

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 16

ПРИНЯТО:

Решение методического объединения
учителей математики и информатики
Руководитель ШМО  /Куренкова О.Е./
Протокол от «28» августа 2025 г. № 1

СОГЛАСОВАНО:

Зам. директора по УВР
МАОУ СОШ №16
 /Алексеева О.Г./
«29» августа 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО:

Директором
МАОУ СОШ №16
 /Кнор О.В./
Приказ от «29» августа 2025 г.
№ 224-од



ПРИЛОЖЕНИЕ

к основной образовательной программе среднего общего образования

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по учебному предмету

«ГЕОМЕТРИЯ (УГЛУБЛЁННЫЙ УРОВЕНЬ)»

на уровне **среднего** общего образования

срок освоения программы: 2 года (с 10 по 11 класс)

Разработчик программы:
Куренкова О.Е., учитель математики

МО Карпинск, 2025 г.

Рабочая программа по геометрии (углубленный уровень) на уровень основного общего образования для обучающихся МАОУ СОШ № 16 разработана в соответствии с требованиями:

- Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- приказа Минпросвещения от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»;
- приказа Минпросвещения от 18.05.2023 № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования»;
- приказа Минпросвещения от 09.10.2024 № 704 «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных образовательных программ начального общего образования, основного общего образования и среднего общего образования»;
- приказа Минпросвещения от 22.03.2021 № 115 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам — образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования»;
- Концепции преподавания учебного предмета;
- Концепции экологического образования в системе общего образования;
- СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденных постановлением главного санитарного врача от 28.09.2020 № 28;
- СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утвержденных постановлением главного санитарного врача от 28.01.2021 № 2;
- учебного плана основного общего образования, утвержденного приказом МАОУ СОШ № 16 от 29.08.2025 № 225-д «О внесении изменений в основную образовательную программу основного общего образования»;
- федеральной рабочей программы по учебному предмету.

Рабочая программа ориентирована на целевые приоритеты, сформулированные в федеральной рабочей программе воспитания и в рабочей программе воспитания МАОУ СОШ № 16.

Рабочая программа учебного курса «Геометрия» для 10–11-х классов

Пояснительная записка

Рабочая программа учебного курса «Геометрия» базового уровня для обучающихся 10–11-х классов разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, с учетом современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования. Реализация программы обеспечивает овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для саморазвития и непрерывного образования, целостность общекультурного, личностного и познавательного развития личности обучающихся.

Важность учебного курса геометрии на уровне среднего общего образования обусловлена практической значимостью метапредметных и предметных результатов обучения геометрии в направлении личностного развития обучающихся, формирования функциональной математической грамотности, изучения других учебных дисциплин. Развитие у обучающихся правильных представлений о сущности и происхождении геометрических абстракций, соотношении реального и идеального, характере отражения математической наукой явлений и процессов реального мира, месте геометрии в системе наук и роли математического моделирования в научном познании и в практике способствует формированию научного мировоззрения учащихся, а также качеств мышления, необходимых для адаптации в современном обществе.

Геометрия является одним из базовых предметов на уровне среднего общего образования, так как обеспечивает возможность изучения как дисциплин естественно-научной направленности, так и гуманитарной.

Логическое мышление, формируемое при изучении обучающимися понятийных основ геометрии и построении цепочки логических утверждений в ходе решения геометрических задач, умение выдвигать и опровергать гипотезы непосредственно используются при решении задач естественно-научного цикла, в частности из курса физики.

Умение ориентироваться в пространстве играет существенную роль во всех областях деятельности человека. Ориентация человека во времени и пространстве — необходимое условие его социального бытия, форма отражения окружающего мира, условие успешного познания и активного преобразования действительности. Оперирование пространственными образами объединяет разные виды учебной и трудовой деятельности, является одним из профессионально важных качеств, поэтому актуальна

задача формирования у обучающихся пространственного мышления как разновидности образного мышления — существенного компонента в подготовке к практической деятельности по многим направлениям.

Цель освоения программы учебного курса «Геометрия» на базовом уровне обучения – общеобразовательное и общекультурное развитие обучающихся через обеспечение возможности приобретения и использования систематических геометрических знаний и действий, специфичных геометрии, возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием геометрии.

Программа по геометрии на базовом уровне предназначена для обучающихся средней школы, не испытывавших значительных затруднений на уровне основного общего образования. Таким образом, обучающиеся на базовом уровне должны освоить общие математические умения, связанные со спецификой геометрии и необходимые для жизни в современном обществе. Кроме этого, они имеют возможность изучить геометрию более глубоко, если в дальнейшем возникнет необходимость в геометрических знаниях в профессиональной деятельности.

Достижение цели освоения программы обеспечивается решением соответствующих задач. Приоритетными задачами освоения курса «Геометрии» на базовом уровне в 10—11-х классах являются:

- формирование представления о геометрии как части мировой культуры и осознание ее взаимосвязи с окружающим миром;
- формирование представления о многогранниках и телах вращения как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные явления окружающего мира;
- формирование умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире многогранники и тела вращения;
- овладение методами решения задач на построения на изображениях пространственных фигур;
- формирование умения оперировать основными понятиями о многогранниках и телах вращения и их основными свойствами;
- овладение алгоритмами решения основных типов задач; формирование умения проводить несложные доказательные рассуждения в ходе решения стереометрических задач и задач с практическим содержанием;
- развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления;
- формирование функциональной грамотности, релевантной геометрии: умение распознавать проявления геометрических понятий, объектов и закономерностей в реальных жизненных ситуациях и при

изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке геометрии и создавать геометрические модели, применять освоенный геометрический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

Отличительной особенностью программы является включение в курс стереометрии в начале его изучения задач, решаемых на уровне интуитивного познания, и определенным образом организованная работа над ними, что способствует развитию логического и пространственного мышления, стимулирует протекание интуитивных процессов, мотивирует к дальнейшему изучению предмета.

Предпочтение отдается наглядно-конструктивному методу обучения, то есть теоретические знания имеют в своей основе чувственность предметно-практической деятельности. Развитие пространственных представлений у учащихся в курсе стереометрии проводится за счет решения задач на создание пространственных образов и задач на оперирование пространственными образами. Создание образа проводится с опорой на наглядность, а оперирование образом – в условиях отвлечения от наглядности, мысленного изменения его исходного содержания.

Основные содержательные линии курса «Геометрии» в 10–11-х классах: «Многогранники», «Прямые и плоскости в пространстве», «Тела вращения», «Векторы и координаты в пространстве». Формирование логических умений распределяется не только по содержательным линиям, но и по годам обучения на уровне среднего общего образования.

Содержание образования, соответствующее предметным результатам освоения рабочей программы, распределенным по годам обучения, структурировано таким образом, чтобы овладение геометрическими понятиями и навыками осуществлялось последовательно и поступательно, с соблюдением принципа преемственности, чтобы новые знания включались в общую систему геометрических представлений обучающихся, расширяя и углубляя ее, образуя прочные множественные связи.

На изучение геометрии отводится 2 часа в неделю в 10-м классе и 1 час в неделю в 11-м классе, всего за два года обучения – 102 учебных часа.

Для реализации программы используются учебники, допущенные к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность, приказом Минпросвещения от 26.06.2025 № 495:

- Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия, 10–11 класс/ Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и другие, Акционерное общество «Издательство "Просвещение»;

Электронные образовательные ресурсы, допущенные к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования приказом Минпросвещения от 18.07.2024 № 499:

- Цифровой курс «Геометрия» 10 класс, ФГАОУ ДПО «Академия Минпросвещения России»;
- Цифровой курс «Геометрия» 11 класс, ФГАОУ ДПО «Академия Минпросвещения России»;

Планируемые результаты освоения учебного курса

Личностные результаты

Личностные результаты освоения программы учебного курса «Геометрия» характеризуются:

Гражданское воспитание:

сформированностью гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.), умением взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением.

Патриотическое воспитание:

сформированностью российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики.

Духовно-нравственного воспитания:

осознанием духовных ценностей российского народа; сформированностью нравственного сознания, этического поведения,

связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью ученого; осознанием личного вклада в построение устойчивого будущего.

Эстетическое воспитание:

эстетическим отношением к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений; восприимчивостью к математическим аспектам различных видов искусства.

Физическое воспитание:

сформированностью умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); физического совершенствования, при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью.

Трудовое воспитание:

готовностью к труду, осознанием ценности трудолюбия; интересом к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и ее приложениями, умением совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовностью и способностью к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; готовностью к активному участию в решении практических задач математической направленности.

Экологическое воспитание:

сформированностью экологической культуры, пониманием влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознанием глобального характера экологических проблем; ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды.

Ценности научного познания:

сформированностью мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов ее развития и значимости для развития цивилизации; овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира; готовностью осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

Метапредметные результаты

Метапредметные результаты освоения программы учебного курса «Геометрия» характеризуются овладением универсальными **познавательными** действиями, универсальными коммуникативными действиями, универсальными регулятивными действиями.

1) Универсальные **познавательные** действия, обеспечивают формирование базовых когнитивных процессов обучающихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией).

Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями; формулировать определения понятий; устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие; условные;
- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
- 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 учетом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать 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 проведенного 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 ее в различных формах, иллюстрировать графически;
- оценивать надежность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

2) Универсальные **коммуникативные** действия, обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся.

Общение:

- воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения; ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;
- в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций; в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;
- представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта; самостоятельно выбирать формат выступления с учетом задач презентации и особенностей аудитории.

Сотрудничество:

- 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 мнений, 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.

3) Универсальные **регулятивные** действия, обеспечивают формирование смысловых установок и жизненных навыков личности.

Самоорганизация:

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

Самоконтроль:

- 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 приобретенному опыту.

Предметные результаты

10-й класс

Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость.

Применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач.

Оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.

Классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.

Оперировать понятиями: двугранный угол, грани двугранного угла, ребро двугранного угла; линейный угол двугранного угла; градусная мера двугранного угла.

Оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник.

Распознавать основные виды многогранников (пирамида; призма, прямоугольный параллелепипед, куб).

Классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации (выпуклые и невыпуклые многогранники; правильные многогранники; прямые и наклонные призмы, параллелепипеды).

Оперировать понятиями: секущая плоскость, сечение многогранников.

Объяснять принципы построения сечений, используя метод следов.

Строить сечения многогранников методом следов, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу.

Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление расстояний между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми.

Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление углов между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями, двугранных углов.

Вычислять объемы и площади поверхностей многогранников (призма, пирамида) с применением формул; вычислять соотношения между площадями поверхностей, объемами подобных многогранников.

Оперировать понятиями: симметрия в пространстве; центр, ось и плоскость симметрии; центр, ось и плоскость симметрии фигуры.

Извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках.

Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме.

Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач.

Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве.

Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и 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.

11-й класс

Оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности; цилиндр; коническая поверхность, образующие конической поверхности, конус; сферическая поверхность.

Распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар).

Объяснять способы получения тел вращения.

Классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости.

Оперировать понятиями: шаровой сегмент, основание сегмента, высота сегмента; шаровой слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя; шаровой сектор.

Вычислять объемы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул.

Оперировать понятиями: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник или тело вращения.

Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.

Изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов.

Выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; строить сечения тел вращения.

Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках.

Оперировать понятием вектор в пространстве.

Выполнять действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, объяснять, какими свойствами они обладают.

Применять правило параллелепипеда.

Оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы.

Находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам.

Задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат.

Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме.

Решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода.

Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач.

Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач.

Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве.

Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и 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.

Содержание учебного курса

10-й 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. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве; параллельность трех прямых; параллельность прямой и плоскости. Углы с сонаправленными сторонами; угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости; свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, 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. Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью; двугранный угол, линейный угол двугранного угла. 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 трех перпендикулярах.

Многогранники

Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники; развертка многогранника. Призма: n-угольная призма; грани и основания призмы; прямая и наклонная призмы; боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Пирамида: n-угольная пирамида, грани и основание пирамиды; боковая и полная поверхность пирамиды; правильная и усеченная пирамида. Элементы призмы и пирамиды. Правильные многогранники: понятие правильного многогранника; правильная призма и правильная пирамида; правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр; куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр. Сечения призмы и пирамиды.

Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках.

Вычисление элементов многогранников: ребра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усеченной пирамиды. Понятие об объеме. Объем пирамиды, призмы.

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

11-й класс

Тела вращения

Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности. Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности.

Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности. Конус: основание и вершина, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности. Усеченный конус: образующие и высота; основания и боковая поверхность.

Сфера и шар: центр, радиус, диаметр; площадь поверхности сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости; касательная плоскость к сфере; площадь сферы.

Изображение тел вращения на плоскости. Развертка цилиндра и конуса.

Комбинации тел вращения и многогранников. Многогранник, описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник, или тело вращения.

Понятие об объеме. Основные свойства объемов тел. Теорема об объеме прямоугольного параллелепипеда и следствия из нее. Объем цилиндра, конуса. Объем шара и площадь сферы.

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

Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара.

Векторы и координаты в пространстве

Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам. Правило параллелепипеда. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.

Тематическое планирование

10-й класс

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Введение в стереометрию	10			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
2	Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей	12	1		Цифровой курс «Геометрия» 10 класс, ФГАОУ ДПО «Академия Минпросвещения России»
3	Перпендикулярность прямых и плоскостей	12			<...>
4	Углы между прямыми и плоскостями	10	1		<...>
5	Многогранники	11	1		<...>
6	Объемы многогранников	9	1		<...>
7	Повторение: сечения, расстояния и углы	4	1		<...>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	5	0	

11-й класс

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Тела вращения	12			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
2	Объемы тел	5	1		Цифровой курс «Геометрия» 11 класс, ФГАОУ ДПО «Академия Минпросвещения России»
3	Векторы и координаты в пространстве	10	1		<...>
4	Повторение, обобщение, систематизация знаний	7	1		<...>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	3	0	

Проверяемые требования к результатам освоения ООП и элементы содержания

10 класс

Проверяемые требования к результатам освоения ООП

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования
7	Геометрия
7.1	Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость
7.2	Применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач
7.3	Оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей
7.4	Классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве
7.5	Оперировать понятиями: двугранный угол, грани двугранного угла, ребро

	двугранного угла, линейный угол двугранного угла, градусная мера двугранного угла
7.6	Оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник
7.7	Распознавать основные виды многогранников (пирамида, призма, прямоугольный параллелепипед, куб)
7.8	Классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации (выпуклые и невыпуклые многогранники, правильные многогранники, прямые и наклонные призмы, параллелепипеды)
7.9	Оперировать понятиями: секущая плоскость, сечение многогранников
7.10	Объяснять принципы построения сечений многогранников, используя метод следов
7.11	Строить сечения многогранников методом следов, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу
7.12	Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление расстояний между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми
7.13	Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление углов между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями, двугранных углов
7.14	Вычислять объемы и площади поверхностей многогранников (призма, пирамида) с применением формул, вычислять соотношения между площадями поверхностей, объемами подобных многогранников
7.15	Оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры
7.16	Извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках
7.17	Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме
7.18	Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач
7.19	Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве
7.20	Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и 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

Проверяемые элементы содержания

Код	Проверяемый элемент содержания
7	Геометрия
7.1	Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них
7.2	Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве, параллельность трех прямых, параллельность прямой и плоскости. Углы с сонаправленными сторонами, угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед, построение сечений
7.3	Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости. Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью, двугранный угол, линейный угол двугранного угла. 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 трех перпендикулярах
7.4	Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники, развертка многогранника. Призма: n-угольная призма, грани и основания призмы, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Пирамида: n-угольная пирамида, грани и основание пирамиды, боковая и полная поверхность пирамиды, правильная и усеченная пирамида. Элементы призмы и пирамиды. Правильные многогранники: понятие правильного многогранника, правильная призма и правильная пирамида, правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр, куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр. Сечения призмы и пирамиды
7.5	Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках
7.6	Вычисление элементов многогранников: ребра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усеченной пирамиды. Понятие об объеме. Объем пирамиды, призмы
7.7	Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объемами подобных тел

11 класс

Проверяемые требования к результатам освоения ООП

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования
6	Геометрия
6.1	Оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, цилиндр, коническая поверхность, образующие конической поверхности, конус, сферическая поверхность
6.2	Распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар)
6.3	Объяснять способы получения тел вращения
6.4	Классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости
6.5	Оперировать понятиями: шаровой сегмент, основание сегмента, высота сегмента, шаровой слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя, шаровой сектор
6.6	Вычислять объемы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул
6.7	Оперировать понятиями: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения
6.8	Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел
6.9	Изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов
6.10	Выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; строить сечения тел вращения
6.11	Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках
6.12	Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме
6.13	Оперировать понятием: вектор в пространстве
6.14	Выполнять действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, объяснять, какими свойствами они обладают
6.15	Применять правило параллелепипеда при сложении векторов
6.16	Оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы
6.17	Находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам

6.18	Задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат
6.19	Решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода
6.20	Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач
6.21	Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач
6.22	Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве
6.23	Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и 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

Проверяемые элементы содержания

Код	Проверяемый элемент содержания
6	Геометрия
6.1	Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности. Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось, площадь боковой и полной поверхности
6.2	Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности. Конус: основание и вершина, образующая и ось, площадь боковой и полной поверхности. Усеченный конус: образующие и высота, основания и боковая поверхность
6.3	Сфера и шар: центр, радиус, диаметр, площадь поверхности сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере, площадь сферы
6.4	Изображение тел вращения на плоскости. Развертка цилиндра и конуса
6.5	Комбинации тел вращения и многогранников. Многогранник, описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник, или тело вращения
6.6	Понятие об объеме. Основные свойства объемов тел. Теорема об объеме прямоугольного параллелепипеда и следствия из нее. Объем цилиндра, конуса. Объем шара и площадь сферы
6.7	Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объемами подобных тел
6.8	Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара
6.9	Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по трем некопланарным векторам. Правило параллелепипеда. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами
6.10	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение

векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач
--

Проверяемые на ЕГЭ по математике требования к результатам освоения ООП СОО

Для проведения ЕГЭ по математике используется перечень (кодификатор) проверяемых требований к результатам освоения ООП СОО и перечень элементов содержания.

Перечень (кодификатор) проверяемых требований к результатам освоения ООП СОО

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования
1	Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать и оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; применять их; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений; умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов; умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач
2	Умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений; умение оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул; умение оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел; оперировать понятиями: матрица 2×2 и 3×3 , определитель матрицы, геометрический смысл определителя
3	Умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные,

	показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни
4	Умение оперировать понятиями: функция, четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке, непрерывная функция, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции; умение находить производные элементарных функций; умение использовать производную для исследования функций, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений
5	Умение оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, рациональная функция, степенная функция, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков функций, использовать графики для изучения процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем
6	Умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов; умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат
7	Умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии
8	Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие,

	вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях; умение оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач; оценивать вероятности реальных событий; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат
9	Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, величина угла, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи
10	Умение оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, многогранник, правильный многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения
11	Умение оперировать понятиями: движение в пространстве, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; использовать геометрические отношения при решении задач; находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы, в том числе: площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы; объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур
12	Умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других

	учебных предметов
13	Умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки

Перечень элементов содержания, проверяемых на ЕГЭ по математике

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Числа и вычисления
1.1	Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел
1.2	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби
1.3	Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени
1.4	Степень с целым показателем. Степень с рациональным показателем. Свойства степени
1.5	Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента
1.6	Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы
1.7	Действительные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближенные вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений
1.8	Преобразование выражений
1.9	Комплексные числа
2	Уравнения и неравенства
2.1	Целые и дробно-рациональные уравнения
2.2	Иррациональные уравнения
2.3	Тригонометрические уравнения
2.4	Показательные и логарифмические уравнения
2.5	Целые и дробно-рациональные неравенства
2.6	Иррациональные неравенства
2.7	Показательные и логарифмические неравенства
2.8	Тригонометрические неравенства
2.9	Системы и совокупности уравнений и неравенств
2.10	Уравнения, неравенства и системы с параметрами
2.11	Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы
3	Функции и графики

3.1	Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции. Четные и нечетные функции. Периодические функции
3.2	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке
3.3	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Ее свойства и график. Свойства и график корня n -ой степени
3.4	Тригонометрические функции, их свойства и графики
3.5	Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики
3.6	Точки разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке
3.7	Последовательности, способы задания последовательностей
3.8	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула сложных процентов
4	Начала математического анализа
4.1	Производная функции. Производные элементарных функций
4.2	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке
4.3	Первообразная. Интеграл
5	Множества и логика
5.1	Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера - Венна
5.2	Логика
6	Вероятность и статистика
6.1	Описательная статистика
6.2	Вероятность
6.3	Комбинаторика
7	Геометрия
7.1	Фигуры на плоскости
7.2	Прямые и плоскости в пространстве
7.3	Многогранники
7.4	Тела и поверхности вращения
7.5	Координаты и векторы

ПОУРОЧНОЕ ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

п/п	Наименование раздела. Тема урока	Планируемые предметные результаты	Виды контроля	Электронные цифровые образовательные ресурсы
	Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство.	Свободно оперировать основными понятиями стереометрии при решении задач и проведении математических рассуждений.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
	Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка.	Иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
	Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них.	Применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10

	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них. Способы задания прямых и плоскостей в пространстве. Обозначения прямых и плоскостей	Применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
	Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые.	Классифицировать взаимное расположение прямых в пространстве, плоскостей в пространстве, прямых и плоскостей в пространстве.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
	Признаки скрещивающихся прямых.	Извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
	Применение признака скрещивающихся прямых при решении задач.	Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в	Классифицировать взаимное расположение прямых в пространстве, плоскостей в пространстве, прямых и плоскостей в пространстве		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10

	пространстве, параллельность трёх прямых, параллельность прямой и плоскости.			
	Параллельные прямые в пространстве.	Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
0	Параллельность трёх прямых.	Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
1	Признак параллельности прямой и плоскости.	Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
2	Параллельное и центральное проектирование, изображение фигур.	Выполнять параллельное, центральное и ортогональное проектирование фигур на плоскость, выполнять изображения фигур		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
3	Основные свойства параллельного проектирования.	на плоскости.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
4	Изображение фигур в параллельной проекции.	Выполнять параллельное, центральное и ортогональное проектирование фигур на плоскость, выполнять изображения фигур на плоскости.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10

5	Применение признака параллельности прямой и плоскости при решении задач.	Выполнять параллельное, центральное и ортогональное проектирование фигур на плоскость, выполнять изображения фигур на плоскости.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
6	Углы с сонаправленными сторонами, угол между прямыми в пространстве.	Свободно оперировать понятиями, связанными с углами в пространстве: между прямыми в пространстве, между прямой и плоскостью.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
7	Теорема о об углах с сонаправленными сторонами.	Свободно оперировать понятиями, связанными с углами в пространстве: между прямыми в пространстве, между прямой и плоскостью.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
8	Угол между прямыми в пространстве.	Свободно оперировать понятиями, связанными с углами в пространстве: между прямыми в пространстве, между прямой и плоскостью.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
9	Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей.	Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
0	Свойства параллельных плоскостей.	Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10

1	Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, параллелепипед, построение сечений.	Классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
2	Свойства тетраэдра, параллелепипеда.	Классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
3	Построение сечений.	Свободно оперировать понятиями, связанными с сечением многогранников плоскостью.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
4	Задачи на построение сечений параллелепипеда и тетраэдра.	Строить сечения многогранников различными методами, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
5	Теорема Менелая. Расчеты в сечениях на выносных чертежах.	Строить сечения многогранников различными методами, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
6	Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей.	Свободно оперировать понятиями, связанными с сечением многогранников плоскостью. Строить сечения многогранников различными методами, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
7	Метод параллельного проектирования.	Выполнять параллельное, центральное и ортогональное проектирование фигур на плоскость, выполнять изображения фигур на плоскости.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10

8	Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости.	Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
9	Ортогональное проектирование.	Выполнять параллельное, центральное и ортогональное проектирование фигур на плоскость, выполнять изображения фигур на плоскости.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
0	Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость.	Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
1	Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей.	Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10

2	Теорема о трёх перпендикулярах.	Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
3	Обратная теорема о трех перпендикулярах.	Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
4	Применение теоремы о трех перпендикулярах к решению задач.	Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
5	Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью, двугранный угол, линейный угол двугранного угла.	Свободно оперировать понятиями, связанными с углами в пространстве: между прямыми в пространстве, между прямой и плоскостью.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
6	Угол между прямой и плоскостью.	Свободно оперировать понятиями, связанными с углами в пространстве: между прямыми в пространстве, между прямой и плоскостью.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
7	Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.	Свободно оперировать понятиями, связанными с углами в пространстве: между прямыми в пространстве, между прямой и плоскостью.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10

8	Признак перпендикулярности двух плоскостей.	Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
9	Следствие к признаку перпендикулярности двух плоскостей.	Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
0	Прямоугольный параллелепипед и его свойства.	Свободно распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб).		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
1	Теорема о диагонали прямоугольного параллелепипеда.	Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
2	Трёхгранный и многогранные углы	Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
3	Свойства плоских углов многогранного угла.	Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
4	Свойства плоских	Решать задачи на доказательство		Библиотека ЦОК

	и двугранных углов трёхгранного угла.	математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности.		https://lesson.edu.ru/02.3/10
5	Теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла.	Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
6	Контрольная работа по теме «Прямые и плоскости в пространстве»	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.	Контрольная работа	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
7	Виды многогранников, развёртка многогранника.	Свободно оперировать понятиями, связанными с многогранниками.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
8	Призма: n -угольная призма, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы.	Свободно распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб).		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
9	Параллелепипед, прямоугольный	Свободно распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный		Библиотека ЦОК

	параллелепипед и его свойства.	параллелепипед, куб).		https://lesson.edu.ru/02.3/10
0	Кратчайшие пути на поверхности многогранника.	Классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
1	Геометрическое тело.	Свободно распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб).		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
2	Теорема Эйлера.	Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
3	Призма.	Свободно распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб).		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
4	Пространственная теорема Пифагора.	Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
5	Пирамида: n-угольная пирамида, правильная и усечённая пирамиды. Свойства рёбер и боковых граней правильной пирамиды.	Свободно распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб).		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10

6	Правильная пирамида.	Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
7	Усеченная пирамида.	Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
8	Правильные многогранники: правильная призма и правильная пирамида, правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр, куб.	Свободно распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб).		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
9	Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр.	Классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
0	Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы.	Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
1	Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой	Вычислять площади поверхностей многогранников (призма, пирамида), геометрических		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10

	призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы.	тел с применением формул.		
2	Теорема о площади боковой поверхности прямой призмы.	Вычислять площади поверхностей многогранников (призма, пирамида), геометрических тел с применением формул.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
3	Применение теоремы о площади боковой поверхности прямой призмы к решению задач.	Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
4	Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды.	Вычислять площади поверхностей многогранников (призма, пирамида), геометрических тел с применением формул.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
5	Теорема о площади боковой поверхности правильной пирамиды.	Вычислять площади поверхностей многогранников (призма, пирамида), геометрических тел с применением формул.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
6	Теорема о площади боковой поверхности правильной	Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10

	усеченной пирамиды.	при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности.		
7	Симметрия в пространстве.	Свободно оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
8	Элементы симметрии правильных многогранников.	Свободно оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
9	Симметрия в правильном многограннике: симметрия параллелепипеда, симметрия правильных призм, симметрия правильной пирамиды.	Свободно оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
0	Центральная и осевая симметрия.	Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
1	Зеркальная симметрия и преобразование подобия.	Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
2	Контрольная работа по теме	применять полученные знания на практике: сравнивать и анализировать реальные ситуации,	Контрольная работа.	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10

	«Многогранники»	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;		
3	Понятия: вектор в пространстве, нулевой вектор, длина ненулевого вектора, векторы коллинеарные, сонаправленные и противоположно направленные векторы.	Свободно оперировать понятиями, соответствующими векторам и координатам в пространстве.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
4	Коллинеарные векторы в пространстве.	Свободно оперировать понятиями, соответствующими векторам и координатам в пространстве.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
5	Противоположные векторы.	Свободно оперировать понятиями, соответствующими векторам и координатам в пространстве.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
6	Применение переместительного и сочетательного закона при сложении и вычитании векторов.	Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
7	Равенство векторов.	Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10

8	Действия с векторами: сложение и вычитание векторов, сумма нескольких векторов, умножение вектора на число.	Выполнять действия над векторами.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
9	Свойства сложения векторов.	Выполнять действия над векторами.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
0	Правило треугольника и параллелограмма.	Выполнять действия над векторами.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
1	Разность векторов.	Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
2	Сумма нескольких векторов. Правило многоугольника.	Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
3	Применение правил треугольника, параллелограмма и многоугольника при решении задач.	Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
4	Свойства умножения вектора на	Выполнять действия над векторами.		Библиотека ЦОК

	число			https://lesson.edu.ru/02.3/10
5	Понятие компланарные векторы.	Извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
6	Признак компланарности трёх векторов.	Извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
7	Правило параллелепипеда.	Извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
8	Теорема о разложении вектора по трём некомпланарным векторам.	Извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
9	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора.	Извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
0	Связь между координатами вектора и координатами точек.	Выполнять действия над векторами.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
1	Простейшие задачи с векторами.	Выполнять действия над векторами.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
2	Координаты середины отрезка и расстояние между двумя точками.	Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
3	Уравнений сферы.	Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы		Библиотека ЦОК

		при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности.		https://lesson.edu.ru/02.3/10
4	Угол между векторами.	Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
5	Скалярное произведение векторов.	Выполнять действия над векторами.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
6	Вычисление угла между векторами в пространстве.	Выполнять действия над векторами.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
7	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	Извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
8	Уравнение плоскости.	Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
9	Применение уравнения плоскости к решению задач.	Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
00	Контрольная работа по теме	Применять полученные знания на практике: сравнивать и анализировать реальные ситуации,	Контрольная работа.	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10

	«Векторы»	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.		
01	Обобщение и систематизация знаний о теме «Прямые и плоскости в пространстве.»	Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10
02	Обобщение и систематизация знаний по теме «Многогранники»	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.		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.3/10

ПОУРОЧНОЕ ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 11 КЛАСС

№ п/п	Наименование раздела. Тема урока	Планируемые предметные результаты	Виды контроля	Электронные образовательные ресурсы цифровые
1	Понятия: цилиндрическая поверхность, коническая поверхность, сферическая поверхность, образующие поверхностей.	Свободно оперировать понятиями, связанными с цилиндрической, конической и сферической поверхностями, объяснять способы получения.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
2	Тела вращения: цилиндр, конус, усечённый конус, сфера, шар.	Оперировать понятиями, связанными с телами вращения: цилиндром, конусом, сферой и шаром		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
3	Понятие цилиндра.	Оперировать понятиями, связанными с телами вращения: цилиндром, конусом, сферой и шаром		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
4	Понятие конуса и усеченного конуса.	Оперировать понятиями, связанными с телами вращения: цилиндром, конусом, сферой и шаром		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
5	Понятие сферы и шара.	Оперировать понятиями, связанными с телами вращения: цилиндром, конусом, сферой и шаром		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
6	Решение задач по теме «Цилиндр»	Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
7	Решение задач по теме «Конус»	Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
8	Решение задач по	Распознавать тела вращения (цилиндр, конус,		https://resh.edu.ru/subject/17/11/

	теме «Сфера и шар»	сфера и шар) и объяснять способы получения тел вращения.		
9	Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере.	Классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
10	Касательная плоскость к сфере.	Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
11	Теорема о касательной плоскости к сфере.	Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
12	Изображение тел вращения на плоскости.	Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
13	Углы и отрезки, связанные с окружностью.	Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
14	Углы с вершинами внутри и вне круга.	Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
15	Взаимное расположение сферы и прямой.	Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
16	Сфера, вписанная в	Свободно оперировать понятиями, связанными		https://resh.edu.ru/subject/17/11/

	цилиндрическую поверхность.	с комбинациями тел вращения и многогранников: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения.		
17	Сфера, вписанная в коническую поверхность.	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		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
18	Развёртка цилиндра и конуса.	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		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
19	Симметрия сферы и шара.	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		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
20	Объём.	Вычислять величины элементов многогранников и тел вращения, объёмы и площади поверхностей многогранников и тел вращения, геометрических тел с применением формул.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
21	Основные свойства объёмов тел.	Вычислять величины элементов многогранников и тел вращения, объёмы и площади поверхностей многогранников и тел вращения, геометрических тел с применением формул.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
22	Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё.	Вычислять величины элементов многогранников и тел вращения, объёмы и площади поверхностей многогранников и тел вращения, геометрических тел с применением формул.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/

23	Объём прямой и наклонной призмы, цилиндра, пирамиды и конуса.	Вычислять величины элементов многогранников и тел вращения, объёмы и площади поверхностей многогранников и тел вращения, геометрических тел с применением формул.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
24	Объём прямой призмы.	Вычислять величины элементов многогранников и тел вращения, объёмы и площади поверхностей многогранников и тел вращения, геометрических тел с применением формул.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
25	Объём цилиндра.	Вычислять величины элементов многогранников и тел вращения, объёмы и площади поверхностей многогранников и тел вращения, геометрических тел с применением формул.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
26	Объём наклонной призмы.	Вычислять величины элементов многогранников и тел вращения, объёмы и площади поверхностей многогранников и тел вращения, геометрических тел с применением формул.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
27	Объём пирамиды.	Вычислять величины элементов многогранников и тел вращения, объёмы и площади поверхностей многогранников и тел вращения, геометрических тел с применением формул.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
28	Объём конуса.	Вычислять величины элементов многогранников и тел вращения, объёмы и площади поверхностей многогранников и тел вращения, геометрических тел с применением формул.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
29	Вычисление объёмов тел с помощью определенного интеграла.	Вычислять величины элементов многогранников и тел вращения, объёмы и площади поверхностей многогранников и тел вращения, геометрических тел с применением формул.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
30	Применение формул объема к решению задач.	Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
31	Объём шара и	Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/

	шарового сегмента.			
32	Объем шара.	Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
33	Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.	Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
34	Комбинации тел вращения и многогранников.	Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
35	Призма, вписанная в цилиндр, описанная около цилиндра.	Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
36	Пересечение сферы и шара с плоскостью.	Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
37	Касание шара и сферы плоскостью.	Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
38	Понятие многогранника, описанного около сферы, сферы, вписанной в многогранник или тело вращения.	Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
39	Площадь поверхности цилиндра, конуса, площадь сферы и её частей.	Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
40	Площадь поверхности цилиндра.	Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/

41	Площадь поверхности конуса.	Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
42	Площадь поверхности сферы и ее частей.	Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
43	Подобие в пространстве	Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
44	Отношение объёмов, площадей поверхностей подобных фигур.	Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
45	Преобразование подобия, гомотетия.	Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
46	Применение формул площадей поверхности тел вращения к решению задач.	Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
47	Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.	Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
48	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов цилиндра, конуса.	Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/

49	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов шара, шарового сегмента и шарового сектора	Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
50	Прикладные задачи по теме "Объёмы и площади поверхностей тел"	Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
51	Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом шара и площадью сферы.	Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
52	Соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел.	Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
53	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	Строить сечения многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельные основанию и проходящие через вершину), сечения шара.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/

	переноса секущей плоскости.			
54	Методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.	Строить сечения многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельные основанию и проходящие через вершину), сечения шара.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
55	Метод следов.	Использовать методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
56	Метод внутреннего проектирования	Использовать методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
57	Метод переноса секущей плоскости.	Использовать методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
58	Сечения цилиндрической поверхности.	Использовать методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
59	Построение сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси)	Использовать методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
60	Сечения конической поверхности.	Использовать методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
61	Построение сечения конуса	Использовать методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования,		https://resh.edu.ru/subject/17/11/

	(параллельные основанию и проходящие через вершину).	метод переноса секущей плоскости.		
62	Построение сечения шара.	Использовать методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
63	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов тел и площадей поверхностей тел.	Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
64	Контрольная работа по теме «Тела вращения»	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.	Контрольная работа	https://resh.edu.ru/subject/17/11/
65	Векторы в пространстве.	Свободно оперировать понятием вектор в пространстве.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
66	Операции над векторами.	Выполнять операции над векторами.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
67	Векторное умножение векторов.	Выполнять операции над векторами.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
68	Свойства векторного умножения.	Выполнять операции над векторами.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/

69	Прямоугольная система координат в пространстве.	Выполнять операции над векторами.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
70	Координаты вектора.	Выполнять операции над векторами.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
71	Координаты середины отрезка.	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.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
72	Вычисление длины вектора.	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.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
73	Разложение вектора по базису.	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.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
74	Применение метода координат векторов к решению задач.	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.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
75	Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.	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.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
76	Скалярное	Решать геометрические задачи на вычисление		https://resh.edu.ru/subject/17/11/

	произведение двух векторов через координаты векторов.	углов между прямыми и плоскостями, вычисление расстояний от точки до плоскости, в целом, на применение векторно-координатного метода при решении.		
77	Свойства скалярного произведения векторов.	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.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
78	Применение скалярного произведения векторов к решению задач.	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.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
79	Уравнение плоскости, через скалярное произведение векторов.	Задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
80	Вычисление косинуса угла между векторами.	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.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
81	Применение косинуса угла между векторами к решению задач.	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.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/

82	Движения пространства.	Свободно оперировать понятиями, связанными с движением в пространстве, знать свойства движений.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
83	Отображения.	Доказывать геометрические утверждения.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
84	Движения и равенство фигур.	Выполнять изображения многогранников и тел вращения при параллельном переносе, центральной симметрии, зеркальной симметрии, при повороте вокруг прямой, преобразования подобия.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
85	Общие свойства движений.	Выполнять изображения многогранников и тел вращения при параллельном переносе, центральной симметрии, зеркальной симметрии, при повороте вокруг прямой, преобразования подобия.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
86	Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой.	Выполнять изображения многогранников и тел вращения при параллельном переносе, центральной симметрии, зеркальной симметрии, при повороте вокруг прямой, преобразования подобия.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
87	Изображение пространственных фигур.	Изображать изучаемые фигуры, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу, строить сечения тел вращения.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
88	Параллельная проекция фигуры.	Изображать изучаемые фигуры, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу, строить сечения тел вращения.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
89	Изображение плоских фигур.	Изображать изучаемые фигуры, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу, строить		https://resh.edu.ru/subject/17/11/

		сечения тел вращения.		
90	Повторение, обобщение и систематизация знаний по теме «Векторы»	Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
91	Геометрические задачи на применение движения.	Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
92	Преобразования подобия.	Выполнять изображения многогранников и тел вращения при параллельном переносе, центральной симметрии, зеркальной симметрии, при повороте вокруг прямой, преобразования подобия.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
93	Прямая и сфера Эйлера.	Выполнять изображения многогранников и тел вращения при параллельном переносе, центральной симметрии, зеркальной симметрии, при повороте вокруг прямой, преобразования подобия.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
94	Теорема Менелая и Чебы.	Выполнять изображения многогранников и тел вращения при параллельном переносе, центральной симметрии, зеркальной симметрии, при повороте вокруг прямой, преобразования подобия.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
95	Контрольная работа по теме «Векторы. Движение»	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.	Контрольная работа	https://resh.edu.ru/subject/17/11/
96	Эллипс. Каноническое уравнение	Применять полученные знания на практике: сравнивать, анализировать и оценивать реальные		https://resh.edu.ru/subject/17/11/

	эллипса.	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.		
97	Гипербола. Каноническое уравнение гиперболы.	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.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
98	Парабола. Каноническое уравнение параболы.	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.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
99	Задачи с практическим содержанием.	Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
100	Исследовательские задачи геометрического характера.	Применять программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/
101	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии	Иметь представления об основных этапах развития как составной части фундамента развития технологий.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/

	современных инженерных и компьютерных технологий			
102	Повторение, обобщение и систематизация знаний по теме «Стереометрические задачи»	Применять программные средства и электронно- коммуникационные системы при решении стереометрических задач.		https://resh.edu.ru/subject/17/11/

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 275152970271060640478711546600923288287568428801

Владелец Кнор Ольга Владимировна

Действителен с 24.10.2024 по 24.10.2025