**Аннотация к рабочей программе**

**по учебному предмету «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» на уровне СОО (базовый уровень)**

 **Целью** реализации рабочей программы по учебному предмету«Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» (базовый уровень) являетсяусвоение содержания предмета и достижение обучающимися результатов изучения в соответствии с требованиями ФГОС среднего общего образования и основной образовательной программы среднего общего образования.

**Задачи:**

* систематизация сведений о числах; изучение новых видов числовых выражений и формул; совершенствование практических навыков и вычислительной культуры, расширение и совершенствование алгебраического аппарата, сформированного в основной школе, и его применение к решению математических и нематематических задач;
* расширение и систематизация общих сведений о функциях, пополнение класса изучаемых функций, иллюстрация широты применения функций для описания и изучения реальных зависимостей;
* развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире, совершенствование интеллектуальных и речевых умений путем обогащения математического языка, развития логического мышления;
* изучение свойств пространственных тел, формирование умения применять полученные знания для решения практических задач;
* знакомство с основными идеями и методами математического анализа.
* исследовательской деятельности, развития идей, проведения экспериментов, обобщения, постановки и формулирования новых задач;
* овладевали приемами аналитико-синтетической деятельности при доказательстве теории и решении задач;
* целенаправленно обращались к примерам из практики, что развивает умения учащихся вычленять геометрические факты, формы и отношения в предметах и явлениях действительности, использовали язык геометрии для их описания, приобретали опыт исследовательской деятельности, развития идей, проведения экспериментов, обобщения, постановки и формулирования новых задач;
* ясного, точного, грамотного изложения своих мыслей в устной и письменной речи; проведения доказательных рассуждений, аргументаций, выдвижения гипотез и их обоснования; поиска, систематизации, анализа и классификации информации, использования разнообразных информационных источников, включая учебную и справочную литературу, современные информационные технологии;
* проведения доказательных рассуждений, аргументации, выдвижения гипотез и их обоснования;
* поиска, систематизации, анализа и классификации информации, использования разнообразных информационных источников, включая учебную и справочную литературу, современные информационные технологии.

**Место учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» в учебном плане:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| класс | Кол-во часов в неделю | Кол-во часов в год |
| 10 | 5 (3+2) | 170 (102+68) |
| 11 | 5 (3+2) | 170 (102+68) |
| всего |  | 340 |

 **Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия»**

ФГОС *среднего общего образования* устанавливает требования к результатам освоения учебного предмета личностным, метапредметным и предметным.

* российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);
* гражданской позиции как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности
* мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
* основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
* толерантного сознание и поведение в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
* навыков сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
* нравственного сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
* готовности и способности к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательного отношения к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
* эстетического отношения к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
* ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятия вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
* бережного, ответственного и компетентного отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умения оказывать первую помощь;
* осознанного выбора будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношения к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

Метапредметные

 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;

* умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
* 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;
* готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
* 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;
* умение определять назначение и функции различных социальных институтов;
* умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учётом гражданских и нравственных ценностей;
* владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
* 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**

Предметные результаты освоения основной образовательной программы для предмета «**математика**» на базовом уровне ориентированы на обеспечение преимущественно общеобразовательной и общекультурной подготовки.

Требования к предметным результатам освоения базового курса математики должны отражать:

* сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики всовременной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
* сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях,позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
* владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательныерассуждения в ходе решения задач;
* 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;
* сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
* владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основныхсвойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
* сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, остатистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
* владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

Требования к предметным результатам освоения углубленного курса математики должны включать требования к результатам освоения базового курса и дополнительно отражать:

* сформированность представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики и информатики;
* сформированность основ логического, алгоритмического и математического мышления;
* сформированность умений применять полученные знания при решении различных задач;
* сформированность представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;
* понимание социального, экономического, политического, культурного, юридического, природного, эргономического, медицинского и физиологического контекстов информационных технологий; принятие этических аспектов информационных технологий;
* сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
* сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;
* сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;
* сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
* владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

 **Планируемые предметные результаты:**

**Алгебра**

|  |  |
| --- | --- |
| **Тематический****блок/модуль** | **Планируемые предметные результаты** |
| **Выпускник научится** | **Выпускник получит возможность научиться** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Числа и выражения** | 1.использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;2.проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач и других предметов;3.выполнять и объяснять результаты сравнения результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближённых вычислений, используя разные способы сравнений;4.записывать, сравнивать, округлять числовые данные;5.использовать реальные величины в разных системах измерения;6.составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов;7.составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач из других учебных предметов;8.выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем, при решении задач из других учебных предметов; 9.составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;10.использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств; | 1.свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;2.свободно решать системы линейных уравнений;3.решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;4.Решать трансцендентные уравнения и неравенства |
| **Функции** | 1.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;2.определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и т.п. (амплитуда, период и т.п.) |  |
| **Уравнения и неравенства** | 1.свободно оперировать понятиями: уравнение; неравенство; равносильные уравнения и неравенства; уравнение, являющееся следствием другого уравнения; уравнения, равносильные на множестве; равносильные преобразования уравнений;2.решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения третьей и четвертой степеней, дробно-рациональные и иррациональные;3.овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;4.применять теорему Безу к решению уравнений;5.применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;6.понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;7.владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;8.использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;9.владеть разными методами доказательства неравенств;10.решать уравнения в целых числах;11.изображать на плоскости множества, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;12.свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений; | 1.свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;2.свободно решать системы линейных уравнений;3.решать основные типы уравнений и неравенств. |
| **Элементы математического анализа** | 1.Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач 2.Владеть понятиями: бесконечно большие числовые последовательности и бесконечно малые числовые последовательности;3.Владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;4. Вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;исследовать функции на монотонность и экстремумы;5.Строить графики и применять их к решению задач;6.Владеть понятие: касательная к графику функции; уметь применять его при решении задач;7.Владеть понятиями: первообразная, определенный интеграл;8.Применять теорему Ньютона-Лейбница и ее следствия для решения | 1.свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функций одной переменной;2.свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;3.оперировать понятием первообразной для решения задач;4.овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона-Лейбница и его простейших применениях;5.оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;6.уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;7.уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;8.уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);9.уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;10.владеть понятиями: вторая производная, выпуклость графика функции;11.уметь исследовать функцию на выпуклость |
| **Комбинаторика, вероятность и статистика** | 1.оперировать основными описательными характеристиками числового набора; понятиями: генеральная совокупность и выборка;2.оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей; вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;3.владеть основными понятиями комбинаторики и уметь применять их при решении задач;4.иметь представление об основах теории вероятностей;5.иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;6.иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;7.иметь представление о совместных распределениях случайных величин; | 1.иметь представление о центральной предельной теореме;2.иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;3.иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;4.иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;5.иметь представление о кодировании, двоичной записи. Двоичном дереве;6.владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;7.иметь представление о деревьях и уметь применять его при решении задач;8.владеть понятием: связность; уметь применять компоненты связности при решении задач;9. применять метод математической индукции |

**Геометрия**

|  |  |
| --- | --- |
| **Тематический****блок/модуль** |  **Планируемые предметные результаты** |
| **Выпускник научится** | **Выпускник получит возможность научиться** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Геометрия** | 1.Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений.2.Самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям.3.Исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах.4.Решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач.5.Уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения.6.Владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.7.Иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач.8.Уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов.9.Иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними.10.Применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач.11.Уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур.12.Уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач.13.Владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач.14.Владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач.15.Владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач.16.Владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач.17.Владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач.18.Владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач.19.Владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач.20.Иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках.21.Уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов трехгранного угла. | 1.Иметь представление об аксиоматическом методе.2.Владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач.3.Уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла. 4.Владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач. 5.Иметь представление о двойственности правильных многогранников. 6.Владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций. |
| **История математики** | 1.Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки.2.Понимать роль математики в развитии России. | Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;понимать роль математики в развитии России. |
| **Текстовые задачи** | 1.Решать несложные текстовые задачи разных типов;2.анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель; 3.понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;4.действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи;5.использовать логические рассуждения при решении задачи;6.работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи;7.осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии;8.анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;9.решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;10.решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;11.решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;12.решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временнóй оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.;13.использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п. В повседневной жизни и при изучении других предметов:решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни | 1.Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;2.выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;3.строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;4.решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;5.анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; 6.переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;В повседневной жизни и при изучении других предметов:решать практические задачи и задачи из других предметов |
| **Методы математики** | 1.Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение.2.Применять основные методы решения математических задач.3.На основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства.4.Применять простейшие программные средства и электронно коммуникацион-ные системы при решении математических задач.5.Пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов. | Применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики). |

**Содержание учебного предмета**

**Алгебра и начала анализа**

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.

Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства.

Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых

неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.

Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции *y*  . Графическое решение уравнений и неравенств.

*x*

Тригонометрическая окружность*, радианная мера угла*. Синус, косинус,

тангенс, *котангенс* произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функций для

   

углов 0, 30, 45, 60, 90, 180, 270. ( 0, , , ,

6 4 3 2

рад). *Формулы сложения*

*тригонометрических функций, формулы приведения, формулы двойного аргумента..*

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции. Четность и нечетность функций. *Сложные функции.*

Тригонометрические функции

*y*  cos *x*, *y*  sin *x*, *y*  tg*x* . *Функция*

*y*  ctg*x* .

Свойства и графики тригонометрических функций.

Арккосинус, арксинус, арктангенс числа. *Арккотангенс числа*. Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений.

*Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.*

*Решение простейших тригонометрических неравенств.*

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график.

Логарифм числа, свойства логарифма. Десятичный логарифм. *Число е. Натуральный логарифм*. Преобразование логарифмических выражений.

Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

*Метод интервалов для решения неравенств.*

*Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.*

*Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений.*

*Системы показательных, логарифмических неравенств.*

*Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций. Уравнения, системы уравнений с параметром.*

Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. *Правила дифференцирования.*

*Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.*

Понятие о непрерывных функциях. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью производных*. *Применение производной при решении задач.*

Первообразная. *Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница*. *Определенный интеграл*. *Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла*.

**Геометрия**

Повторение. Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в

задачах простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов и координат.*

Наглядная стереометрия. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). *Основные понятия стереометрии и их свойства.* Сечения куба и тетраэдра.

Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости.

Расстояния между фигурами в пространстве.

Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей.

Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах.

Многогранники. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.

Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости.

*Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развертка цилиндра и конуса.*

*Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой.*

Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).

Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.

Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра.

Объем шара.

*Подобные тела в пространстве.* Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.

*Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач.*

Векторы и координаты в пространстве. Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. *Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трем некомпланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.*

*Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве.*

*Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.*

**Вероятность и статистика. Работа с данными**

Повторение. Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, *дисперсии*. *Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.*

*Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.*

*Дискретные случайные величины и распределения. Независимые случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.*

*Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.*

*Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности.*

*Равномерное распределение.*

*Показательное распределение, его параметры.*

*Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).*

*Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли*. *Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.*

*Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции.*