

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Оренбургской области

Управление образования администрации г. Оренбурга

МОАУ "СОШ № 10"

РАССМОТРЕНО

Руководитель МО

Гриценко Е.С.
Пр. № от « » августа
2024 г.

СОГЛАСОВАНО

ЗД УВР

Румянцева М.Ю.
Пр. № от « » августа
2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

**Директор МОАУ
"СОШ №10"**

Швалина Л. А.
Пр. № от « » августа
2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 4296128)

учебного предмета «Геометрия. Углубленный уровень»

для обучающихся 10 – 11 классов

г. Оренбург, 2024

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

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

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

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

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

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

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

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

формирование умения владеть методами доказательств и алгоритмов решения, умения их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения стереометрических задач и задач с практическим содержанием, формирование представления о необходимости доказательств при

обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;

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

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

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

Сформулированное во ФГОС СОО требование «уметь оперировать понятиями», релевантными геометрии на углублённом уровне обучения в 10–11 классах, относится ко всем содержательным линиям учебного курса, а формирование логических умений распределяется не только по содержательным линиям, но и по годам обучения. Содержание образования, соответствующее предметным результатам освоения Федеральной рабочей программы, распределённым по годам обучения, структурировано таким образом, чтобы ко всем основным, принципиальным вопросам обучающиеся обращались неоднократно. Это позволяет организовать овладение геометрическими понятиями и навыками последовательно и поступательно, с соблюдением принципа преемственности, а новые знания включать в общую систему геометрических представлений обучающихся, расширяя и углубляя её, образуя прочные множественные связи.

Переход к изучению геометрии на углублённом уровне позволяет:

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

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

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

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Прямые и плоскости в пространстве

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

Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка. Способы задания прямых и плоскостей в пространстве. Обозначения прямых и плоскостей.

Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающаяся прямая и плоскость; полупространство. Свойства пересечений прямых и плоскостей. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве, параллельность трёх прямых, параллельность прямой и плоскости. Теорема о существовании и единственности прямой параллельной данной прямой, проходящей через точку пространства и не лежащей на данной прямой. Лемма о пересечении параллельных прямых плоскостью. Теорема о трёх параллельных прямых. Теорема о скрещивающихся прямых. Параллельное и центральное проектирование, изображение фигур. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение фигур в параллельной проекции. Углы с сонаправленными сторонами, угол между прямыми в пространстве. Угол между скрещивающимися прямыми в пространстве. Задачи на доказательство и исследование, связанные с расположением прямых в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Свойства параллельности прямой и плоскости. Параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей: о параллельности прямых пересечения при пересечении двух параллельных плоскостей третьей, об отрезках параллельных прямых, заключённых между параллельными плоскостями; о пересечении прямой с двумя параллельными плоскостями. Признаки параллельности двух плоскостей. Теорема о параллельности и единственности плоскости, проходящей через точку, не принадлежащую данной плоскости и следствия из неё. Геометрические задачи на вычисление и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, параллелепипед. Построение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра, по трём точкам на рёбрах, проходящего через данную прямую на чертеже и параллельного другой

прямой, с помощью параллельной и ортогональной проекции. Изображение пересечения полученных плоскостей. Метод следов для построения сечений. Создание выносных чертежей и запись шагов построения. Расчеты в сечениях на выносных чертежах. Расчёт отношений.

Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой, перпендикулярной плоскости. Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках. Ортогональное проектирование. Поиск перпендикулярных прямых с помощью перпендикулярных плоскостей. Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую. Расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, расстояние между скрещивающимися прямыми в простых ситуациях, проекция фигуры на плоскость. Вычисление расстояний между скрещивающимися прямыми с помощью перпендикулярной плоскости. Пара параллельных плоскостей на скрещивающихся прямых. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Свойства взаимно перпендикулярных плоскостей. Теорема о прямой пересечения двух плоскостей перпендикулярных третьей плоскости. Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная).

Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью, двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Трёхгранный и многогранные углы, неравенства для трехгранных углов. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трёхгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла. Элементы сферической геометрии: геодезические линии на Земле. Стереометрические и прикладные задачи, связанные со взаимным расположением прямых и плоскости.

Многогранники

Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов.

Виды многогранников, развёртка многогранника. Призма: n-угольная призма, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы, свойства. Правильная призма. Параллелепипед, прямой параллелепипед, прямоугольный параллелепипед куб, измерения, свойства. Вычисление длин отрезков в кубе и прямоугольном параллелепипеде. Теорема о диагонали прямоугольного параллелепипеда и следствие из неё. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Выпуклые многогранники. Правильные и полуправильные многогранники. Теорема Эйлера. Пространственная теорема Пифагора. Пирамида: n-угольная пирамида, правильная и усечённая

пирамиды. Свойства рёбер и боковых граней правильной пирамиды. Правильные многогранники: правильная призма и правильная пирамида, правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр, куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр.

Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды. Геометрические методы вычисления угла между прямыми в многогранниках.

Симметрия в пространстве относительно плоскости. Плоскости симметрий в многогранниках. Элементы симметрии правильных многогранников. Симметрия в правильном многограннике; симметрия параллелепипеда, симметрия правильных призм, симметрия правильной пирамиды. Расчёт расстояний от точки до плоскости. Способы опустить перпендикуляры: симметрия, сдвиг точки по параллельной прямой. Сдвиг по непараллельной прямой.

Векторы и координаты в пространстве

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

Повторение планиметрии

Теорема о пропорциональных отрезках. Подобие треугольников. Теорема Менелая. Угол между прямыми на плоскости, теорема косинусов, теорема Пифагора на плоскости. Тригонометрия прямоугольного треугольника, тригонометрия в произвольном треугольнике.

История развития планиметрии и стереометрии.

11 КЛАСС

Аналитическая геометрия

Повторение: уравнение прямой, проходящей через две точки.

Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках.

Линейные неравенства, линейное программирование.

Аналитические методы расчёта угла между прямыми и плоскостями в многогранниках. Формула расстояния от точки до плоскости в координатах.

Нахождение расстояний от точки до плоскости в кубе и правильной пирамиде.

Повторение, обобщение и систематизация знаний

Сечения многогранников: стандартные многогранники, метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости, стандартные плоскости, пересечения прямых и плоскостей.

Параллельные прямые и плоскости: параллельные сечения, расчёт отношений, углы между скрещивающимися прямыми.

Перпендикулярные прямые и плоскости: стандартные пары перпендикулярных плоскостей и прямых, симметрии многогранников, теорема о трёх перпендикулярах, вычисления длин в многогранниках.

Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия.

Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия.

Решение задач по теме "Повторение: многогранники, сечения многогранников"

Объём многогранника

Объём. Объём тела. Основные свойства объёмов тел. Объём прямоугольного параллелепипеда. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Задачи об удвоении куба, о квадратуре куба; о трисекции угла.

Стереометрические задачи, связанные с объёмом прямоугольного параллелепипеда.

Прикладные задачи, связанные с вычислением объёма прямоугольного параллелепипеда.

Объём прямой призмы.

Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов прямой призмы. Прикладные задачи, связанные с объёмом прямой призмы.

Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём наклонной призмы, пирамиды.

Формула объёма пирамиды. Отношение объёмов пирамид с общим углом.

Стереометрические задачи, связанные с объёмами наклонной призмы, пирамиды.

Прикладные задачи по теме «Объёмы тел», связанные с объёмом наклонной призмы, пирамиды.

Применение объёмов. Вычисление расстояния до плоскости

Тела вращения

Понятия: цилиндрическая поверхность, коническая поверхность, сферическая поверхность, образующие поверхностей. Тела вращения: цилиндр, конус, усечённый конус, сфера, шар. Прикладные задачи, связанные с цилиндром, конусом, сферой и шаром, построением их сечений плоскостью. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере. Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса. Симметрия сферы и шара.

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

Площадь поверхности цилиндра, конуса, площадь сферы и её частей. Подобие в пространстве.

Построение сечений тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельные основанию и проходящие через вершину), сечения шара, методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости. Стереометрические и прикладные задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью.

Задачи по теме "Тела и поверхности вращения".

Повторение: окружность на плоскости, вычисления в окружности, стандартные подоби́я.

Площади поверхности и объёмы круглых тел

Объём цилиндра. Теорема об объёме прямого цилиндра.

Площади боковой и полной поверхности цилиндра.

Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём конуса.

Площади боковой и полной поверхности конуса.

Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов цилиндра, конуса.

Прикладные задачи по теме «Объёмы и площади поверхностей тел. Объём шара, шарового сегмента и шарового сектора. Теорема об объёме шара. Площадь сферы.

Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов шара, шарового сегмента, шарового сектора.

Прикладные задачи по теме «Объёмы тел», связанные с объёмом шара и площадью сферы.

Соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел.

Преобразование подобия, гомотетия. Подобные тела в пространстве. Изменение объёма при подобии. Отношение объёмов, площадей поверхностей подобных фигур.

Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов тел и площадей поверхностей. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов

Векторы и координаты в пространстве

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

Движения в пространстве

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

История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий.

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

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1) гражданское воспитание:

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

2) патриотическое воспитание:

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

3) духовно-нравственное воспитание:

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

4) эстетическое воспитание:

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

5) физическое воспитание:

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

6) трудовое воспитание:

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и

самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

7) экологическое воспитание:

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

8) ценности научного познания:

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

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

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

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

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

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

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

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

Базовые исследовательские действия:

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, 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 проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

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

Работа с информацией:

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

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

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

оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение:

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

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

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

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

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

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

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

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

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

Совместная деятельность:

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

участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен 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.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу **10 класса** обучающийся научится:

- свободно оперировать основными понятиями стереометрии при решении задач и проведении математических рассуждений;
- применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач;
- классифицировать взаимное расположение прямых в пространстве, плоскостей в пространстве, прямых и плоскостей в пространстве;
- свободно оперировать понятиями, связанными с углами в пространстве: между прямыми в пространстве, между прямой и плоскостью;
- свободно оперировать понятиями, связанными с многогранниками;

- свободно распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);
- классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации;
- свободно оперировать понятиями, связанными с сечением многогранников плоскостью;
- выполнять параллельное, центральное и ортогональное проектирование фигур на плоскость, выполнять изображения фигур на плоскости;
- строить сечения многогранников различными методами, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;
- вычислять площади поверхностей многогранников (призма, пирамида), геометрических тел с применением формул;
- свободно оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры;
- свободно оперировать понятиями, соответствующими векторам и координатам в пространстве;
- выполнять действия над векторами;
- решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;
- извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- применять полученные знания на практике: сравнивать и анализировать реальные ситуации, применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин;
- иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

К концу **11 класса** обучающийся научится:

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

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

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Введение в стереометрию	23	2		Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
2	Взаимное расположение прямых в пространстве	6			Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
3	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве	8			Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
4	Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве	25	2		Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
5	Углы и расстояния	16	1		Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
6	Многогранники	7	1		Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
7	Векторы в пространстве	12			Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
8	Повторение, обобщение и систематизация знаний	5	2		Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	8	0	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Аналитическая геометрия	15	1		Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
2	Повторение, обобщение и систематизация знаний	15	1		Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
3	Объём многогранника	17	1		Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
4	Тела вращения	24	1		Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
5	Площади поверхности и объёмы круглых тел	9	1		Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
6	Движения	5	1		Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
7	Повторение, обобщение и систематизация знаний	17	2		Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	8	0	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка	1			02.09	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
2	Основные понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка	1			05.09	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
3	Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство	1			06.09	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
4	Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство	1			09.09	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
5	Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих	1			12.09	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/

	объектов					
6	Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов. Виды многогранников, развёртка многогранника	1			13.09	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
7	Стартовая контрольная работа	1	1		16.09	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
8	Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и первые следствия из них	1			19.09	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
9	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них. Способы задания прямых и плоскостей в пространстве. Обозначения прямых и плоскостей	1			20.09	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
10	Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, параллелепипед. Построение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей.	1			23.09	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
11	Построение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения	1			26.09	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/

	полученных плоскостей.					
12	Построение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей.	1			27.09	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
13	Построение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей.	1			30.09	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
14	Метод следов для построения сечений	1			03.10	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
15	Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей	1			04.10	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
16	Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей	1			07.10	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
17	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1			10.10	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
18	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1			11.10	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
19	Построение сечений в пирамиде,	1			14.10	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/

	кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения					
20	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1			17.10	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
21	Построение сечений. Повторение планиметрии: Теорема о пропорциональных отрезках. Подобие треугольников	1			18.10	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
22	Повторение планиметрии: Теорема Менелая. Расчеты в сечениях на выносных чертежах. История развития планиметрии и стереометрии	1			21.10	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
23	Контрольная работа №1 по теме "Аксиомы стереометрии. Сечения"	1	1		24.10	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
24	Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельные прямые в пространстве	1			25.10	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
25	Параллельные прямые в пространстве. Теорема о существовании и	1			07.11	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/

	единственности прямой параллельной данной прямой, проходящей через точку пространства и не лежащей на данной прямой. Лемма о пересечении параллельных прямых плоскостью					
26	Параллельность трех прямых. Теорема о трёх параллельных прямых. Теорема о скрещивающихся прямых	1			08.11	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
27	Параллельное проектирование. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение разных фигур в параллельной проекции	1			11.11	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
28	Центральная проекция. Углы в пространстве. Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми	1			14.11	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
29	Задачи на доказательство и исследование, связанные с расположением прямых в пространстве	1			15.11	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
30	Понятия: параллельность прямой и плоскости в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Свойства	1			18.11	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/

	параллельности прямой и плоскости					
31	Параллельность прямой и плоскости в пространстве. Геометрические задачи на вычисление и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве	1			21.11	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
32	Построение сечения, проходящего через данную прямую на чертеже и параллельного другой прямой. Расчёт отношений	1			22.11	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
33	Параллельная проекция, применение для построения сечений куба и параллелепипеда. Свойства параллелепипеда и призмы	1			25.11	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
34	Параллельные плоскости. Признаки параллельности двух плоскостей	1			28.11	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
35	Параллельные плоскости. Теорема о параллельности и единственности плоскости, проходящей через точку, не принадлежащую данной плоскости и следствия из неё	1			29.11	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
36	Свойства параллельных	1			02.12	Библиотека ЦОК

	плоскостей: о параллельности прямых пересечения при пересечении двух параллельных плоскостей третьей					https://resh.edu.ru/subject/17/10/
37	Свойства параллельных плоскостей: об отрезках параллельных прямых, заключённых между параллельными плоскостями; о пересечении прямой с двумя параллельными плоскостями	1			05.12	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
38	Повторение: теорема Пифагора на плоскости	1			06.12	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
39	Повторение: тригонометрия прямоугольного треугольника	1			09.12	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
40	Свойства куба и прямоугольного параллелепипеда	1			12.12	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
41	Вычисление длин отрезков в кубе и прямоугольном параллелепипеде	1			13.12	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
42	Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1			16.12	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
43	Контрольная работа за 1 полугодие	1	1		19.12	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
44	Теорема о существовании и единственности прямой,	1			20.12	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/

	проходящей через точку пространства и перпендикулярной к плоскости					
45	Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках	1			23.12	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
46	Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках	1			26.12	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
47	Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую	1			27.12	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
48	Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую	1			09.01	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
49	Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная)	1			10.01	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
50	Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная)	1			13.01	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
51	Угол между скрещивающимися прямыми	1			16.01	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
52	Ортогональное проектирование. Поиск перпендикулярных прямых с помощью перпендикулярных плоскостей	1			17.01	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
53	Ортогональное проектирование	1			20.01	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
54	Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной	1			23.01	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/

	проекции					
55	Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции	1			24.01	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
56	Симметрия в пространстве относительно плоскости. Плоскости симметрий в многогранниках	1			27.01	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
57	Признак перпендикулярности прямой и плоскости как следствие симметрии	1			30.01	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
58	Правильные многогранники. Элементы симметрии правильных многогранников. Расчёт расстояний от точки до плоскости	1			31.01	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
59	Правильные многогранники. Симметрия в правильном многограннике. Расчёт расстояний от точки до плоскости	1			03.02	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
60	Правильные многогранники. Симметрия параллелепипеда, симметрия правильных призм, симметрия правильной пирамиды. Способы опустить перпендикуляры: симметрия, сдвиг точки по параллельной	1			06.02	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/

	прямой					
61	Расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. Сдвиг по непараллельной прямой, изменение расстояний	1			07.02	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
62	Контрольная работа №2 по теме "Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве"	1	1		10.02	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
63	Повторение: угол между прямыми на плоскости, тригонометрия в произвольном треугольнике, теорема косинусов	1			13.02	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
64	Повторение: угол между скрещивающимися прямыми в пространстве. Угол между прямой и плоскостью, двугранный угол, линейный угол двугранного угла.	1			14.02	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
65	Геометрические методы вычисления угла между прямыми в многогранниках	1			17.02	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
66	Двугранный угол. Свойство линейных углов двугранного угла	1			20.02	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
67	Перпендикулярные плоскости.	1			21.02	Библиотека ЦОК

	Свойства взаимно перпендикулярных плоскостей					https://resh.edu.ru/subject/17/10/
68	Признак перпендикулярности плоскостей; теорема о прямой пересечения двух плоскостей перпендикулярных третьей плоскости	1			24.02	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
69	Прямоугольный параллелепипед; куб; измерения, свойства прямоугольного параллелепипеда	1			27.02	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
70	Теорема о диагонали прямоугольного параллелепипеда и следствие из неё	1			28.02	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
71	Стереометрические и прикладные задачи, связанные со взаимным расположением прямых и плоскости	1			03.03	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
72	Повторение: скрещивающиеся прямые, параллельные плоскости в стандартных многогранниках	1			06.03	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
73	Пара параллельных плоскостей на скрещивающихся прямых, расстояние между скрещивающимися прямыми в простых ситуациях	1			07.03	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
74	Расстояние от точки до	1			10.03	Библиотека ЦОК

	плоскости, расстояние от прямой до плоскости. Кратчайшие пути на поверхности многогранника					https://resh.edu.ru/subject/17/10/
75	Вычисление расстояний между скрещивающимися прямыми с помощью перпендикулярной плоскости	1			13.03	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
76	Трёхгранный и многогранные углы, неравенства для трехгранных углов. Пространственная теорема Пифагора, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла	1			14.03	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
77	Свойства плоских и двугранных углов трёхгранного угла. Элементы сферической геометрии: геодезические линии на Земле	1			17.03	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
78	Контрольная работа №3 по теме "Углы и расстояния"	1	1		20.03	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
79	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 усечённой пирамиды.	1			21.03	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/

80	Пирамида. Виды пирамид: n-угольная пирамида, правильная и усечённая пирамиды. Свойства рёбер и боковых граней правильной пирамиды.	1			24.03	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
81	Призма: n-угольная призма, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы. Правильная призма	1			04.04	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
82	Прямой параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, куб	1			07.04	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
83	Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Правильные и полуправильные многогранники. Правильная призма и правильная пирамида, правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр, куб	1			10.04	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
84	Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Правильные и полуправильные многогранники. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр	1			11.04	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
85	Контрольная работа №4 по теме "Многогранники"	1	1		14.04	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
86	Понятия: вектор в пространстве,	1			17.04	Библиотека ЦОК

	нулевой вектор, длина ненулевого вектора, векторы коллинеарные, сонаправленные и противоположно направленные векторы. Равенство векторов					https://resh.edu.ru/subject/17/10/
87	Действия с векторами: сложение и вычитание векторов, сумма нескольких векторов	1			18.04	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
88	Действия с векторами: сложение и вычитание векторов, сумма нескольких векторов	1			21.04	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
89	Действия с векторами: сложение и вычитание векторов, сумма нескольких векторов. Правило параллелепипеда	1			24.04	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
90	Свойства сложения векторов. Умножение вектора на число. Свойства умножения вектора на число	1			25.04	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
91	Понятие компланарные векторы. Признак компланарности трёх векторов. Теорема о разложении вектора по трём некомпланарным векторам. Разложение вектора по базису трёх векторов, не лежащих в одной плоскости	1			28.04	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
92	Скалярное произведение	1			01.05	Библиотека ЦОК

						https://resh.edu.ru/subject/17/10/
93	Угол между векторами	1			02.05	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
94	Прямоугольная система координат в пространстве	1			05.05	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
95	Координаты вектора. Связь между координатами вектора и координатами точек	1			07.05	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
96	Простейшие задачи с векторами	1			08.05	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
97	Простейшие задачи с векторами	1			12.05	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
98	Обобщение и систематизация знаний	1			15.05	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
99	Обобщение и систематизация знаний	1			16.05	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
100	Промежуточная аттестация. Итоговое тестирование с элементами решения задач	1	1		19.05	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
101	Промежуточная аттестация. Итоговое тестирование с элементами решения задач	1	1		22.05	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
102	Обобщение и систематизация знаний	1			23.05	Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/10/
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	8	0		

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Повторение темы " Векторы в пространстве. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора на плоскости и в пространстве". Разложение вектора по базису	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
2	Повторение темы " Операции над векторами. Скалярное произведение векторов"	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
3	Повторение темы "Вычисление угла между векторами в пространстве". Координатно-векторный метод при решении геометрических задач	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
4	Повторение темы "Уравнение прямой, проходящей через две точки"	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
5	Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
6	Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/

7	Векторное произведение. Свойства векторного умножения	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
8	Входная контрольная работа	1	1			Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
9	Линейные неравенства, линейное программирование	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
10	Аналитические методы расчёта угла между прямыми в многогранниках	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
11	Аналитические методы расчёта угла между плоскостями в многогранниках	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
12	Формула расстояния от точки до плоскости в координатах	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
13	Нахождение расстояний от точки до плоскости в кубе	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
14	Нахождение расстояний от точки до плоскости в правильной пирамиде	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
15	Контрольная работа №1 по теме "Аналитическая геометрия"	1	1			Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
16	Сечения многогранников: стандартные многогранники	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
17	Сечения многогранников: метод следов	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
18	Сечения многогранников: стандартные	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/

	многогранники, стандартные плоскости, пересечения прямых и плоскостей					
19	Параллельные прямые и плоскости: параллельные сечения	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
20	Параллельные прямые и плоскости: расчёт отношений	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
21	Параллельные прямые и плоскости: углы между скрещивающимися прямыми	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
22	Перпендикулярные прямые и плоскости: стандартные пары перпендикулярных плоскостей и прямых, симметрии многогранников	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
23	Перпендикулярные прямые и плоскости: теорема о трех перпендикулярах	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
24	Перпендикулярные прямые и плоскости: вычисления длин в многогранниках	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
25	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
26	Повторение: площади многоугольников, формулы для	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/

	площадей, соображения подобия					
27	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
28	Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
29	Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
30	Решение задач по теме "Повторение: многогранники, сечения многогранников"	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
31	Объём. Объём тела. Основные свойства объёмов тел. Объём прямоугольного параллелепипеда. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
32	Задачи об удвоении куба, о квадратуре куба; о трисекции угла	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
33	Стереометрические задачи, связанные с объёмом	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/

	прямоугольного параллелепипеда					
34	Прикладные задачи, связанные с вычислением объёма прямоугольного параллелепипеда	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
35	Объём прямой призмы	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
36	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов прямой призмы	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
37	Прикладные задачи, связанные с объёмом прямой призмы	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
38	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём наклонной призмы	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
39	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём пирамиды	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
40	Формула объёма пирамиды. Отношение объёмов пирамид с общим углом	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
41	Формула объёма пирамиды. Отношение объёмов пирамид с общим углом	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
42	Стереометрические задачи, связанные с объёмами	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/

	наклонной призмы					
43	Контрольная работа за 1 полугодие	1	1			Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
44	Стереометрические задачи, связанные с объёмами пирамиды. Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом наклонной призмы	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
45	Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом пирамиды	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
46	Применение объёмов. Вычисление расстояния до плоскости	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
47	Контрольная работа №2 по теме "Объём многогранника"	1	1			Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
48	Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
49	Тела вращения. Цилиндр. Прямой круговой цилиндр. Площадь поверхности цилиндра	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
50	Коническая поверхность, образующие конической поверхности. Конус	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
51	Сечение конуса плоскостью, параллельной плоскости	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/

	основания					
52	Усечённый конус. Изображение конусов и усечённых конусов. Развёртка цилиндра и конуса	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
53	Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
54	Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
55	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
56	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
57	Прикладные задачи, связанные с цилиндром	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
58	Прикладные задачи, связанные с цилиндром	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
59	Сферическая поверхность. Тела вращения: сфера и шар	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
60	Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
61	Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/

	сферы плоскостью. Вид и изображение шара					
62	Уравнение сферы. Площадь сферы и её частей	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
63	Симметрия сферы и шара	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
64	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
65	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
66	Прикладные задачи, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
67	Повторение: окружность на плоскости, вычисления в окружности, стандартные подоби	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
68	Различные комбинации тел вращения и многогранников. Призма, вписанная в цилиндр, описанная около цилиндра. Понятие многогранника,	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/

	описанного около сферы, сферы, вписанной в многогранник или тело вращения					
69	Задачи по теме "Тела и поверхности вращения"	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
70	Задачи по теме "Тела и поверхности вращения"	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
71	Контрольная работа №3 по теме "Тела и поверхности вращения"	1	1			Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
72	Объём цилиндра. Теорема об объёме прямого цилиндра	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
73	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём конуса	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
74	Площади боковой и полной поверхности конуса	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
75	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов цилиндра, конуса	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
76	Прикладные задачи по теме "Объёмы и площади поверхностей тел"	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
77	Объём шара, шарового сегмента и шарового сектора. Теорема об объёме шара. Площадь сферы. Стереометрические и прикладные задачи, связанные с	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/

	вычислением объёмов шара, шарового сегмента, шарового сектора и площадью сферы					
78	Соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел. Подобные тела в пространстве. Изменение объёма при подобии. Отношение объёмов, площадей поверхностей подобных фигур.	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
79	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов тел и площадей поверхностей. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
80	Контрольная работа №4 по теме "Площади поверхности и объёмы круглых тел"	1	1			Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
81	Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
82	Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
83	Преобразования подобия.	1				Библиотека ЦОК

	Прямая и сфера Эйлера					https://resh.edu.ru/subject/17/11/
84	Геометрические задачи на применение движения	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
85	Геометрические задачи на применение движения	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
86	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий. Повторение, обобщение и систематизация знаний	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
87	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий. Повторение, обобщение и систематизация знаний	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
88	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий. Повторение, обобщение и систематизация знаний	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
89	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий. Повторение, обобщение и систематизация знаний	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/

90	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий. Повторение, обобщение и систематизация знаний	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
91	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий. Повторение, обобщение и систематизация знаний	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
92	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий. Повторение, обобщение и систематизация знаний	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
93	Промежуточная аттестация.. Итоговое тестирование с элементами решения задач	1	1			Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
94	Промежуточная аттестация. Итоговое тестирование с элементами решения задач	1	1			Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
95	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Параллельность прямых и	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/

	плоскостей в пространстве"					
96	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Векторы в пространстве"	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
97	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Векторы в пространстве"	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
98	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Объем многогранника"	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
99	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Объем многогранника"	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
100	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Площади поверхности и объёмы круглых тел"	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
101	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/

	геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Площади поверхности и объёмы круглых тел"					
102	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1				Библиотека ЦОК https://resh.edu.ru/subject/17/11/
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	8	0		

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия.
Геометрия. 10-11 классы: учебник для общеобразовательных
организаций: базовый и углубленный уровни / Л. С. Атанасян и др. - 8-е
изд. - М. : Просвещение, 2020.

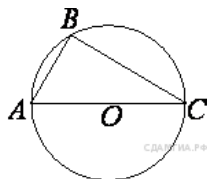
МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

- Математические диктанты. Геометрия 7-11 кл. Г. Г. Левитас
 - Самостоятельные и контрольные работы геометрия 10-11 кл. к учебнику Л. С. Атанасяна. Разрезные карточки. Сост. М. А. Иченская
 - Учимся решать задачи. Рабочая тетрадь. Геометрия 10-11 кл. Л. О. Денищева, Т. Ф. Михеева
- Дидактические материалы 11 класс геометрия:
- Проверочные работы с элементами тестирования. Геометрия. 11 кл. Рабочая тетрадь часть 2. Н. В. Бурмистрова
 - Д/м по геометрии 11 кл. Б. Г. Зив
 - Обучающие и проверочные задания 11 класс геометрия по учебнику Л. С. Атанасяна, В. Ф. Бутузова, С. Б. Кадомцева. Рабочая тетрадь. Т. Н. Алешина
 - Повторение и контроль знаний. Геометрия: планиметрия и стереометрия. 9-11 кл. Гданский Н. Н., Карпов А. В.
 - Геометрия на клетчатой бумаге. И. Смирнова, В. Смирнов.
- Библиотечка «Первого сентября». Серия математика. Выпуск 27
- Объемы и площади поверхностей пространственных фигур. И. М. Смирнова, В. А. Смирнов
 - Сечение многогранников. Профильный уровень. Под ред. Ф. Ф. Лысенко, С. Ю. Кулабухова

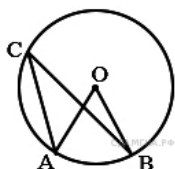
ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Библиотека ЦОК <https://resh.edu.ru/subject/17/10/> ,
<https://resh.edu.ru/subject/17/11/>
УРОК.РФ
school-collection.edu.ru
ict.edu.ru
pedsovet.org

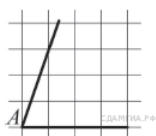
1. Сторона AC треугольника ABC проходит через центр описанной около него окружности. Найдите $\angle C$, если $\angle A = 75^\circ$. Ответ дайте в градусах.



2. Точка O — центр окружности, $\angle AOB = 84^\circ$ (см. рисунок). Найдите величину угла ACB (в градусах).



3. Периметр равностороннего треугольника равен 30. Найдите его площадь, делённую на $\sqrt{3}$.
4. На квадратной сетке изображён угол A . Найдите $\operatorname{tg} A$.



5. Укажите номера верных утверждений.

- 1) Через любую точку проходит не менее одной прямой.
- 2) Если при пересечении двух прямых третьей прямой соответственные углы равны 65° , то эти две прямые параллельны.
- 3) Если при пересечении двух прямых третьей прямой внутренние накрест лежащие углы составляют в сумме 90° , то эти две прямые параллельны.

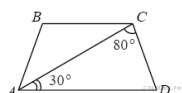
6. Мальчик и девочка, расставшись на перекрестке, пошли по взаимно перпендикулярным дорогам, мальчик со скоростью 4 км/ч, девочка — 3 км/ч. Какое расстояние (в километрах) будет между ними через 30 минут?

7. В прямоугольном треугольнике ABC с прямым углом C известны катеты: $AC = 6$, $BC = 8$. Найдите медиану CK этого треугольника.

8. Человек ростом 1,7 м стоит на расстоянии 12 шагов от столба, на котором висит фонарь. Тень человека равна двум шагам. На какой высоте (в метрах) расположен фонарь?
9. Прямая касается окружности в точке K . Точка O — центр окружности. Хорда KM образует с касательной угол, равный 83° . Найдите величину угла OMK . Ответ дайте в градусах.

Вариант № 2

1. Найдите угол ABC равнобедренной трапеции $ABCD$, если диагональ AC образует с основанием AD и боковой стороной CD углы, равные 30° и 80° соответственно.

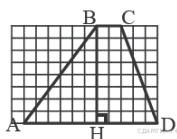


2. Длина хорды окружности равна 72, а расстояние от центра окружности до этой хорды равно 27. Найдите диаметр окружности.



3. В прямоугольном треугольнике один из катетов равен 35, а угол, лежащий напротив него равен 45° . Найдите площадь треугольника.

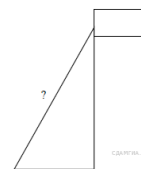
4. На рисунке изображена трапеция $ABCD$. Используя рисунок, найдите $\cos \angle HBA$.



5. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Через любые три точки проходит не более одной окружности.
- 2) Если расстояние между центрами двух окружностей больше суммы их диаметров, то эти окружности не имеют общих точек.
- 3) Если радиусы двух окружностей равны 3 и 5, а расстояние между их центрами равно 1, то эти окружности пересекаются.
- 4) Если дуга окружности составляет 80° , то вписанный угол, опирающийся на эту дугу окружности, равен 40° .

6. Точка крепления троса, удерживающего флагшток в вертикальном положении, находится на высоте 4,4 м от земли. Расстояние от основания флагштока до места крепления троса на земле равно 3,3 м. Найдите длину троса в метрах.



7. В треугольнике ABC DE — средняя линия. Площадь треугольника CDE равна 9. Найдите площадь треугольника ABC .

8. Найдите длину солнечной тени от здания высотой 16 м, если солнечная тень от человека ростом 1 м 80 см равна 2 м 70 см.
9. Касательные в точках A и B к окружности с центром O пересекаются под углом 72° . Найдите угол ABO . Ответ дайте в градусах.

Контрольная работа № 1 по теме «Аксиомы стереометрии. Сечения»

Вариант 1

1. На рисунке 1 изображён куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Укажите прямую пересечения плоскостей $A_1 DC$ и $BB_1 C_1$.
2. Даны точки A , B и C такие, что $AB = 12$ см, $BC = 19$ см, $AC = 7$ см. Сколько плоскостей можно провести через точки A , B и C ? Ответ обоснуйте.
3. Плоскость α проходит через вершины A и D параллелограмма $ABCD$ и точку O пересечения его диагоналей. Докажите, что прямая BC лежит в плоскости α .
4. Точки M и N принадлежат соответственно граням SAB и SAC пирамиды $SABC$ (рис. 2). Постройте точку пересечения прямой MN с плоскостью ABC .
5. Постройте сечение пирамиды $SABC$ плоскостью, проходящей через точки D , E и F , принадлежащие соответственно рёбрам AB , BC и SC , причём прямые DE и AC не параллельны.

Рис. 1

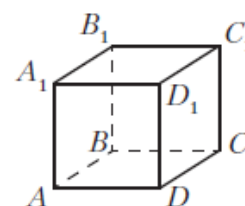
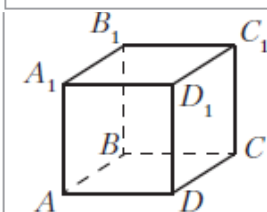
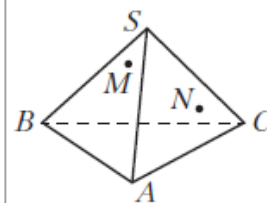
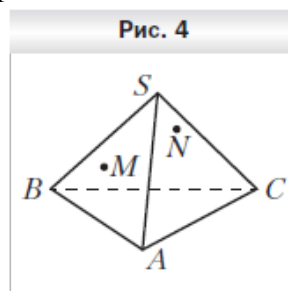


Рис. 2



Вариант 2

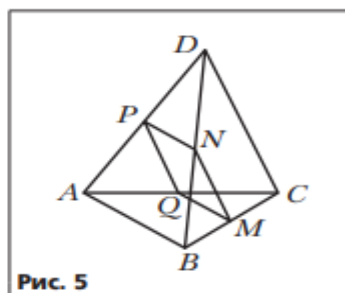
1. На рисунке 3 изображён куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Укажите прямую пересечения плоскостей $A_1 B C$ и $A B B_1$.
2. Даны точки M , N и K такие, что $MN = 23$ см, $MK = 14$ см, $NK = 13$ см. Сколько плоскостей можно провести через точки M , N и K ? Ответ обоснуйте.
3. Точки D и E — середины сторон AB и BC треугольника ABC соответственно. Плоскость α проходит через точки B , D и E . Докажите, что прямая AC лежит в плоскости α .
4. Точки M и N принадлежат соответственно граням SAB и SBC пирамиды $SABC$ (рис. 4). Постройте точку пересечения прямой MN с плоскостью ABC .
5. Постройте сечение призмы $ABCA_1 B_1 C_1$ плоскостью, проходящей через точки M , K и N , принадлежащие соответственно рёбрам AB , BC и CC_1 , причём прямые MK и AC не параллельны.



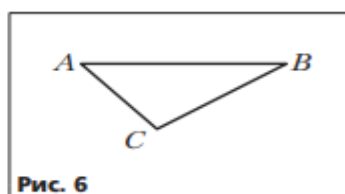
Контрольная работа за 1 полугодие

Вариант 1

1. Точки M , N , P и Q — середины отрезков BC , BD , AD и AC соответственно, $AB = 14$ см, $CD = 18$ см (рис. 5). Определите вид четырёхугольника $MNPQ$ и вычислите его периметр.
2. Плоскость α пересекает стороны AB и BC треугольника ABC в точках M и K соответственно и параллельна стороне AC , $MK = 4$ см, $MB : MA = 2 : 3$. Найдите сторону AC треугольника.



3. Треугольник ABC является изображением правильного треугольника $A_1 B_1 C_1$ (рис. 6). Постройте изображение высоты треугольника $A_1 B_1 C_1$, опущенной на сторону $A_1 C_1$.
4. Плоскости α и β параллельны. Из точки M , не принадлежащей этим плоскостям и не находящейся между ними, проведены два луча. Один из них пересекает плоскости α и β в точках A_1 и B_1 , а другой — в точках A_2 и B_2 соответственно. Найдите отрезок $B_1 B_2$, если он на 2 см больше отрезка $A_1 A_2$, $MB_1 = 7$ см, $A_1 B_1 = 4$ см.



5. Точки A , B и C , не лежащие на одной прямой, являются параллельными проекциями трёх последовательных вершин правильного шестиугольника. Постройте изображение этого шестиугольника.
6. На рёбрах AD и AB тетраэдра $DABC$ отметили соответственно точки F и K так, что $AF : FD = 2 : 5$ и $BK : KA = 1 : 6$. Постройте сечение тетраэдра плоскостью, проходящей через точку K параллельно прямым BD и CF . В каком отношении секущая плоскость делит ребро CB ?

Вариант 2

1. Точки F , M , N и C — середины отрезков BS , DB , AD и AS соответственно, $SD = 30$ см, $AB = 36$ см (рис. 7). Определите вид четырёхугольника $FMNC$ и вычислите его периметр.

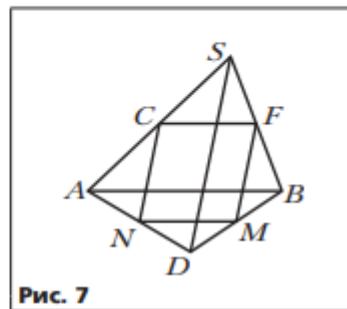


Рис. 7

2. Плоскость β пересекает стороны AB и AC треугольника ABC в точках N и D соответственно и параллельна стороне BC , $AD = 6$ см, $DN : CB = 3 : 4$. Найдите сторону AC треугольника.

3. Треугольник MNK является изображением правильного треугольника $M_1N_1K_1$ (рис. 8). Постройте изображение биссектрисы треугольника $M_1N_1K_1$, проведённой из вершины M_1 .

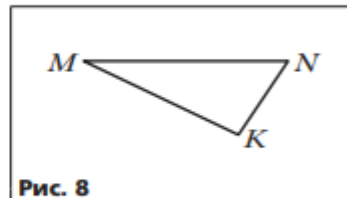


Рис. 8

4. Плоскости α и β параллельны. Через точку M , находящуюся между этими плоскостями, проведены две прямые. Одна из них пересекает плоскости α и β в точках A_1 и B_1 , а другая — в точках A_2 и B_2 соответственно. Найдите отрезок A_1A_2 , если он на 1 см меньше отрезка B_1B_2 , $MA_2 = 4$ см, $A_2B_2 = 10$ см.
5. Точки A , B и O , не лежащие на одной прямой, являются соответственно параллельными проекциями двух вершин квадрата и его центра. Постройте изображение этого квадрата.
6. На рёбрах DC и BC тетраэдра $DABC$ отметили соответственно точки N и K так, что $DN : NC = 2 : 3$ и $BK : KC = 4 : 1$. Постройте сечение тетраэдра плоскостью, проходящей через точку N параллельно прямым DB и AK . В каком отношении секущая плоскость делит ребро AD ?

Контрольная работа № 2

по теме «Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве»

Вариант I

- 1) Прямая a параллельна плоскости альфа, а прямая b пересекает плоскость альфа. Определите, могут ли прямые a и b :

- а) быть параллельными
- б) пересекаться
- в) быть скрещивающимися.

- 2) Треугольник ABC и трапеция $KMNP$ имеют общую среднюю линию EF , причем

$KP \parallel MN$, $EF \parallel AC$ а) Докажите, что $AC \parallel KP$ б) Найдите KP и MN , если $KP : MN = 3:5$, $AC = 16$ см

- 3) Точка M не лежит в плоскости ромба $ABCD$

- а) Докажите, что MC и AD — скрещивающиеся прямые
- б) найдите угол между MC и AD если угол $MBC = 70^\circ$, угол $BMC = 65^\circ$.

- 4) Изобразите тетраэдр $DABC$ и построьте его сечение плоскостью, проходящей через точки M и N , являющиеся серединами рёбер DC и BC , и точку K , такую, что $K \in DA$, $AK : KD = 1 : 3$.

Вариант II

1) Плоскости α и β пересекаются по прямой l . Прямые l и a пересекаются, а прямые l и b параллельны.

Определите, могут ли прямые a и b :

- а) лежать в одной из данных плоскостей.
- б) лежать в разных плоскостях α и β .
- в) пересекать плоскости α и β .

2) Плоскость α проходит через сторону AC треугольника ABC . Прямая пересекает стороны AB и BC данного треугольника в точках M и N соответственно, причём $BN:NC=2:3$, $AM:AB=3:5$. Докажите, что MN параллельно α . Найдите MN , ЕСЛИ $AC=30$ см.

3) Точки A , B , C и D не лежат в одной плоскости. Найдите угол между прямыми AB и CD , если $AB=CD=6$ см, а расстояние между

серединами отрезков AD и BC равно 3 см.

4) Изобразите параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ и постройте его сечение плоскостью, проходящей через точки M , N и K , являющиеся серединами рёбер AB , BC и DD_1 .

Контрольная работа № 3 по теме «Углы и расстояния»

1.

Из вершины C квадрата $ABCD$ со стороной $2\sqrt{2}$ (м) к его плоскости проведен перпендикуляр $CM=\sqrt{2}$ (м)

Найти:

- Расстояние между плоскостью MB и AD
- Площадь треугольника MAV
- Тангенс угла между плоскостью $ABCD$ и плоскостью ABM

2. Основанием прямоугольного параллелепипеда является квадрат, диагональ которого $2\sqrt{3}$ (см). Измерения прямоугольного параллелепипеда относятся как $1:1:3$.

Найти его измерения.

Контрольная работа № 4 по теме «Многогранники»

Вариант I

1. Основанием пирамиды $DABC$ является правильный треугольник ABC , сторона которого равна a . Рёбро DA перпендикулярно к плоскости ABC , а плоскость DBC составляет с плоскостью ABC угол в 30° . Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

2. Основанием прямого параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ является ромб $ABCD$, сторона которого равна a и угол равен 60° . Плоскость $AD_1 C_1$ составляет с плоскостью основания угол в 60° . Найдите:

- а) высоту ромба;
- б) высоту параллелепипеда;
- в) площадь боковой поверхности параллелепипеда;
- г) площадь поверхности параллелепипеда.

Вариант II

1. Основанием пирамиды $MABCD$ является квадрат $ABCD$, рёбро MD перпендикулярно к плоскости основания, $AD = DM = a$. Найдите площадь поверхности пирамиды.

2. Основанием прямого параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ является параллелограмм

$ABCD$, стороны которого равны $a\sqrt{2}$ и $2a$, острый угол равен 45° . Высота параллелепипеда равна меньшей высоте параллелограмма. Найдите:

- а) меньшую высоту параллелограмма;
- б) угол между плоскостью ABC_1 и плоскостью основания;
- в) площадь боковой поверхности параллелепипеда;
- г) площадь поверхности параллелепипеда.

Промежуточная аттестация Итоговая контрольная работа.

Вариант 1

1. Точка M равноудалена от всех сторон квадрата со стороной 6 см и находится на расстоянии 9 см от плоскости квадрата. Найдите расстояние от точки M до сторон квадрата.
2. Точка A находится на расстоянии 9 см от плоскости α . Наклонные AB и AC образуют с плоскостью α углы 45° и 60° соответственно. Найдите расстояние между точками B и C , если угол между проекциями наклонных равен 150° .
3. Через вершину B треугольника ABC , в котором $AB = BC = 34$ см, $AC = 32$ см, проведён перпендикуляр DB к плоскости треугольника. Найдите угол между плоскостями ABC и ADC , если $DB = 20$ см.
4. Основанием прямого параллелепипеда является ромб со стороной a и острым углом α . Большая диагональ параллелепипеда наклонена к плоскости основания под углом β . Найдите площадь боковой поверхности параллелепипеда.
5. Основание пирамиды $MABCD$ — квадрат, боковые грани BCM и DCM перпендикулярны плоскости основания пирамиды, $MB = 13$ см, $MC = 12$ см. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
6. Основанием пирамиды является правильный треугольник, сторона которого равна $4\sqrt{3}$ см. Каждая боковая грань образует с плоскостью основания угол, равный 45° . Найдите высоту пирамиды.

Вариант 2

1. Точка F равноудалена от всех вершин прямоугольника со сторонами 12 см и 16 см и находится на расстоянии 5 см от плоскости прямоугольника. Найдите расстояние от точки F до вершин прямоугольника.
2. Точка K находится на расстоянии 4 см от плоскости α . Наклонные KA и KB образуют с плоскостью α углы 45° и 30° соответственно, а угол между наклонными равен 135° . Найдите расстояние между точками A и B .
3. Через вершину C треугольника ABC , в котором $AC = BC$, проведён перпендикуляр KC к плоскости треугольника. Найдите угол между плоскостями ABC и ABK , если $AB = 12$ см, $AK = 10$ см, $KC = 2$ см.
4. Основанием прямого параллелепипеда является ромб со стороной a и острым углом α . Меньшая диагональ параллелепипеда наклонена к плоскости основания под углом β . Найдите площадь боковой поверхности параллелепипеда.
5. Основание пирамиды $MABCD$ — квадрат, боковые грани ADM и CDM перпендикулярны плоскости основания пирамиды, $MD = 12$ см, $MA = 15$ см. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
6. Основанием пирамиды является правильный треугольник. Каждая боковая грань образует с плоскостью основания угол, равный 60° . Высота пирамиды равна 6 см. Найдите сторону основания пирамиды.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ "СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 10",**
Швалина Лариса Анатольевна, Директор

08.11.24 10:10 (MSK)

Сертификат E451CFA32DEC0AD3BC44B12FA0FE50BB