальные углы. Свойство вертикальных углов.

2. Треугольник. Равные треугольники. Теорема о единственности прямой, перпендикулярной данной. Высота, медиана, биссектриса треугольника.

3. Признаки равенства треугольников.

4. Серединный перпендикуляр отрезка. Свойство точек серединного

- перпендикуляра. Признак принадлежности точки серединному перпендикуляру. Теорема о пересечении серединных перпендикуляров треугольника.
5. Равнобедренный треугольник. Свойства равнобедренного треугольника.
  6. Признаки равнобедренного треугольника.
  7. Параллельные прямые. Теорема о двух прямых, перпендикулярных третьей. Аксиома параллельности прямых.
  8. Виды углов при пересечении двух прямых третьей. Признаки параллельности двух прямых.
  9. Свойства параллельных прямых. Расстояние между параллельными прямыми
  10. Теорема о сумме углов треугольника. Внешний угол треугольника. Свойство внешнего угла треугольника.
  11. Неравенство треугольника. Теорема о соотношении между сторонами и углами.
  12. Прямоугольный треугольник. Признаки равенства прямоугольных треугольников.
  13. Свойства прямоугольных треугольников. Свойство медианы к гипотенузе. Признак прямоугольного треугольника по медиане.
  14. Геометрическое место точек. Окружность и круг. Радиус. Хорда. Диаметр. Теорема о диаметре, перпендикулярном хорде. Теорема о диаметре, делящем хорду пополам.
  15. Биссектриса угла. Свойство точек биссектрисы угла. Признак принадлежности точки биссектрисе угла. Теорема о пересечении биссектрис треугольника.
  16. Касательная к окружности. Свойство касательной. Признак касательной к окружности.
  17. Описанная около треугольника окружность. Теорема об окружности, описанной около треугольника. Центр описанной окружности. Радиус окружности, описанной около прямоугольного треугольника. Формула площади треугольника через радиус описанной окружности.
  18. Вписанная в треугольник окружность. Теорема об окружности, вписанной в треугольник. Центр вписанной окружности. Радиус окружности, вписанной в прямоугольный треугольник, через стороны. Формула площади треугольника через радиус вписанной окружности.
  19. Теорема об отрезках касательных. Опорные задачи о полупериметре треугольника и отрезках, соединяющих вершину треугольника и точку касания.
  20. Параллелограмм: определение, свойства. Признаки параллелограмма. Формулы площади параллелограмма.
  21. Прямоугольник: определение, свойства, признаки. Формулы площади.

22. Ромб и квадрат: определение, свойства, признаки. Формулы площади.
23. Теорема о средней линии треугольника. Теорема Вариньона (опорная задача).
24. Трапеция: определение, классификация, свойства. Свойства равнобедренной трапеции. Дополнительные построения в задачах о трапеции.
25. Средняя линия трапеции. Теорема о средней линии трапеции. Формулы площади.
26. Теорема Фалеса. Деление отрезка на  $n$  равных частей
27. Теорема о пропорциональных отрезках.
28. Свойство медиан треугольника.
29. Свойство биссектрисы треугольника.
30. Определение подобных треугольников. Отношение периметров и площадей подобных треугольников.
31. Первый признак подобия треугольников. Теорема Птолея.
32. Второй и третий признаки подобия треугольников.
33. Метрические соотношения в прямоугольном треугольнике.
34. Теорема Пифагора. Теорема, обратная теореме Пифагора.
35. Синус, косинус, тангенс и котангенс острого угла прямоугольного треугольника. Их значения для углов  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ . Основное тригонометрическое тождество. Формулы приведения.
36. Градусная мера окружности. Центральный угол. Теорема о вписанном угле и следствия из нее. Угол между пересекающимися хордами. Угол между секущими, пересекающимися вне окружности.
37. Теорема об угле между касательной и хордой. Свойство касательной и секущей.
38. Свойство пересекающихся хорд.
39. Теорема о пересечении высот треугольника.
40. Необходимое и достаточное условие описанного четырехугольника.
41. Необходимое и достаточное условие вписанного четырехугольника. Признак принадлежности четырех точек окружности.
42. Многоугольники. Выпуклый многоугольник. Теорема о сумме углов выпуклого многоугольника.
43. Формулы площади треугольника. Отношение площадей треугольников с равным углом. Отношение площадей треугольников с равными высотами.
44. Теоремы Чевы и Менелая.
45. Синус, косинус, тангенс и котангенс угла от  $0^\circ$  до  $180^\circ$ . Формулы приведения.

46. Теорема косинусов. Следствия.
47. Вывод формулы медианы треугольника.
48. Вывод соотношения между сторонами и диагоналями параллелограмма.
49. Теорема синусов. Обобщенная теорема синусов.
50. Формулы для нахождения площади треугольника.
51. Правильные многоугольники и их свойства. Формулы, связывающие сторону, радиус вписанной и описанной окружностей.
52. Длина окружности. Площадь круга. Формулы длины дуги, площади сектора и сегмента.
53. Расстояние между двумя точками с заданными координатами. Координаты середины отрезка.
54. Уравнение окружности. Вывод формулы.
55. Общее уравнение прямой. Вывод формулы. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
56. Понятие вектора. Нулевой вектор. Длина вектора. Коллинеарные векторы. Равенство векторов. Координаты вектора.
57. Сумма двух векторов. Правило треугольника и параллелограмма сложения двух векторов. Законы сложения векторов. Сумма нескольких векторов.
58. Вычитание векторов. Теорема о разности двух векторов. Правила построения разности векторов.
59. Умножение вектора на число. Правило построения вектора, получающегося при умножении вектора на число. Законы умножения вектора на число.
60. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Скалярное произведение векторов в координатах и его свойства. Условие коллинеарности двух векторов. Условие перпендикулярности двух векторов. Косинус угла между двумя векторами.
61. Движение и его свойства. Параллельный перенос.
62. Осевая и центральная симметрии. Поворот.
63. Гомотетия. Подобие фигур.

*Каждый билет предусматривает три теоретических вопроса.*

### **Демонстрации работ промежуточной аттестации по алгебре.**

#### **7 класс**

1 Упростите выражение:

а)  $\left(-3\frac{1}{3}a^4bc^6\right)^3 \cdot 27b^7c^5$

б)  $\frac{28^5}{4^5 \cdot 7^4}$

в)  $6c^3 - (2c^2 + 5c - 8)(3c - 1)$

2 Представьте в виде произведения

а)  $bc + a^2 - 2ab + b^2 - ac$ ;

б)  $4^{n+2} + 4^n$

3 Решите уравнение  $|x + 0,67| = |2x - 0,33|$ .

4 Постройте график функции  $f(x) = \begin{cases} 3 \cdot \frac{x+x^2}{x+1}, & x \leq 1; \\ 4, & x > 1 \end{cases}$ . Найдите  $f(-2), f(0), f(3)$ .

5 Напишите уравнение прямой  $y = kx + b$ , проходящей через точки  $M(-1;1), N(4;-1)$ .

6 Что больше:  $874^2$  или  $870 \cdot 878$ ?

7 На одном складе 185 т угля, на другом 237 т. Первый склад стал отпускать ежедневно по 15 т угля, а второй по 18 т. Через сколько дней на втором складе будет угля в полтора раза больше, чем на первом?

8 Сократите дробь  $\frac{2a+b}{6a^2+3ab-2ac-bc}$

9 Упростите выражение:  $\left( \frac{1}{2-6a} + \frac{1}{27a^3-1} : \frac{1+3a}{1+3a+9a^2} \right) \cdot \frac{2+6a}{a}$

10 При каких значениях  $a$  решением уравнения  $6(ax-1)-a=2(a+x)-7$  будет любое число?

*Время выполнения работы не более 90 минут. Работа не может содержать более 10 заданий.*

### 8 класс

1. Вычислите:  $\frac{1-\sqrt{21}}{\sqrt{3}+\sqrt{7}} + \frac{26}{3\sqrt{3}-1} - \sqrt{21} - (\sqrt{7}-1)(1-\sqrt{3})$ .

2. Три одинаковых комбайна, работая вместе, убрали первое поле. Затем двое из них убрали второе поле (имеющее другую площадь). Вся работа заняла 12 ч. Если бы три комбайна выполнили половину работы, а затем оставшуюся часть сделал один из них, то работа заняла бы 20ч. За какое время два комбайна могут убрать первое поле?

3.

а. Решите систему неравенств: 
$$\begin{cases} (\sqrt{5} - 2,5)(3 - 2x) < 0 \\ \frac{3x+5}{7} - \frac{5x-3}{11} \geq \frac{8x+1}{13} \end{cases}$$

б. Найдите область определения функции  $y = \frac{2-x}{\sqrt{2-x-3x^2}}$ .

4. Найдите сумму квадратов всех корней уравнения  $x^2 - 6|x| + 3 = 0$

5. Решите уравнение:  $\frac{a}{x-3} + \frac{x}{x+3} = \frac{3-5x}{x^2-9}$ .

6. Постройте график функции:  $y = \frac{\frac{x+2}{x+2} + \frac{x+2}{x+1}}{\frac{x}{x+2} - \frac{x+1}{x+1}}$ . Укажите область определения и

область значений функции.

7. Известно, что при делении на 7 число  $a$  дает остаток 2. Какой остаток получится при делении на 7 числа  $2a^2 - 3a + 4$ ?

8. Укажите наименьшее целое значение  $a$ , при котором уравнение  $x^2 + 7x + a - 2 = 0$  не имеет корней.

*Время выполнения работы не более 120 минут. Работа не может содержать более 10 заданий*

Промежуточная аттестация в 9 классе проводится в формате пробного ОГЭ.