

Областное государственное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Чернянская СОШ № 4» Белгородской области

Приложение к образовательной программе СОО ФГОС

Рабочая программа  
по математике  
с учетом рабочей программы воспитания  
среднее общее образование  
ФГОС

## II. Пояснительная записка

Рабочая программа по математике (базовый уровень) для 10-11 класса составлена на основе:

- 1) Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования;
- 2) авторской программы С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников, А.В.Шевкин
- 3) авторской программы Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б.Кадомцев и др. Геометрия 10-11 класс (сборник рабочих программ. Геометрия 10-11 класс. Составитель Бурмистрова Т.А.)

## III. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика» (базовый уровень)

Изучение математики в старшей школе даёт возможность достижения обучающимися следующих результатов.

### Личностные:

- 1) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- 2) готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- 3) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 4) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- 5) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества;
- 6) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

### Метапредметные:

- 1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

- 2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- 3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- 4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- 6) владение языковыми средствами — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- 7) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

#### **Предметные:**

- 1) сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- 2) сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- 3) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- 4) владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
- 5) сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
- 6) сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; сформированность умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- 7) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

В результате изучения математики на базовом уровне выпускник должен знать/понимать:

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;

- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;
- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;
- вероятностный характер различных процессов окружающего мира;

### **Алгебра** уметь:

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости 19 вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;
- вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;

### **Функции и графики** уметь:

- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- строить графики изученных функций;
- описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;
- решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков;

### **Начала математического анализа** уметь:

- вычислять производные и первообразные элементарных функций, используя справочные материалы;
- исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа;
- вычислять в простейших случаях площади с использованием первообразной; 20 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, нахождение скорости и ускорения;

### **Уравнения и неравенства** уметь:

- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;
- составлять уравнения и неравенства по условию задачи;

- использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;
- изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для построения и исследования простейших математических моделей;

**Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей** уметь:

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;
- вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
- анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков;
- анализа информации статистического характера;

**Геометрия** уметь:

- распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;
- анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;
- изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;
- строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;
- решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);
- использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
- исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;
- вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

**Ученик 10 класса научится:**

*Элементы теории множеств и математической логики*

- свободно оперировать понятиями: множество, пустое, конечное и бесконечное множества, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств;
- применять числовые множества на координатной прямой: отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;
- проверять принадлежность элемента множеству;
- находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;
- задавать множества перечислением и характеристическим свойством;
- оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный

случай общего утверждения, контрпример;

- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений;

#### *Числа и выражения*

• свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени  $n$ , действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;

- доказывать и использовать признаки делимости, суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;
- выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;
- сравнивать действительные числа разными способами;
- упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные и использованные с применением арифметического

квадратного корня, корней степени больше второй;

- находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;
- выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;
- выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных

выражений;

#### *Уравнения и неравенства*

• свободно оперировать понятиями: уравнение; неравенство; равносильные уравнения и неравенства; уравнение, являющееся следствием другого уравнения; уравнения, равносильные на множестве; равносильные преобразования уравнений;

• решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения третьей и четвертой степеней, дробно-рациональные и иррациональные;

• овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;

- применять теорему Безу к решению уравнений;
- применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;
- понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
- владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
- использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные

выражения;

- владеть разными методами доказательства неравенств;
- решать уравнения в целых числах;
- изображать на плоскости множества, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;
- свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений;

#### *Функции.*

- владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений

функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;

- владеть понятием: степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;
- владеть понятиями: показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;
- владеть понятием: логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;
- владеть понятием: тригонометрическая функция; строить их график и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;
- владеть понятием: обратная функция; применять это понятие при решении задач;
- применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;
- применять при решении задач преобразования графиков функций;
  
- владеть понятиями: числовые последовательности, арифметическая и геометрическая прогрессии;

#### **Ученик 10 класса получит возможность научиться:**

- оперировать понятием определения, основными видами определений и теорем;
  - понимать суть косвенного доказательства;
  - оперировать понятиями счетного и несчетного множества;
  - применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств при решении задач;
- Числа и выражения.*
- свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;
  - понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;
  - владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач;
  - иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;
  - свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;
  - применять при решении задач цепные дроби, многочлены с действительными и целыми коэффициентами;
  - владеть понятиями: приводимые и неприводимые многочлены; применять их при решении задач;
  - применять при решении задач Основную теорему алгебры; простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования.
- Уравнения и неравенства.*
- свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;
  - свободно решать системы линейных уравнений;

- решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;

### **Выпускник научится:**

- использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;
  - проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач и других предметов;
  - выполнять и объяснять результаты сравнения результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближённых вычислений, используя разные способы сравнений;
  - записывать, сравнивать, округлять числовые данные;
  - использовать реальные величины в разных системах измерения;
  - составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов;
    - составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач из других учебных предметов;
    - выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем, при решении задач из других учебных предметов;
    - составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;
    - использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств;
    - определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.), интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;
    - определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и т.п. (амплитуда, период и т.п.)
- *Элементы математического анализа*
  - владеть понятием: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;
  - применять при решении задач теорию пределов;
  - владеть понятиями: бесконечно большие числовые последовательности и бесконечно малые числовые последовательности;
  - владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;
  - вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;
  - исследовать функции на монотонность и экстремумы;
  - строить графики и применять их к решению задач;
  - владеть понятием: касательная к графику функции; уметь применять его при решении задач;
  - владеть понятиями: первообразная, определенный интеграл;
  - применять теорему Ньютона-Лейбница и ее следствия для решения задач.
- *Комбинаторика, вероятность и статистика*
  - оперировать основными описательными характеристиками числового набора; понятиями: генеральная совокупность и выборка;
  - оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей; вычислять вероятности событий на



основе подсчета числа исходов;

- владеть основными понятиями комбинаторики и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление об основах теории вероятностей;
- иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;
- иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;
- иметь представление о совместных распределениях случайных величин;

### **Выпускник получит возможность научиться:**

#### *Уравнения и неравенства.*

• свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;

- свободно решать системы линейных уравнений;
- решать основные типы уравнений и неравенств.

#### *Элементы математического анализа.*

- свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функций одной переменной;
- свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования

на выпуклость;

- оперировать понятием первообразной для решения задач;
- овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона-Лейбница и его простейших применениях;
- оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;
- уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;
- уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;
- уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);
- уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач оптимизации;
- владеть понятиями: вторая производная, выпуклость графика функции;
- уметь исследовать функцию на выпуклость

#### *Комбинаторика, вероятность и статистика*

- иметь представление о центральной предельной теореме;
- иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;
- иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;
- иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;
- иметь представление о кодировании, двоичной записи. Двоичном дереве;
- владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при

решении задач;

- иметь представление о деревьях и уметь применять его при решении задач;

- владеть понятием: связность; уметь применять компоненты связности при решении задач;
- уметь применять метод математической индукции

## IV. Содержание учебного предмета, курса

### 10 класс

#### *Алгебра и начала математического анализа.*

Повторение.

Действительные числа

Понятие натурального числа. Множества чисел. Свойства действительных чисел. Метод математической индукции. Перестановки.

Размещение. Сочетание.

Рациональные уравнения и неравенства.

Рациональные выражения. Формула бинома Ньютона, суммы и разности степеней. Рациональные уравнения. Системы рациональных уравнений. Метод интервалов решения неравенств. Рациональные неравенства. Нестрогие неравенства. Системы рациональных неравенств.

Корень степени  $n$ .

Понятие функции и ее графика. Функция  $y=x^n$ . Понятие корня степени  $n$ . Корни четной и нечетной степеней. Арифметический корень.

Свойства корней степени  $n$ .

Степень положительного числа.

Понятие и свойства степени с рациональным показателем. Предел последовательности. Свойства пределов. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Число  $e$ . Понятие степени с иррациональным показателем. Показательная функция.

Логарифмы.

Понятие и свойства логарифмов. Логарифмическая функция. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства.

Простейшие показательные и логарифмические уравнения. Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Простейшие показательные и логарифмические неравенства. Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.

Синус и косинус угла.

Понятие угла и его меры. Определение синуса и косинуса угла, основные формулы для них. Арксинус и арккосинус. Примеры использования арксинуса и арккосинуса и формулы для них.

Тангенс и котангенс угла.

Определение тангенса и котангенса угла и основные формулы. Арктангенс и арккотангенс. Примеры использования арктангенсов и арккотангенсов и формулы для них. Формулы сложения.

Косинус суммы (и разности) двух углов. Формулы для дополнительных углов. Синус суммы (и разности) двух углов. Сумма и разность синусов и косинусов. Формулы для двойных и половинных углов. Произведение синусов и косинусов. Формулы для тангенсов.

Тригонометрические функции числового аргумента. Функции  $y=\sin x$ ,  $y=\cos x$ ,  $y=\operatorname{tg} x$ ,  $y=\operatorname{ctg} x$ .

Тригонометрические уравнения и неравенства.

Простейшие тригонометрические уравнения. Тригонометрические уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.

Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений. Однородные уравнения.

Вероятность события.

Понятие и свойства вероятности события.

Повторение курса алгебры и начала математического анализа за 10 класс.

### **Геометрия.**

Введение

Аксиоматика стереометрии. Первые следствия из аксиом. Параллельность прямых и плоскостей

Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых. Параллельность прямой и плоскости. Скрещивающиеся прямые. Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми. Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей. Тетраэдр. Параллелепипед. Задачи на построение сечений.

Перпендикулярность прямых и плоскостей

Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Признаки перпендикулярности двух плоскостей. Прямоугольный параллелепипед.

Многогранники

Понятие многогранника. Призма. Пирамида. Правильная и усеченная пирамида. Симметрия в пространстве. Правильный многогранник.

Заключительное повторение курса геометрии 10 класса

## **11 класс**

**Алгебра и начала математического анализа.**

### **Функции и их графики**

Элементарные функции. Исследование функций и построение их графиков элементарными методами. Основные способы преобразования графиков.

Предел функции и непрерывность

Понятие предела функции. Односторонние пределы, свойства пределов. Непрерывность функций в точке, на интервале, на отрезке. Непрерывность элементарных функций.

Обратные функции. Понятие обратной функции.

### **Производная**

Понятие производной. Производная суммы, разности, произведения и частного двух функций. Производные элементарных функций. Производная сложной функции.

Применение производной

Максимум и минимум функции. Уравнение касательной. Приближенные вычисления. Возрастание и убывание функций. Производные высших порядков. Экстремум функции с единственной критической точкой. Задачи на максимум и минимум. Построение графиков функций с применением производной.

## **Первообразная и интеграл**

Понятие первообразной. Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определённых интегралов. Равносильность уравнений и неравенств системам

Равносильные преобразования уравнений и неравенств. Уравнения – следствия

Понятие уравнения – следствия. Возведение уравнения в чётную степень. Потенцирование логарифмических уравнений. Приведение подобных членов уравнения. Решение уравнений с помощью систем. Решение неравенств с помощью систем.

Равносильность уравнений на множествах. Возведение уравнения в чётную степень. Равносильность неравенств на множествах. Возведение неравенства в четную степень. Системы уравнений с несколькими неизвестными

Равносильность систем. Система-следствие. Метод замены неизвестных. Итоговое повторение

## **Геометрия.**

Цилиндр, конус, шар

Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра. Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус. Сфера и шар. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы.

Объемы тел

Понятие объема. Объемы: прямоугольного параллелепипеда, прямой призмы, цилиндра. Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла. Объемы: наклонной призмы, пирамиды, конуса, шара. Площадь сферы.

Векторы в пространстве

Понятие вектора. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам.

Метод координат в пространстве. Движения.

Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек. Простейшие задачи в координатах.

Уравнение сферы. Скалярное произведение векторов. Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия.

Параллельный перенос.

Итоговое повторение

**V. Тематическое планирование с указанием количества часов на освоение каждой темы**  
10 класс (5 ч в неделю, 170 ч.)

№ п/п	Наименования разделов и тем	Характеристика основной деятельности обучающихся	Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания	Часы учебного времени	Использование ЭОР	Примечание
1	<b>Повторение курса алгебры 7-9 классов</b>			7		
2	<b>1. Действительные числа</b> Понятие действительного числа Множества чисел. Свойства действительных чисел Метод математической индукции Перестановки Размещения Сочетания	Выполнять вычисления с действительными числами (точные и приближённые), преобразовывать числовые выражения. Применять обозначения основных подмножеств множества действительных чисел, обозначения числовых промежутков. Применять метод математической индукции для доказательства равенств, неравенств, утверждений, зависящих от натурального $n$ . Оперировать формулами для числа перестановок, размещений и сочетаний.	Учитель: -использует воспитательные возможности содержания учебного предмета; через демонстрацию детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в	9	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/start/149073/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/start/149073/</a>	
3	<b>2. Рациональные уравнения и неравенства</b> Рациональные выражения Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней Рациональные уравнения	Применять формулу бинома Ньютона, пользоваться треугольником Паскаля для решения задач об иномальных коэффициентах. Оценивать число корней целого алгебраического уравнения. Выполнять деление многочлена на многочлен (уголком или по схеме Горнера). Решать рациональные уравнения и их	доброе сердце, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в	15		

	<p>Системы рациональных уравнений  Метод интервалов решения неравенств  Рациональные неравенства  Нестрогие неравенства  Системы рациональных неравенств  Контрольная работа №1</p>	<p>системы.  Применять различные приёмы решения целых алгебраических уравнений: разложение на множители, подстановка (замена неизвестного).  Решать рациональные неравенства методом интервалов. Решать системы неравенств</p>	<p>классе;  -воспитывает трудолюбие, творческое отношение к учению, труду, жизни</p>			
4	<p><b>3. Корень степени <math>n</math></b>  Понятие функции и её графика  Функция <math>y = x^n</math>  Понятие корня степени <math>n</math>  Корни чётной и нечётной степеней  Арифметический корень  Свойства корней степени <math>n</math></p>	<p>Формулировать определения функции, её графика.  Применять свойства функции <math>y = x^n</math> при решении задач.  Формулировать определения корня степени <math>n</math>, арифметического корня степени <math>n</math>.  Применять свойства корней при преобразовании числовых и буквенных выражений.  Выполнять преобразования иррациональных выражений</p>		9		
5	<p><b>4. Степень положительного числа</b>  Понятие корня степени <math>n</math>  Корни чётной и нечётной степеней  Арифметический корень  Свойства корней степени <math>n</math>  Понятие предела последовательности  Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия  Число <math>e</math>  Понятие степени с иррациональным показателем</p>	<p>Вычислять степени с рациональными показателями.  Применять свойства степени с рациональным показателем при преобразовании числовых и буквенных выражений.  Приводить примеры последовательностей, имеющих предел и не имеющих предела  вычислять несложные пределы, решать задачи, связанные с бесконечно убывающей геометрической прогрессией.  Формулировать свойства показательной функции, строить её график. По графику показательной функции описывать её свойства.  Приводить примеры</p>	<p>Учитель:  -устанавливает доверительные отношения с учениками, способствующие позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации,</p>	10		

	Показательная функция Контрольная работа № 2	показательной функции (заданной с помощью графика или формулы), обладающей заданными свойствами. Пользоваться теоремой о пределе монотонной ограниченной последовательности	активизации их познавательной деятельности; -включает в урок игровую деятельность, которая помогает			
6	<b>5. Логарифмы</b> Понятие логарифма Свойства логарифмов Логарифмическая функция	Применять определение логарифма и свойства логарифмов при преобразовании числовых и буквенных выражений. Выполнять преобразования логарифмических выражений. По графику логарифмической функции описывать её свойства. Приводить примеры логарифмических функций (заданных с помощью графика или формулы), обладающих заданными свойствами	поддержать мотивацию детей к получению знаний, налаживает позитивные межличностные отношения в классе, помогает установить доброжелательную атмосферу во время урока.	7	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5753/start/272574/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5753/start/272574/</a>	
7	<b>6. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства</b> Простейшие показательные уравнения Простейшие логарифмические уравнения Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного Простейшие показательные неравенства Простейшие логарифмические неравенства	Решать простейшие показательные и логарифмические уравнения и неравенства, а также уравнения и неравенства, сводящиеся к простейшим при помощи замены неизвестного		8	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4732/start/198842/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4732/start/198842/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3852/start/199119/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3852/start/199119/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5627/start/159321/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5627/start/159321/</a>	

	Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного Контрольная работа № 3					
8	<b>7. Синус и косинус угла</b> Понятие угла Радианная мера угла Определение синуса и косинуса угла Основные формулы для $\sin a$ и $\cos a$ Арксинус Арккосинус	Формулировать определение угла, использовать градусную и радианную меры угла. Переводить градусную меру угла в радианную и обратно. Формулировать определение синуса и косинуса угла. Применять основные формулы для $\sin a$ и $\cos a$ при преобразовании тригонометрических выражений. Формулировать определения арксинуса и арккосинуса числа	Учитель: -применяет на уроке интерактивные формы работы с учащимися: интеллектуальные игры, стимулирующие познавательную мотивацию школьников;	8		
9	<b>8. Тангенс и котангенс угла</b> Определение тангенса и котангенса угла Основные формулы для $\operatorname{tg} a$ и $\operatorname{ctg} a$ Арктангенс Контрольная работа № 4	Формулировать определение тангенса и котангенса угла. Применять основные формулы для $\operatorname{tg} a$ и $\operatorname{ctg} a$ при преобразовании тригонометрических выражений. Формулировать определение арктангенса	-создает дискуссии, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога	5		
10	<b>9. Формулы сложения</b> Косинус разности и косинус суммы двух углов Формулы для дополнительных углов Синус суммы и синус разности двух углов Сумма и разность синусов и косинусов Формулы для двойных и половинных углов Произведение синусов и косинусов	Применять формулы косинуса разности (суммы) двух углов, формулы для дополнительных углов, синуса суммы(разности) двух углов, суммы и разности синусов и косинусов, формулы для двойных и половинных углов при преобразовании тригонометрических выражений при помощи формул		11		



	Формулы для тангенсов				
11	<b>10. Тригонометрические функции числового аргумента</b> Функция $y = \sin x$ Функция $y = \cos x$ Функция $y = \operatorname{tg} x$ Функция $y = \operatorname{ctg} x$ Контрольная работа № 5	Знать определения основных тригонометрических функций, их свойства, строить их графики. По графикам тригонометрических функций описывать их свойства		8	
12	<b>11. Тригонометрические уравнения и неравенства</b> Простейшие тригонометрические уравнения Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений Однородные уравнения	Решать простейшие тригонометрические уравнения, а также уравнения, сводящиеся к простейшим при помощи замены неизвестного, однородные уравнения. Применять все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач		9	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6317/start/199681/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6317/start/199681/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4736/start/199743/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4736/start/199743/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4737/start/199804/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4737/start/199804/</a>
	<b>Глава III. Элементы теории вероятностей</b>	Приводить примеры случайных величин (число успехов в серии испытаний, число попыток при угадывании, размер выигрыша (прибыли) в зависимости от случайных обстоятельств и т. п.). Иметь представление о законе больших чисел для последовательности независимых случайных величин. Вычислять вероятность получения $k$ успехов в испытаниях Бернулли с неравными параметрами $p, q$			
13	<b>12. Вероятность события</b> Понятие вероятности события Свойства вероятностей событий	Приводить примеры случайных величин (число успехов в серии испытаний, число попыток при угадывании, размер выигрыша (прибыли) в зависимости от случайных обстоятельств и т. п.). Иметь представление о законе больших чисел для последовательности независимых случайных величин. Вычислять вероятность получения $k$ успехов в испытаниях Бернулли с неравными параметрами $p, q$		4	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4089/start/131703/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4089/start/131703/</a>

14	<b>Итоговое повторение</b> Итоговая контрольная работа			10		
15	<b>Повторение курса геометрии 7-9 класса</b>			2		
	<b>Введение</b> Предмет стереометрии Аксиомы стереометрии Некоторые следствия из аксиом	Перечислять основные фигуры в пространстве (точка, прямая, плоскость), формулировать три аксиомы об их взаимном расположении и иллюстрировать эти аксиомы примерами из окружающей обстановки Формулировать и доказывать теорему о плоскости, проходящей через прямую и не лежащую на ней точку, и теорему о плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые	Учитель организует деятельность, направленную на: -установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности; - воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, прошлому и	3		
	<b>Параллельность прямых, прямой и плоскости</b> Параллельные прямые в пространстве Параллельность трёх прямых Параллельность прямой и плоскости	Формулировать определение параллельных прямых в пространстве, формулировать и доказывать теоремы о параллельных прямых; объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки; формулировать определение параллельных прямой и плоскости, формулировать и доказывать утверждения о параллельности прямой и плоскости (свойства и признак); решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением прямых и плоскостей		4		
	<b>Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми</b> Скрещивающиеся прямые Углы с сонаправленными сторонами	Объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения двух прямых в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры; формулировать определение скрещивающихся прямых, формулировать и доказывать теорему, выражающую признак скрещивающихся прямых, и теорему о		4		

	Угол между прямыми Контрольная работа № 1 (20 мин)	плоскости, проходящей через одну из скрещивающихся прямых и параллельной другой прямой; объяснять, какие два луча называются сонаправленными, формулировать и доказывать теорему об углах с сонаправленными сторонами; объяснять, что называется углом между пересекающимися прямыми и углом между скрещивающимися прямыми; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением двух прямых и углом между ними	настоящему многонационального народа России; -осознание своей этнической принадлежности, знание истории, языка, культуры своего народа, своего края, знание основ культурного наследия народов России и челове- чества; усвоение гуманистических, демократических и традиционных ценностей многонационального российского обще- ства; воспитание чувства ответственности и долга перед Родиной;			
	<b>Параллельность плоскостей</b> Параллельные плоскости Свойства параллельных плоскостей	Формулировать определение параллельных плоскостей, формулировать и доказывать утверждения о признаке и свойствах параллельных плоскостей, использовать эти утверждения при решении задач		2		
	<b>Тетраэдр и параллелепипед</b> Тетраэдр Параллелепипед Задачи на построение сечений	Объяснять, какая фигура называется тетраэдром и какая параллелепипедом, показывать на чертежах и моделях их элементы, изображать эти фигуры на рисунках, иллюстрировать с их помощью различные случаи взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве; формулировать и доказывать утверждения о свойствах параллелепипеда; объяснять, что называется сечением тетраэдра (параллелепипеда), решать задачи на построение сечений тетраэдра и параллелепипеда на чертеже		4		
	<b>Контрольная работа № 2</b>			1		
	<b>Зачёт № 1</b>			1		

16	<p><b>Перпендикулярность прямой и плоскости</b>  Перпендикулярные прямые в пространстве  Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости  Признак перпендикулярности прямой и плоскости  Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости</p>	<p>Формулировать определение перпендикулярных прямых в пространстве; формулировать и доказывать лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой; формулировать определение прямой, перпендикулярной к плоскости, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки; формулировать и доказывать теоремы (прямую и обратную) о связи между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости, теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости, и теорему о существовании и единственности прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данной плоскости; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости</p>	<p>Учитель организует деятельность, направленную на: применение на уроке интерактивных форм работы учащихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников; дискуссий, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с</p>	5	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4724/start/20411/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4724/start/20411/</a>	
----	---	--	--	---	---	--

	<p><b>Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью</b>          Расстояние от точки до плоскости          Теорема о трёх перпендикулярах          Угол между прямой и плоскостью</p>	<p>Объяснять, что такое перпендикуляр и наклонная к плоскости, что называется проекцией наклонной; что называется расстоянием: от точки до плоскости, между параллельными плоскостями, между параллельными прямой и плоскостью, между скрещивающимися прямыми; формулировать и доказывать теорему о трёх перпендикулярах и применять её при решении задач; объяснять, что такое ортогональная проекция точки (фигуры) на плоскость, и доказывать, что проекцией прямой на плоскость, перпендикулярную к этой прямой, является прямая; объяснять, что называется углом между прямой и плоскостью и каким свойством он обладает; объяснять, что такое центральная проекция точки (фигуры) на плоскость</p>	<p>другими детьми;</p>	<p>6</p>		
--	---	--	------------------------	----------	--	--

	<p><b>Двугранный угол.</b>  <b>Перпендикулярность плоскостей</b>  Двугранный угол  Признак перпендикулярности двух плоскостей  Прямоугольный параллелепипед</p>	<p>Объяснять, какая фигура называется двугранным углом и как он измеряется; доказывать, что все линейные углы двугранного угла равны друг другу; объяснять, что такое угол между пересекающимися плоскостями и в каких пределах он изменяется; формулировать определение взаимно перпендикулярных плоскостей, формулировать и доказывать теорему о признаке перпендикулярности двух плоскостей; объяснять, какой параллелепипед называется прямоугольным, формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; решать задачи на вычисление и доказательство с использованием теорем о перпендикулярности прямых и плоскостей, а также задачи на построение сечений прямо угольного параллелепипеда на чертеже. Использовать компьютерные программы при изучении вопросов, связанных со взаимным расположением прямых и плоскостей в пространстве</p>		4		
	<p><b>Контрольная работа № 3</b></p>			1		
	<p><b>Зачёт № 2</b></p>			1		

18	<b>Понятие многогранника.</b> <b>Призма</b> Понятие многогранника Призма	Объяснять, какая фигура называется многогранником и как называются его элементы, какой многогранник называется выпуклым, приводить примеры многогранников; объяснять, какой многогранник называется призмой и как называются её элементы, какая призма называется прямой, наклонной, правильной, изображать призмы на рисунке; объяснять, что называется площадью полной (боковой) поверхности призмы и доказывать теорему о площади боковой поверхности прямой призмы; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с призмой	Учитель включает в урок игровые процедуры, которые помогают поддержать мотивацию детей к получению знаний, налаживает позитивные межличностные отношения в классе, помогает устанавливать доброжелательную атмосферу во время урока;	3	<a href="https://resh.edu.ru/subject/17/10/">https://resh.edu.ru/subject/17/10/</a>	
19	<b>Пирамида</b> Пирамида Правильная пирамида Усечённая пирамида	Объяснять, какой многогранник называется пирамидой и как называются её элементы, что называется площадью полной (боковой) поверхности пирамиды; объяснять, какая пирамида называется правильной, доказывать утверждение о свойствах её боковых рёбер и боковых граней и теорему о площади боковой поверхности правильной пирамиды; объяснять, какой многогранник называется усечённой пирамидой и как называются её элементы, доказывать теорему о площади боковой поверхности правильной усечённой пирамиды; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с пирамидами, а также задачи на построение сечений пирамид на чертеже	- организует шефство мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками, дающее школьникам социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;	3	<a href="https://resh.edu.ru/subject/17/10/">https://resh.edu.ru/subject/17/10/</a>	
20	<b>Правильные многогранники</b> Симметрия в пространстве Понятие правильного многогранника	Объяснять, какие точки называются симметричными относительно точки (прямой, плоскости), что такое центр (ось, плоскость) симметрии фигуры, приводить примеры фигур, обладающих элементами симметрии, а также примеры симметрии в	- организует групповую работу или работу в парах, которая учит школьников командной работе и	4	<a href="https://resh.edu.ru/subject/17/10/">https://resh.edu.ru/subject/17/10/</a>	

	Элементы симметрии правильных многогранников	архитектуре, технике, природе; объяснять, какой многогранник называется правильным, доказывать, что не существует правильного многогранника, гранями которого являются правильные $n$ -угольники при $n \geq 6$ ; объяснять, какие существуют виды правильных многогранников и какими элементами симметрии они обладают	взаимодействию с другими детьми.			
	<b>Контрольная работа № 4</b>			<b>1</b>		
	<b>Зачёт № 3</b>			<b>1</b>		
21	<b>Заключительное повторение курса геометрии 10 класса. Решение задач</b>			<b>1</b>		



№ п/п	Наименования разделов и тем	Характеристика основной деятельности обучающихся	Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания	Часы учебного времени	Использование ЭОР	Примечание
1	Повторение алгебры и начала математического анализа 10 класса			5		
2	<b>1. Функции и их графики</b> Элементарные функции Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции Чётность, нечётность, периодичность функций Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции Исследование функций и построение их графиков элементарными методами Основные способы преобразования графиков	Использовать определения элементарной, ограниченной, чётной (нечётной), периодической, возрастающей(убывающей) функций для исследования функций. Исследовать функции элементарными средствами. Выполнять преобразования графиков элементарных функций: сдвиги вдоль координатных осей, сжатие и растяжение, отражение относительно осей. По графикам функций описывать их свойства (монотонность, наличие точек максимума, минимума, значения максимумов и минимумов, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность)	Учитель организует деятельность, направленную на: -установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;	6		
3	<b>2. Предел функции и непрерывность</b> Понятие предела функции Односторонние пределы Свойства пределов функций	Объяснять и иллюстрировать понятие предела функции в точке. Приводить примеры функций, не имеющих предела в некоторой точке.	- воспитание российской гражданской	5	<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/">https://resh.edu.ru/subject/51/</a>	

	<p>Понятие непрерывности функции</p> <p>Непрерывность элементарных функций</p>	<p>Применять свойства пределов, непрерывность функции, вычислять пределы функций.</p> <p>Анализировать поведение функций при <math>x \rightarrow +\infty</math>, при <math>x \rightarrow -\infty</math></p>	<p>идентичности:</p> <p>патриотизма, уважения к Отечеству, прошлому и настоящему</p>			
4	<p><b>3. Обратные функции</b></p> <p>Понятие обратной функции</p> <p>Контрольная работа № 1</p>	<p>Иметь представление о функции, обратной данной, строить график обратной функции</p>	<p>многонационального народа России;</p> <p>воспитание чувства ответственности и долга перед Родиной;</p>	3		
5	<p><b>4. Производная</b></p> <p>Понятие производной</p> <p>Производная суммы.</p> <p>Производная разности</p> <p>Производная произведения.</p> <p>Производная частного</p> <p>Производные элементарных функций</p> <p>Производная сложной функции</p> <p>Контрольная работа № 2</p>	<p>Находить мгновенную скорость изменения функции. Вычислять приращение функции в точке.</p> <p>Находить предел отношения.</p> <p>Знать определение производной функции.</p> <p>Вычислять значение производной функции в точке (по определению).</p> <p>Использовать правила вычисления производной.</p> <p>Находить производные суммы, разности и произведения двух функций; находить производную частного.</p> <p>Находить производные элементарных функций.</p> <p>Находить производную сложной функции</p>		12	<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/">https://resh.edu.ru/subject/51/</a>	
6	<p><b>5. Применение производной</b></p> <p>Максимум и минимум функции</p> <p>Уравнение касательной</p> <p>Приближённые вычисления</p> <p>Возрастание и убывание функции</p>	<p>Находить точки минимума и максимума функции.</p> <p>Находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.</p> <p>Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в точке с заданной абсциссой <math>x_0</math>.</p> <p>Записывать уравнение касательной к графику</p>	<p>Учитель организует деятельность, направленную на:</p> <p>применение на уроке интерактивных форм работы учащихся:</p> <p>интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную</p>	18	<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/">https://resh.edu.ru/subject/51/</a>	

	<p>Производные высших порядков          Экстремум функции с единственной критической точкой          Задачи на максимум и минимум          Построение графиков функций с применением производных          Контрольная работа № 3</p>	<p>функции. Применять производную для приближённых вычислений. Находить промежутки возрастания и убывания функции. Доказывать, что заданная функция возрастает (убывает) на указанном промежутке. Находить наибольшее и наименьшее значения функции. Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого при помощи формулы. Исследовать функцию с помощью производной и строить её график. Применять производную при решении геометрических, физических и других задач</p>	<p>мотивацию школьников;          дискуссий, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми;</p>			
--	--	--	--	--	--	--

7	<p><b>6. Первообразная и интеграл</b>          Понятие первообразной          Площадь криволинейной трапеции          Определённый интеграл          Формула Ньютона—Лейбница          Свойства определённого интеграла          Контрольная работа № 4</p>	<p>Применять определение первообразной и неопределённого интеграла.          Находить первообразные элементарных функций, первообразные <math>f(x) + g(x)</math>, <math>kf(x)</math> и <math>f(kx + b)</math>.          Вычислять площадь криволинейной трапеции, используя геометрический смысл определённого интеграла, вычислять определённый интеграл при помощи формулы Ньютона-Лейбница. Применять свойства определённого интеграла.          Находить первообразные элементарных функций, первообразные <math>f(x) + g(x)</math>, <math>kf(x)</math> и <math>f(kx + b)</math>.          Вычислять площадь криволинейной трапеции, используя геометрический смысл определённого интеграла, вычислять определённый интеграл при помощи формулы Ньютона-Лейбница. Применять свойства определённого интеграла</p>		13	<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/">https://resh.edu.ru/subject/51/</a>	
8	<p><b>7. Равносильность уравнений и неравенств</b>          Равносильные преобразования уравнений          Равносильные преобразования неравенств</p>	<p>Применять определение равносильных уравнений (неравенств) и преобразования, приводящие данное уравнение (неравенство) к равносильному при решении уравнений (неравенств).          Устанавливать равносильность уравнений (неравенств)</p>		4		
9	<p><b>8. Уравнения-следствия</b></p>	<p>Применять определение</p>		8		

	<p>Понятие уравнения-следствия</p> <p>Возведение уравнения в чётную степень</p> <p>Потенцирование логарифмических уравнений</p> <p>Другие преобразования, приводящие к уравнению-следствию</p>	<p>уравнения-следствия, преобразования, приводящие данное уравнение к уравнению-следствию.</p> <p>Решать уравнения при помощи перехода к уравнению-следствию</p>	<p>применение на уроке интерактивных форм работы учащихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников;</p> <p>дидактического театра, где полученные на уроке знания обыгрываются в театральных постановках; дискуссий, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми;</p>			
10	<p><b>9. Равносильность уравнений и неравенств системам</b></p> <p>Основные понятия</p> <p>Решение уравнений с помощью систем</p> <p>Решение уравнений с помощью систем (продолжение)</p> <p>Решение неравенств с помощью систем</p> <p>Решение неравенств с помощью систем (продолжение)</p>	<p>Решать уравнения переходом к равносильной системе.</p> <p>Решать неравенства переходом к равносильной системе</p>		10		
11	<p><b>10. Равносильность уравнений на множествах</b></p> <p>Основные понятия</p> <p>Возведение уравнения в чётную степень</p> <p>Контрольная работа № 5</p>	<p>Решать уравнения при помощи возведения уравнения в чётную степень</p>		4		
12	<p><b>11. Равносильность неравенств на множествах</b></p> <p>Основные понятия</p> <p>Возведение неравенств в чётную степень</p>	<p>Решать неравенства при помощи равносильности на множествах.</p> <p>Решать нестрогие неравенства</p>		3		
13	<p><b>12. Метод промежутков для уравнений и неравенств</b></p>	<p>Решать уравнения (неравенства) с модулями, решать неравенства при помощи метода интервалов для непрерывных функций</p>		4		

14	<b>13. Системы уравнений с несколькими неизвестными</b> Равносильность систем Система-следствие Метод замены неизвестных	Знать определение равносильных систем уравнений, преобразования, приводящие данную систему к равносильной. Решать системы уравнений при помощи перехода к равносильной системе		7		
15	Итоговое повторение Итоговая контрольная работа № 6			15 2		
16	<b>Цилиндр и конус</b> Понятие цилиндра Площадь поверхности цилиндра Понятие конуса Площадь поверхности конуса Усечённый конус	Объяснять, что такое цилиндрическая поверхность, её образующие и ось, какое тело называется цилиндром и как называются его элементы, что представляют собой осевое сечение цилиндра и сечение плоскостью, перпендикулярной к его оси, как получается цилиндр путём вращения вокруг оси его осевого сечения; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности цилиндра, выводить формулы площадей боковой и полной поверхностей цилиндра и формулу объёма цилиндра, использовать эти формулы при решении задач. Объяснять, что такое коническая поверхность, её образующие, вершина и ось, какое тело называется конусом и как называются его элементы, что представляют собой осевое сечение конуса и сечение плоскостью, перпендикулярной к оси, как получается конус путём вращения его осевого сечения вокруг оси, какая фигура называется усечённым конусом и как называются его	-применение на уроке интерактивных форм работы учащихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников; - развитие таких качеств личности, как воля, целеустремлённость, креативность, инициативность, трудолюбие, дисциплинированность;	6	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6300/start/22490/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6300/start/22490/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4903/start/22646/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4903/start/22646/</a>	

		<p>элементы; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности конуса, выводить формулы площадей боковых и полных поверхностей конуса и усечённого конуса; формулировать теорему об объёме конуса, выводить формулу объёма усечённого конуса, использовать формулы площадей поверхностей и объёмов конуса и усечённого конуса при решении задач. Объяснять, что означают слова «цилиндр вписан в призму(описан около призмы)», «конус вписан в пирамиду (описан около пирамиды)», «цилиндр вписан в конус»; решать задачи, в которых фигурируют комбинации цилиндра (конуса) и призмы(пирамиды)</p>				
17	<p><b>Сфера и шар</b> Сфера и шар Взаимное расположение сферы и плоскости Касательная плоскость к сфере Площадь сферы</p>	<p>Формулировать определения сферы, её центра, радиуса и диаметра; исследовать взаимное расположение сферы и плоскости; формулировать определение касательной плоскости к сфере, формулировать и доказывать теоремы о свойстве и признаке касательной плоскости; объяснять, какой многогранник называется описанным около сферы и какой – вписанным в сферу Исследовать взаимное расположение сферы и прямой; формулировать</p>	<p>Учитель включает в урок игровые процедуры, которые помогают поддержать мотивацию детей к получению знаний, налаживает позитивные межличностные отношения в классе, помогает устанавливать доброжелательную атмосферу во время</p>	5	<p><a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4034/start/22791/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4034/start/22791/</a></p>	

		<p>определение касательной прямой к сфере, формулировать и доказывать теоремы о свойстве и признаке касательной прямой. Формулировать определения шара, его центра, радиуса и диаметра; формулировать теорему об объёме шара; объяснять, что принимается за площадь сферы и как она выражается через радиус сферы, использовать формулы объёма шара и площади сферы при решении задач</p> <p>Объяснять, что означают слова «шар вписан в пирамиду (конус)», «шар описан около пирамиды (конуса)», «шар вписан в цилиндр» и т. д.; решать задачи, в которых фигурируют комбинации многогранников и тел вращения. Использовать компьютерные программы при изучении поверхностей и тел вращения.</p>	<p>урока;</p> <p>- организует шефство мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками, дающее школьникам социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;</p> <p>- организует групповую работу или работу в парах, которая учит школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми.</p>			
	<b>Контрольная работа № 5</b>			1		
	<b>Зачёт № 4</b>			1		
	<b>Объём прямоугольного параллелепипеда</b> Понятие объёма Объём прямоугольного параллелепипеда	<p>Объяснять, как измеряются объёмы тел, проводя аналогию с измерением площадей многоугольников; формулировать основные свойства объёмов и выводить с их помощью формулу объёма прямоугольного параллелепипеда</p>		2		
	<b>Объёмы прямой призмы и цилиндра</b> Объём прямой призмы	<p>Формулировать и доказывать теоремы об объёме прямой призмы и объёме цилиндра;</p>		3		



	Объём цилиндра	решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел			
	<b>Объёмы наклонной призмы, пирамиды и конуса</b> Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла Объём наклонной призмы Объём пирамиды Объём конуса	Выводить интегральную формулу для вычисления объёмов тел и доказывать с её помощью теорему об объёме наклонной призмы, об объёме пирамиды, об объёме конуса; выводить формулы для вычисления объёмов усечённой пирамиды и усечённого конуса; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел		4	
	<b>Объём шара и площадь сферы</b> Объём шара Площадь сферы	Формулировать и доказывать теорему об объёме шара и с её помощью выводить формулу площади сферы; решать задачи с применением формул объёмов различных тел		4	
	<b>Контрольная работа № 6</b>			1	
	<b>Зачёт № 5</b>			1	
18	<b>Понятие вектора в пространстве</b> Понятие вектора Равенство векторов	Формулировать определение вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов, приводить примеры физических векторных Величин	Учитель включает в урок игровые процедуры, которые помогают поддержать мотивацию детей к получению знаний,	1	
19	<b>Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число</b> Сложение и вычитание векторов Сумма нескольких векторов Умножение вектора на число	Объяснять, как вводятся действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, какими свойствами они обладают, что такое правило треугольника, правило параллелограмма и правило многоугольника сложения векторов; решать задачи, связанные с действиями над векторами	налаживает позитивные межличностные отношения в классе, помогает устанавливать доброжелательную атмосферу во время	2	

20	<b>Компланарные векторы</b> Компланарные векторы Правило параллелепипеда Разложение вектора по трём некопланарным векторам	Объяснять, какие векторы называются компланарными; формулировать и доказывать утверждение о признаке компланарности трёх векторов; объяснять, в чём состоит правило параллелепипеда сложения трёх некопланарных векторов; формулировать и доказывать теорему о разложении любого вектора по трём данным некопланарным векторам; применять векторы при решении геометрических задач	урока; - организует шефство мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками, дающее школьникам социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи; - организует	2	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6083/start/149229/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6083/start/149229/</a>	
	<b>Зачёт № 6</b>		групповую работу	1		
21	<b>Координаты точки и координаты вектора</b> Прямоугольная система координат в пространстве Координаты вектора Связь между координатами векторов и координатами точек Простейшие задачи в координатах Уравнение сферы	Объяснять, как вводится прямоугольная система координат в пространстве, как определяются координаты точки и как они называются, как определяются координаты вектора; формулировать и доказывать утверждения: о координатах суммы и разности двух векторов, о координатах произведения вектора на число, о связи между координатами вектора и координатами его конца и начала; выводить и использовать при решении задач формулы координат середины отрезка, длины вектора и расстояния между двумя точками; выводить уравнение сферы данного радиуса с центром в данной точке	или работу в парах, которая учит школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми.	3		
	<b>Скалярное произведение векторов</b>	Объяснять, как определяется угол между векторами; формулировать определение		4		

	Угол между векторами Скалярное произведение векторов Вычисление углов между прямыми и плоскостями	скалярного произведения векторов; формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; объяснять, как вычислить угол между двумя прямыми, а также угол между прямой и плоскостью, используя выражение скалярного произведения векторов через их координаты; применять векторно-координатный метод при решении геометрических задач				
	<b>Движения</b> Центральная симметрия Осевая симметрия Зеркальная симметрия Параллельный перенос	Объяснять, что такое отображение пространства на себя и в каком случае оно называется движением пространства; объяснять, что такое центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная симметрия и параллельный перенос, обосновывать утверждения о том, что эти отображения пространства на себя являются движениями; применять движения при решении геометрических задач		2		
	<b>Контрольная работа № 7</b>			1		
	<b>Зачёт № 7</b>			1		
22	Заключительное повторение геометрии. Решение задач			6		