

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Лицей № 9»

Рабочая программа

Наименование учебного предмета Математика. **Учебный курс: геометрия. Углубленный уровень.**

Классы **10и, 10э, 10м, 11и, 11л (социально-экономическая подгруппа)**

Срок реализации программы, учебные годы, количество часов по учебному плану:

Учебные годы	Количество часов в год/ в неделю	
	10 класс	11 класс
2024-2025	102 ч	102ч
2025-2026	102 ч	102 ч

Программа составлена на основе:

Федерального государственного образовательного стандарта СОО; основной образовательной программы СОО МАОУ «Лицей № 9»; примерной рабочей программы по учебному курсу «Геометрия»

Рабочую программу составил учитель
высшей квалификационной категории
Чичулина И.Г.

г. Новосибирск, 2025

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Геометрия является одним из базовых курсов на уровне среднего общего образования, так как обеспечивает возможность изучения дисциплин естественно-научной направленности и предметов гуманитарного цикла. Поскольку логическое мышление, формируемое при изучении обучающимися понятийных основ геометрии, при доказательстве теорем и построении цепочки логических утверждений при решении геометрических задач, умение выдвигать и опровергать гипотезы непосредственно используются при решении задач естественно-научного цикла, в частности физических задач.

Цель освоения программы учебного курса «Геометрия» на углублённом уровне – развитие индивидуальных способностей, обучающихся при изучении геометрии, как составляющей предметной области «Математика и информатика» через обеспечение возможности приобретения и использования более глубоких геометрических знаний и действий, специфичных геометрии, и необходимых для успешного профессионального образования, связанного с использованием математики.

Приоритетными задачами курса геометрии на углублённом уровне, расширяющими и усиливающими курс базового уровня, являются:

расширение представления о геометрии как части мировой культуры и формирование осознания взаимосвязи геометрии с окружающим миром;

формирование представления о пространственных фигурах как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные явления окружающего мира, знание понятийного аппарата по разделу «Стереометрия» учебного курса геометрии;

формирование умения владеть основными понятиями о пространственных фигурах и их основными свойствами, знание теорем, формул и умение их применять, умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;

формирование умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире многогранники и тела вращения, конструировать геометрические модели;

формирование понимания возможности аксиоматического построения математических теорий, формирование понимания роли аксиоматики при проведении рассуждений;

формирование умения владеть методами доказательств и алгоритмов решения, умения их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения стереометрических задач и задач с практическим содержанием, формирование представления о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;

развитие и совершенствование интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению геометрии;

формирование функциональной грамотности, релевантной геометрии: умения распознавать проявления геометрических понятий, объектов и закономерностей в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, моделирования реальных ситуаций, исследования построенных моделей, интерпретации полученных результатов.

Основными содержательными линиями учебного курса «Геометрия» в 10–11 классах являются: «Прямые и плоскости в пространстве», «Многогранники», «Тела вращения», «Векторы и координаты в пространстве», «Движения в пространстве».

Сформулированное во ФГОС СОО требование «уметь оперировать понятиями», релевантными геометрии на углублённом уровне обучения в 10–11 классах, относится ко всем содержательным линиям учебного курса, а формирование логических умений распределяется не только по содержательным линиям, но и по годам обучения. Содержание образования, соответствующее предметным результатам освоения Федеральной рабочей про-

граммы, распределённым по годам обучения, структурировано таким образом, чтобы ко всем основным, принципиальным вопросам обучающиеся обращались неоднократно. Это позволяет организовать овладение геометрическими понятиями и навыками последовательно и поступательно, с соблюдением принципа преемственности, а новые знания включать в общую систему геометрических представлений обучающихся, расширяя и углубляя её, образуя прочные множественные связи.

Переход к изучению геометрии на углублённом уровне позволяет:

создать условия для дифференциации обучения, построения индивидуальных образовательных программ, обеспечить углублённое изучение геометрии как составляющей учебного предмета «Математика»;

подготовить обучающихся к продолжению изучения математики с учётом выбора будущей профессии, обеспечивая преемственность между общим и профессиональным образованием.

На изучение учебного курса «Геометрия» на углублённом уровне отводится 204 часа: в 10 классе – 102 часа (3 часа в неделю), в 11 классе – 102 часа (3 часа в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Прямые и плоскости в пространстве

Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них.

Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве, параллельность трёх прямых, параллельность прямой и плоскости. Параллельное и центральное проектирование, изображение фигур. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение фигур в параллельной проекции. Углы с сонаправленными сторонами, угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, параллелепипед, построение сечений.

Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости. Ортогональное проектирование. Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах.

Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью, двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Трёхгранный и многогранные углы. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трёхгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла.

Многогранники

Виды многогранников, развёртка многогранника. Призма: n-угольная призма, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера. Пространственная теорема Пифагора. Пирамида: n-угольная пирамида, правильная и усечённая пирамиды. Свойства рёбер и боковых граней правильной пирамиды. Правильные многогранники: правильная призма и правильная пирамида, правильная трёхугольная пирамида и правильный тетраэдр, куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр.

Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боко-

вой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды.

Симметрия в пространстве. Элементы симметрии правильных многогранников. Симметрия в правильном многограннике: симметрия параллелепипеда, симметрия правильных призм, симметрия правильной пирамиды.

Векторы и координаты в пространстве

Понятия: вектор в пространстве, нулевой вектор, длина ненулевого вектора, векторы коллинеарные, сонаправленные и противоположно направленные векторы. Равенство векторов. Действия с векторами: сложение и вычитание векторов, сумма нескольких векторов, умножение вектора на число. Свойства сложения векторов. Свойства умножения вектора на число. Понятие компланарные векторы. Признак компланарности трёх векторов. Правило параллелепипеда. Теорема о разложении вектора по трём некомпланарным векторам. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами вектора и координатами точек. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.

11 КЛАСС

Тела вращения

Понятия: цилиндрическая поверхность, коническая поверхность, сферическая поверхность, образующие поверхностей. Тела вращения: цилиндр, конус, усечённый конус, сфера, шар. Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере. Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса. Симметрия сферы и шара.

Объём. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Объём прямой и наклонной призмы, цилиндра, пирамиды и конуса. Объём шара и шарового сегмента.

Комбинации тел вращения и многогранников. Призма, вписанная в цилиндр, описанная около цилиндра. Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Понятие многогранника, описанного около сферы, сферы, вписанной в многогранник или тело вращения.

Площадь поверхности цилиндра, конуса, площадь сферы и её частей. Подобие в пространстве. Отношение объёмов, площадей поверхностей подобных фигур. Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.

Построение сечений многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельные основанию и проходящие через вершину), сечения шара, методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.

Векторы и координаты в пространстве

Векторы в пространстве. Операции над векторами. Векторное умножение векторов. Свойства векторного умножения. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Разложение вектора по базису. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.

Движения в пространстве

Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений. Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой. Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «ГЕОМЕТРИЯ» (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ) НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1) гражданское воспитание:

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

2) патриотическое воспитание:

сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики;

3) духовно-нравственное воспитание:

осознание духовных ценностей российского народа, сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного, осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

4) эстетическое воспитание:

эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства;

5) физическое воспитание:

сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

6) трудовое воспитание:

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

7) экологическое воспитание:

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

8) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать

существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

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

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

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

проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы;

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

Базовые исследовательские действия:

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

проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

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

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

Работа с информацией:

выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;

выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;

оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение:

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

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

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

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;

предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;

оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

Совместная деятельность:

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

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

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу 10 класса обучающийся научится:

- свободно оперировать основными понятиями стереометрии при решении задач и проведении математических рассуждений;
- применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач;
- классифицировать взаимное расположение прямых в пространстве, плоскостей в пространстве, прямых и плоскостей в пространстве;
- свободно оперировать понятиями, связанными с углами в пространстве: между прямыми в пространстве, между прямой и плоскостью;
- свободно оперировать понятиями, связанными с многогранниками;
- свободно распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);
- классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации;
- свободно оперировать понятиями, связанными с сечением многогранников плоскостью;
- выполнять параллельное, центральное и ортогональное проектирование фигур на плоскость, выполнять изображения фигур на плоскости;
- строить сечения многогранников различными методами, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;
- вычислять площади поверхностей многогранников (призма, пирамида), геометрических тел с применением формул;
- свободно оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры;
- свободно оперировать понятиями, соответствующими векторам и координатам в пространстве;
- выполнять действия над векторами;

- решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;
- извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- применять полученные знания на практике: сравнивать и анализировать реальные ситуации, применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин;
- иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

К концу 11 класса обучающийся научится:

- свободно оперировать понятиями, связанными с цилиндрической, конической и сферической поверхностями, объяснять способы получения;
- оперировать понятиями, связанными с телами вращения: цилиндром, конусом, сферой и шаром;
- распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар) и объяснять способы получения тел вращения;
- классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости;
- вычислять величины элементов многогранников и тел вращения, объёмы и площади поверхностей многогранников и тел вращения, геометрических тел с применением формул;
- свободно оперировать понятиями, связанными с комбинациями тел вращения и многогранников: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения;
- вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел;
- изображать изучаемые фигуры, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу, строить сечения тел вращения;
- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- свободно оперировать понятием вектор в пространстве;
- выполнять операции над векторами;
- задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
- решать геометрические задачи на вычисление углов между прямыми и плоскостями, вычисление расстояний от точки до плоскости, в целом, на применение векторно-координатного метода при решении;
- свободно оперировать понятиями, связанными с движением в пространстве, знать свойства движений;
- выполнять изображения многогранников и тел вращения при параллельном переносе, центральной симметрии, зеркальной симметрии, при повороте вокруг прямой, преобразования подобия;
- строить сечения многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельные основанию и проходящие через вершину), сечения шара;
- использовать методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости;
- доказывать геометрические утверждения;

- применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме;
- решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин;
- применять программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;
- применять полученные знания на практике: сравнивать, анализировать и оценивать реальные ситуации, применять изученные понятия, теоремы, свойства в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин;
- иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	
1	Введение в стереометрию	23	1	https://resh.edu.ru/
2	Взаимное расположение прямых в пространстве	6	1	https://resh.edu.ru/
3	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве	8		https://resh.edu.ru/
4	Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве	25		https://resh.edu.ru/
5	Углы и расстояния	16	1	https://resh.edu.ru/
6	Многогранники	7	1	https://resh.edu.ru/
7	Векторы в пространстве	12	1	https://resh.edu.ru/
8	Повторение, обобщение и систематизация знаний	5	2	https://resh.edu.ru/
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	7	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	
1	Аналитическая геометрия	15	1	https://lesson.edu.ru/
2	Повторение, обобщение и систематизация знаний	15	1	https://lesson.edu.ru/
3	Объём многогранника	17	1	https://lesson.edu.ru/
4	Тела вращения	24	1	https://lesson.edu.ru/
5	Площади поверхности и объёмы круглых тел	9	1	https://lesson.edu.ru/
6	Движения	5	1	https://lesson.edu.ru/
7	Повторение, обобщение и систематизация знаний	17	2	https://lesson.edu.ru/
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	8	

10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов	Основные виды деятельности учащихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
Введение в стереометрию (23 часа)				
1.	Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка	1	Определять плоскость как фигуру, в которой выполняется планиметрия. Делать простейшие логические выводы из аксиоматики плоскости.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4677/start/19037/
2.	Понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка	1	Приводить примеры реальных объектов, идеализацией которых являются аксиомы геометрии.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4756/start/203542/
3.	Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство	1	Изучать, применять принципы построения сечений. Использовать для построения сечений метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4756/start/203542/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/5443/start/21270/
4.	Пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство	1	Решать стереометрические задачи: на определение вида сечения и нахождение его площади.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4756/start/203542/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/5866/start/221576/
5.	Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов	1	Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии.	
6.	Изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов	1	Использовать при решении задач следующие планиметрические факты и методы: Теоремы Фалеса и о пропорциональных отрезках.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4756/start/203542/
7.	Аксиомы стереометрии	1	Алгоритм деления отрезка на n равных частей. Теорема Менелая.	
8.	Первые следствия из аксиом стереометрии	1	Равнобедренный треугольник.	
9.	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них. Способы задания прямых и плоскостей в пространстве. Обозначения прямых и плоскостей	1	Равносторонний треугольник.	
10.	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1	Прямоугольный треугольник. Свойство средней линии треуголь-	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5444/start/221486/

11.	Изображение сечений призмы, пирамиды, куба, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей.	1	ника. Свойство биссектрисы угла треугольника. Свойство медиан треугольника. Признаки подобия треугольников. Получать представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5444/start/221486/
12.	Изображение сечений куба, пирамиды, призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей.	1		
13.	Изображение сечений пирамиды, призмы, куба, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей.	1		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4023/start/149352/
14.	Метод следов для построения сечений	1		https://resh.edu.ru/subject/lesson/5444/start/221486/
15.	Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей	1		https://resh.edu.ru/subject/lesson/5444/start/221486/
16.	Свойства пересечений прямых и плоскостей	1		
17.	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1		
18.	Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1		
19.	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах.	1		
20.	Построение сечений по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей.	1		
21.	Повторение планиметрии: Теорема о пропорциональных отрезках. Подобие треугольников	1		
22.	Повторение планиметрии: Теорема Менелая. Расчеты в сечениях на выносных чертежах. История развития планиметрии и стереометрии	1		
23.	Контрольная работа "Аксиомы стереометрии. Сечения"	1		
Взаимное расположение прямых в пространстве (6 часов)				
24.	Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельные прямые в пространстве	1	Классифицировать взаимное расположение прямых в пространстве, иллюстрируя рисунками и приводя примеры из реальной жизни. Доказывать теорему о существовании и единственности параллельной прямой, проходящей через точку пространства и не лежащей на другой прямой; лемму о	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6065/start/125651/
25.	Теорема о существовании и единственности прямой параллельной данной прямой, проходящей через точку пространства и не лежащей на данной прямой. Лемма о пересечении параллельных прямых плоскостью	1		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6133/start/272668/
26.	Параллельность трех прямых. Теорема о трёх параллельных пря-	1		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6065/start/125651/

	мых. Теорема о скрещивающихся прямых		пересечении плоскости двумя параллельными прямыми; теорему о трёх параллельных прямых.	esson/6065/start/125651/
27.	Параллельное проектирование. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение разных фигур в параллельной проекции	1	Доказывать признак скрещивающихся прямых, теорему о скрещивающихся прямых. Доказывать теорему о равенстве углов с сонаправленными сторонами.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6065/start/125651/
28.	Центральная проекция. Угол с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми	1		
29.	Задачи на доказательство и исследование, связанные с расположением прямых в пространстве	1	Объяснять, что называется параллельным и центральным проектированием и как выполняется проектирование фигур на плоскость. Доказывать свойства параллельного проектирования. Изображать в параллельной проекции разные геометрические фигуры. Решать стереометрические задачи на доказательство и исследование, связанные с расположением прямых в пространстве. Проводить доказательные рассуждения при решении геометрических задач, связанных со взаимным расположением прямых в пространстве. Сравнивать, анализировать и оценивать утверждения с целью выявления логически корректных и некорректных рассуждений. Моделировать реальные ситуации, связанные со взаимным расположением прямых в пространстве, на языке геометрии. Исследовать построенные модели	

			с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, цифровых ресурсов. Получать представление о центральном проектировании и об истории работ по теории перспективы.	
Параллельность прямых и плоскостей в пространстве (8 часов)				
30.	Понятия: параллельность прямой и плоскости в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Свойства параллельности прямой и плоскости	1	Классифицировать взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве, приводя соответствующие примеры из реальной жизни.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6065/start/125651/
31.	Геометрические задачи на вычисление и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве	1	Формулировать определение параллельных прямой и плоскости. Доказывать признак о параллельности прямой и плоскости; свойства параллельности прямой и плоскости.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6065/start/125651/
32.	Построение сечения, проходящего через данную прямую на чертеже и параллельного другой прямой. Расчёт отношений	1	Решать стереометрические задачи вычисления и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве.	
33.	Параллельная проекция, применение для построения сечений куба и параллелепипеда. Свойства параллелепипеда и призмы	1	Решать практические задачи на построение сечений на чертежах тетраэдра и параллелепипеда.	
34.	Параллельные плоскости. Признаки параллельности двух плоскостей	1	Решать стереометрические задачи, связанные с построением сечений плоскостью.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6129/start/131672/
35.	Теорема о параллельности и единственности плоскости, проходящей через точку, не принадлежащую данной плоскости и следствия из неё	1	Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении геометрических задач связанных с параллельностью плоскостей.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6129/start/131672/
36.	Свойства параллельных плоскостей: о параллельности прямых пересечения при пересечении двух параллельных плоскостей третьей	1	Сравнивать и анализировать реальные ситуации, связанные с параллельностью прямой и плоско-	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6129/start/131672/
37.	Свойства параллельных плоскостей.	1		

			сти в пространстве; моделировать реальные ситуации, связанные с параллельностью прямой и плоскости в пространстве, на языке геометрии.	
Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве (25 часов)				
38.	Повторение: теорема Пифагора на плоскости	1	Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии. Формулировать определения: перпендикулярных прямых в пространстве; определение прямой, перпендикулярной к плоскости. Доказывать: лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой; теоремы о связи между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости. Доказывать: теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости; теорему о существовании и единственности прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данной плоскости. Изображать взаимно перпендикулярные прямую и плоскость. Формулировать свойство перпендикуляра по отношению к плоскости. Получать представление о значении перпендикуляра для других областей науки (физика, энергетика, лазерные технологии), в реальной жизни (техника, окружающая обстановка).	
39.	Повторение: тригонометрия прямоугольного треугольника	1		
40.	Свойства куба и прямоугольного параллелепипеда	1		
41.	Вычисление длин отрезков в кубе и прямоугольном параллелепипеде	1		
42.	Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4724/start/20411/
43.	Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4724/start/20411/
44.	Теорема о существовании и единственности прямой, проходящей через точку пространства и перпендикулярной к плоскости	1		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4724/start/20411/
45.	Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках	1		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4724/start/20411/
46.	Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках..	1		
47.	Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую	1		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6127/start/221519/
48.	Построение перпендикуляра из точки на прямую	1		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6127/start/221519/
49.	Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная)	1		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6127/start/221519/
50.	Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная), решение задач.	1		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6127/start/221519/
51.	Угол между скрещивающимися прямыми	1		
52.	Поиск перпендикулярных прямых с помощью перпендикулярных плоскостей	1		

53.	Ортогональное проектирование	1	Доказывать утверждения, связанные с проекцией прямой на плоскость, перпендикулярную к этой прямой. Доказывать теорему о трёх перпендикулярах и теорему обратную теореме о трёх перпендикулярах. Получать представление об ортогональном проектировании. Доказывать теорему о проекции точки на прямую. Решать стереометрические задачи, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости. Решать прикладные задачи, связанные с нахождением геометрических величин. Решать стереометрические задачи, связанные с применением теоремы о трёх перпендикулярах, нахождением расстояний, построением проекций. Сравнивать и анализировать утверждения с целью выявления логически корректных и некорректных рассуждений. Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости; исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры.	
54.	Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции	1		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4023/start/149352/
55.	Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции	1		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4757/start/20566/
56.	Симметрия в пространстве относительно плоскости. Плоскости симметрий в многогранниках	1		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4757/start/20566/
57.	Признак перпендикулярности прямой и плоскости как следствие симметрии	1		https://resh.edu.ru/subject/lesson/5866/start/221576/
58.	Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости	1		
59.	Расчёт расстояний от точки до плоскости	1		
60.	Способы опустить перпендикуляры: симметрия, сдвиг точки по параллельной прямой	1		
61.	Сдвиг по непараллельной прямой, изменение расстояний	1		
62.	Контрольная работа "Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве"	1		
Углы и расстояния (16 часов)				
63.	Повторение: угол между прямыми на плоскости, тригонометрия в произвольном треугольнике, теорема косинусов	1	Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6018/start/221550/
64.	Повторение: угол между скрещивающимися прямыми в про-	1		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6018/start/221550/

	странстве		Формулировать определение двугранного угла. Доказывать свойство равенства всех линейных углов двугранного угла. Классифицировать двугранные углы в зависимости от их градусной меры. Формулировать определение взаимно перпендикулярных плоскостей. Доказывать теорему о признаке перпендикулярности двух плоскостей. Формулировать следствие (из признака) о перпендикулярности плоскости, которая перпендикулярна прямой, по которой пересекаются две плоскости, эти плоскостям. Доказывать утверждения о его свойствах; теорему и следствие из неё о диагоналях прямоугольного параллелепипеда. Решать стереометрические задачи, связанные с перпендикулярность прямых и плоскостей, используя планиметрические факты и методы. Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении геометрических задач, связанных с перпендикулярностью плоскостей. Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с перпендикуляр-	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6018/start/221550/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/5866/start/221576/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/6018/start/221550/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/5443/start/21270/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/6018/start/221550/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/6018/start/221550/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/6018/start/221550/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/4023/start/149352/
65.	Геометрические методы вычисления угла между прямыми в многогранниках	1		
66.	Двугранный угол. Свойство линейных углов двугранного угла	1		
67.	Перпендикулярные плоскости. Свойства взаимно перпендикулярных плоскостей	1		
68.	Признак перпендикулярности плоскостей; теорема о прямой пересечения двух плоскостей перпендикулярных третьей плоскости	1		
69.	Прямоугольный параллелепипед; куб; измерения, свойства прямоугольного параллелепипеда	1		
70.	Теорема о диагонали прямоугольного параллелепипеда и следствие из неё	1		
71.	Стереометрические и прикладные задачи, связанные со взаимным расположением прямых и плоскости	1		
72.	Повторение: скрещивающиеся прямые, параллельные плоскости в стандартных многогранниках	1		
73.	Пара параллельных плоскостей на скрещивающихся прямых, расстояние между скрещивающимися прямыми в простых ситуациях	1		
74.	Расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости	1		
75.	Вычисление расстояний между скрещивающимися прямыми с помощью перпендикулярной плоскости	1		
76.	Трёхгранный угол, неравенства для трёхгранных углов. Теорема Пифагора, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла	1		
77.	Элементы сферической геометрии: геодезические линии на Земле	1		

78.	Контрольная работа "Углы и расстояния"	1	ностью прямых и плоскостей. Исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры. Решать прикладные задачи, связанные с нахождением геометрических величин.	
Многогранники (7 часов)				
79.	Систематизация знаний "Многогранник и его элементы"	1	Работать с учебником: задавать вопросы, делать замечания, комментарии.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4758/start/21648/
80.	Пирамида. Виды пирамид. Правильная пирамида	1	Анализировать решение задачи.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4758/start/21648/
81.	Призма. Прямая и наклонная призмы. Правильная призма	1	Рисовать выпуклые многогранники с заданными свойствами;	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4758/start/21648/
82.	Прямой параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, куб	1	восстанавливать общий вид выпуклого многогранника по двум его проекциям. Доказывать свойства выпуклого многогранника.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4758/start/21648/
83.	Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера	1	Рисовать выпуклые многогранники с разной эйлеровой характеристикой; исследовать возможности получения результата при варьировании данных.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6404/start/132055/
84.	Выпуклые многогранники. Правильные и полуправильные многогранники	1	Доказывать свойства правильных многогранников.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6404/start/132055/
85.	Контрольная работа "Многогранники"	1	Планировать построение правильных многогранников на поверхностях других правильных многогранников.	
Векторы в пространстве (12 часов)				
86.	Понятие вектора на плоскости и в пространстве	1	Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6404/start/132055/
87.	Сумма векторов	1		
88.	Разность векторов	1	Оперировать понятиями: вектор на плоскости и в пространстве; компланарные векторы.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4758/start/21648/
89.	Правило параллелепипеда	1	Приводить примеры физических	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4758/start/21648/

90.	Умножение вектора на число	1	векторных величин. Осваивать правила выполнения действий сложения и вычитания векторов, умножения вектора на число. Доказывать признак компланарности трёх векторов. Доказывать теорему о разложении любого вектора по трём данным некомпланарным векторам.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4758/start/21648/
91.	Разложение вектора по базису трёх векторов, не лежащих в одной плоскости	1		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6404/start/132055/
92.	Скалярное произведение	1		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6404/start/132055/
93.	Вычисление угла между векторами в пространстве	1		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6404/start/132055/
94.	Простейшие задачи с векторами	1		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6404/start/132055/
95.	Простейшие задачи с векторами.	1		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6404/start/132055/
96.	Простейшие задачи с векторами..	1		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6404/start/132055/
97.	Контрольная работа "Векторы"	1		
Повторение, обобщение и систематизация знаний (5 часов)				
98.	Обобщение и систематизация знаний	1	Решать стереометрические задачи на доказательство математических отношений, нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов). Использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы. Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении стереометрических и планиметрических задач. Сравнивать и анализировать реальные ситуации и выявлять возможность её моделирования на языке геометрии. Моделировать реальную ситуацию на языке геометрии и исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры.	
99.	Обобщение и систематизация знаний	1		
100.	Итоговая контрольная работа	1		
101.	Итоговая контрольная работа	1		
102.	Обобщение и систематизация знаний	1		

			Использовать компьютерные программы при решении задач. Получать представление о геометрии как о развивающейся науке, исследующей окружающий мир, связанной с реальными объектами, помогающей решить реальные жизненные ситуации о роли стереометрии в развитии современных инженерных и компьютерных технологий. Сравнивать и анализировать утверждения с целью выявления логически корректных и некорректных рассуждений. Исследовать построенные модели. Использовать цифровые ресурсы.	
	ИТОГО	102		

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов	Основные виды деятельности учащихся	Электронные цифровые образовательные ресурсы
Аналитическая геометрия (15 ч)				
1	Повторение темы "Координаты вектора на плоскости и в пространстве"	1	Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии. Сводить действия с векторами к аналогичным действиям с их координатами. Вспомнить определение скалярного умножения и его свойства. Вычислять с помощью скалярного умножения длины векторов, углы между ними, устанавливать перпендикулярность векторов. Выводить уравнение плоскости и формулу расстояния от точки до плоскости. Ре-	https://lesson.edu.ru/02.3/11
2	Повторение темы "Координаты плоскости и в пространстве."	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
3	Повторение темы "Скалярное произведение векторов"	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
4	Повторение темы "Скалярное произведение векторов."	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
5	Повторение темы "Вычисление углов между векторами в пространстве"	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
6	Повторение темы "Уравнение прямого, прохождение через две	1		https://lesson.edu.ru

	точки"		шать задачи, сочетая координатный и векторный методы. Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении геометрических задач на применение векторно-координатного метода. Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные векторами и координатами. Исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры. Использовать компьютерные программы. Знакомиться с историей развития математики	u/02.3/11
7	Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
8	Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках.	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
9	Векторное произведение	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
10	Линейные чертежи, линейное программирование	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
11	Линейные чертежи, линейное программирование.	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
12	Аналитические методы расчёта угла между углами в многогранниках	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
13	Аналитические методы расчёта угла между плоскостями в многогранниках	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
14	Формула расстояния от точек до плоскостей в координатах	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
15	Нахождение расстояний от точек до плоскости в кубе	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
16	Нахождение расстояний от точек до плоскости в логической пирамиде	1	https://lesson.edu.ru/02.3/11	
17	Контрольная работа "Аналитическая геометрия"	1	https://lesson.edu.ru/02.3/11	
Повторение, обобщение и систематизация знаний многогранники (15 часов)				
18	Сечения многогранников: стандартные многогранники	1	Строить сечения. Решать стереометрические задачи на доказательство математических отношений, нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов). Использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы. Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении стереометрических задач. Сравнивать и анализировать реальные ситуации и выявлять возможность её моделирования на языке геометрии. Моделировать реальную ситуацию	https://lesson.edu.ru/02.3/11
19	Сечения многогранников: метод наблюдения	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
20	Сечения многогранников: стандартные плоскости, пересечения прямых и плоскостей	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
21	Параллельные прямые и плоскости: параллельное сечение	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
22	Параллельные прямые и плоскости: расчёт отношений	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
23	Параллельные прямые и плоскости: углы между скрещиваниями являются ориентирами	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
24	Перпендикулярные прямые и плоскости: стандартные пары	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11

	опорных плоскостей и прямых, симметрии многогранников		на языке геометрии и исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры. Использовать компьютерные программы при решении задач.	u/02.3/11
25	Перпендикулярные прямые и плоскости: выводы о трех опорах	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
26	Перпендикулярные прямые и плоскости: вычисление длины в многогранниках	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
27	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, сохраняющие подобия	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
28	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, сохраняющие подобия.	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
29	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, сохраняющие подобия..	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
30	Площади сечений многогранников: квадратные поверхности, разрезания на части, умеренная подобия	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
31	Площади сечений многогранников: квадратные поверхности, разрезания на части, умеренная подобия.	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
32	Контрольная работа "Повторение: многогранники, разрез многогранников"	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
Объём многогранника (17 часов)				
33	Объём тела. Объем прямоугольного параллелепипеда	1	Свободно оперировать понятиями: объём тела, объём прямоугольного параллелепипеда. Формулировать основные свойства объёмов. Доказывать теорему об объёме прямоугольного параллелепипеда, следствия из неё. Разрезать многогранники, перекладывать части. Решать стереометрические задачи, связанные с вычислением объёма прямоугольного па-	https://lesson.edu.ru/02.3/11
34	Задачи об удвоении куба, о квадратуре куба, о трисекции угла	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
35	Стереометрические задачи, связанные с объёмом прямоугольного параллелепипеда	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
36	Прикладные задачи, связанные с вычислением объёма прямо-	1		https://lesson.edu.ru

	угольного параллелепипеда		раллелепипеда, призмы. Сравнивать и анализировать утверждения с целью выявления логически корректных и некорректных рассуждений. Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с объемом прямоугольного параллелепипеда, призмы, пирамиды. Исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры. Выводить основную интегральную формулу для вычисления объемов тел. Доказывать теорему об объеме наклонной призмы на примере треугольной призмы и для произвольной призмы. Доказывать теорему: об объеме пирамиды, формулировать следствия из нее: объем усеченной пирамиды. Выводить формулу для вычисления объемов усеченной пирамиды.	u/02.3/11
37	Объем прямой призмы	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
38	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объемов прямых призм	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
39	Прикладные задачи, связанные с объемом прямой призмы	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
40	Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла. Объем наклонной призмы	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
41	Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла. Объем пирамиды	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
42	Формула объема пирамиды. Отношение объемов пирамиды под общим углом	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
43	Формула объема пирамиды. Отношение объемов пирамиды под общим углом	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
44	Стереометрические задачи, связанные с объемами наклонной призмы	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
45	Стереометрические задачи, связанные с объемами пирамид	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
46	Прикладные задачи по теме "Объемы тел", связанные с объемом наклонной призмы	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
47	Прикладные задачи по теме "Объемы тел", связанные с объемом пирамиды	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
48	Применение объемов. Вычисление расстояний до плоскости	1	Тела вращения (24 часа)	https://lesson.edu.ru/02.3/11
49	Контрольная работа "Объем многогранника"	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
50	Цилиндрическая поверхность, образующая цилиндрическую поверхность	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
51	Цилиндр. Прямой круговой цилиндр.	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
52	Коническая поверхность, образующие коническую поверхность. Конус	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
53	Сечение конусности плоскостности, параллельной плоскости основания	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
54	Усеченный конус. Изображение конусов и усеченных конусов	1	Свободно оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, цилиндр. Изучать способы получения цилиндрической поверхности, цилиндра. Изображать цилиндр и его сечения плоскостью. Свободно оперировать понятиями: коническая поверхность, конус, усеченный конус. Изучать способы получения конической поверхности, конуса. Изображать	https://lesson.edu.ru/02.3/11

			конус и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси. Выводить формулы для вычисления боковой и полной поверхностей тел вращения. Решать стереометрические задачи, связанные с телами вращения, нахождением площади боковой и полной поверхности, построением сечений. Использовать при решении задач планиметрические факты и методы. Сравнивать и анализировать утверждения с целью выявления логически корректных и некорректных рассуждений. Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с конусом и цилиндром. Исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры. Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии. Свободно оперировать понятиями: сфера и шар, центр, радиус, диаметр сферы и шара. Исследовать взаимное расположение сферы и плоскости. Формулировать определение касательной плоскости к сфере. Доказывать теоремы о свойстве и признаке касательной плоскости. Выводить формулу для вычисления площади сферы через радиус сферы. Решать стереометрические задачи, связанные со сферой и шаром, нахождением площади сферы и её частей, построением сечений сферы и шара. Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с шаром и сферой. Решать простые задачи, в которых фигурируют комбинации тел вращения и много-	u/02.3/11
55	Площадь боковой поверхности и полная поверхность конуса	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
56	Площадь боковой поверхности и полная поверхность конуса	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
57	Стереометрические задачи по доказательству и вычислению, построению сечений цилиндра, конуса	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
58	Стереометрические задачи по доказательству и вычислению, построению сечений цилиндра, конуса	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
59	Прикладные задачи, связанные с цилиндром	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
60	Прикладные задачи, связанные с цилиндром	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
61	Сфера и шар	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
62	Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сфера плоскости. Вид и изображение шара	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
63	Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сфера плоскости. Вид и изображение шара	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
64	Уравнение сфер. Площадь сферы и ее частей	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
65	Симметрия сферы и шара	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
66	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
67	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
68	Прикладные задачи, связанные со сферой и шаром	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
69	Повторение: окружность на плоскости, вычисления в окружности, стандартные подоби	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
70	Различные комбинации тел вращения и многогранников	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
71	Задачи по теме "Тела вращения"	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
72	Задачи по теме "Тела вращения"	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11

73	Контрольная работа "Тела вращения"	1	гранников. Использовать при решении задач, связанных со сферой и шаром, планиметрические факты и методы. Решать стереометрические задачи, связанные с телами вращения, построением сечений тел вращения, с комбинациями тел вращения и многогранников. Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении геометрических задач, связанных с перпендикулярностью плоскостей. Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с многогранниками. Исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры.	https://lesson.edu.ru/02.3/11
Площади поверхности и объёмы круглых тел (9 часов)				
74	Объём цилиндра. Теорема об объеме прямого цилиндра	1	Свободно оперировать понятиями: объём тела, площадь поверхности. Формулировать основные свойства объёмов. Доказывать теоремы: об объёме цилиндра; об объёме конуса. Выводить формулы для вычисления объёма усечённого конуса. Исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры. Знать возможности решения задач на построение циркулем и линейкой, о классических неразрешимых задачах. Свободно оперировать понятиями: шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор, основание и высота сегмента, основание и высота шарового слоя. Выводить формулы для нахождения объёмов шарового сегмента, шарового сектора, площади сферы. Доказывать теорему об объёме шара. Решать стереометрические задачи, связанные с объёмом шара, шарового сег-	https://lesson.edu.ru/02.3/11
75	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём конуса	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
76	Площади боковой и полная поверхность конуса	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
77	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов цилиндра, конуса	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
78	Прикладные задачи по теме "Объёмы и площади поверхности тел"	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
79	Объём шаржа и шарового сектора. Теорема об объеме шара. Площадь сферы. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов шара, шарового сегмента и шарового сектора	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
80	Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные объёмом шара и площадью сферы. Соотношения между площадями и объёмами подобных тел	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
81	Подобные тела в пространстве.	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11

82	Контрольная работа "Площади поверхности и объёмы круглых тел"	1	мента, шарового сектора, площадью сферы. Сравнить и анализировать утверждения с целью выявления логически корректных и некорректных рассуждений. Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с объёмом шара, шарового сегмента, шарового сектора, площадью сферы. Свободно оперировать понятием: подобные тела в пространстве. Вычислять объёмы тел с помощью определённого интеграла. Решать стереометрические задачи, связанные с соотношениями между площадями поверхностей и объёмами подобных тел. Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении геометрических задач, связанных с вычислением объёмов тел с помощью определённого интеграла, нахождением соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел. Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с объёмами и поверхностями тел, на доказательство и на нахождение геометрических величин.	https://lesson.edu.ru/02.3/11
Движения (5 часов)				
83	Движения пространства. Отображения. Движение и равенство фигур. Общие свойства движений	1	Применять правила выполнения действий сложения и вычитания векторов, умножения вектора на число при решении задач. Находить координаты вектора в данном базисе и строить вектор по его координатам. Вспомнить определение скалярного умножения и его свойства. Вычислять с помощью скалярного умножения длины векторов, углы между ними, устанавливать перпендикулярность векторов. Ана-	https://lesson.edu.ru/02.3/11
84	[Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямого	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
85	Преобразование подобия. Прямая и сфера Эйлера	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
86	Геометрические задачи на применение движения	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
87	Геометрические задачи на применение движения..	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11

			лизировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с физическими векторными величинами. Использовать при решении задач, связанных с векторами в пространстве, планиметрические факты и методы. Свободно оперировать понятиями: отображение пространства на себя, движение пространства; центральная, осевая и зеркальная симметрии, параллельный перенос; равенство и подобие фигур. Доказывать утверждения о том, что центральная, осевая и зеркальная симметрии, параллельный перенос являются движениями. Выполнять преобразования подобия. Оперировать понятиями: прямая и сфера Эйлера. Решать геометрические задачи с использованием движений. Использовать при решении задач движения пространства и их свойства.	
Повторение, обобщение и систематизация знаний				
88	Обобщающее повторение 11 понятий и методы курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Параллельность прямых и плоскостей в пространстве"	1	Решать стереометрические задачи на доказательство математических отношений, нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов). Использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы. Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении стереометрических и планиметрических задач. Сравнивать и анализировать реальные ситуации и выявлять возможность её моделирования на языке геометрии. Моделировать реальную ситуацию на языке геометрии и исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры. Ис-	https://lesson.edu.ru/02.3/11
89	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса 10–11 классов, систематизация знаний: «Векторы в пространстве»	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
90	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса 10–11 классов, систематизация знаний: «Векторы в пространстве»	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
91	Объявление повторений 11 понятий и методов курса 10–11 классов, систематизация знаний: "Объем многогранника"	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
92	Объявление повторений 11 понятий и методов курса 10–11 классов, систематизация знаний: "Объем многогранника"	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
93	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса 10–11 классов, систематизация знаний: «Площади поверхности и объемы круглых тел»	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11
94	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса 10–11 классов, систематизация знаний: «Площади поверхности и объемы круглых тел»	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11

	классов, систематизация знаний: «Площади поверхности и объемы круглых тел»		пользовать компьютерные программы при решении задач. Получать представление о геометрии как о развивающейся науке, исследующей окружающий мир, связанной с реальными объектами, помогающей решить реальные жизненные ситуации о роли стереометрии в развитии современных инженерных и компьютерных технологий.	u/02.3/11	
95	Итоговая контрольная работа	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11	
96	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11	
97	История развития стереометрии как науки и ее роли в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11	
98	История развития стереометрии как науки и ее роли в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11	
99	История развития стереометрии как науки и ее роли в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11	
100	Решение задач ЕГЭ	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11	
101	Решение задач ЕГЭ	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11	
102	Решение задач ЕГЭ	1		https://lesson.edu.ru/02.3/11	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	6	0	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

Геометрия. 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни [Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др.] – М.: Просвещение, 2020, Рекомендовано Министерством образования и науки РФ

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Единое содержание общего образования - <https://www.edsoo.ru/>

Про всероссийские проверочные работы - <https://vpr-sdamgia.ru/>

Решу ВПР - <https://vpr.sdamgia.ru/>

Интерактивная рабочая тетрадь - <https://skysmart.ru/>

Российская электронная школа - <https://resh.edu.ru/>

Библиотека ЦОК - 5 класс - <https://m.edsoo.ru/7f4131ce> 6 класс - <https://m.edsoo.ru/7f414736>

4ЕГЭ - <https://4ege.ru/gia-in-9/>

Распечатай и реши - <https://www.time4math.ru/>

Якласс - <https://www.yaklass.ru/>