

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**УПРАВЛЕНИЕ ОБЩЕГО И ДОШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА НОРИЛЬСКА**

МБОУ «СШ №14» г. Норильск

УТВЕРЖДЕНО
приказом директора МБОУ «СШ №14»
от «31» августа 2023 г. №01-05-417

Л. Н. Мизина

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
(ID 3420158)

учебного предмета «Геометрия» (углубленный уровень)
для обучающихся 10 – 11 классов

Норильск 2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа учебного предмета «Геометрия» (углубленный уровень) на уровне среднего общего образования полностью соответствует федеральной рабочей программе учебного предмета «Геометрия» углубленного уровня для обучающихся 10 –11 классов. Составлена на основе требований к результатам освоения ФОП СОО, представленных в ФГОС СОО, а также федеральной рабочей программы воспитания, с учётом Концепции преподавания математики в российской федерации (утверждённой распоряжением Правительства Российской Федерации от 9 апреля 2016 г. № 637-р) и подлежит непосредственному применению при реализации обязательной части ФОП СОО.

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.

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

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.

МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

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

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Прямые и плоскости в пространстве

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

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

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

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

Многогранники

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

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

Векторы и координаты в пространстве

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

11 КЛАСС

Тела вращения

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

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

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

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

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

Векторы и координаты в пространстве

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

Движения в пространстве

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

Межпредметные связи учебного предмета

Межпредметные связи являются дидактическим условием и средством глубокого и всестороннего усвоения основ наук в школе. Кроме того, они способствуют повышению научного уровня знаний учащихся, развитию логического мышления и их творческих способностей.

Общее в преподавании геометрии и черчения опирается на традиции, исторически сложившиеся в процессе обучения этим двум предметам. Целью изучения геометрии является ознакомление со свойствами фигур, развитие пространственных представлений и пространственного воображения. Одновременно с этим должны приобретаться практические навыки и умения, куда относится и умение выполнять измерения и решать различные геометрические задачи практического характера. Эти же задачи, наряду с другими, решаются и в курсе черчения; необходимость связи в преподавании данных предметов обуславливается еще и тем, что и в геометрии, и в черчении школьники обучаются выполнению чертежей, что является задачей подготовки учащихся к практической деятельности. Кроме того, геометрия дает теоретические основы для черчения, а навыки построения, получаемые в процессе обучения по черчению, используются на уроках геометрии.

Опираясь на мнение Ф. Шарыгина, который считает, что «геометрические знания и умения, геометрическая культура и развитие являются сегодня профессионально значимыми для многих современных специальностей, для дизайнеров и конструкторов, для рабочих и ученых, именно геометрия может быть главным помощником для будущих художников. Из возможных тем курса геометрии раздел «Геометрические преобразования» наиболее тесно связан с изобразительным искусством. Анализ программ по изобразительному искусству, анализ рисунков учащихся старших классов позволил на сделать вывод, что умения и навыки, сформированные при изучении таких тем, как «Центральная симметрия», «Осевая симметрия», «Гомотетия», «Подобие» могут быть полезны учащимся при изучении предметов художественного профиля, в частности «Изобразительное искусство», и «Художественный труд».

С осевой симметрией мы встречаемся не только в геометрии, но и в природе.

В биологии принято и правильно говорить не об осевой, а о двусторонней, билатеральной симметрии или зеркальной симметрии пространственного объекта. Двусторонняя симметрия характерна для большинства многоклеточных животных и возникла в связи с активным передвижением. Двусторонней симметрией обладают насекомые и некоторые растения.

Ботаники называют такую симметрию билатеральной или дважды боковой.

Математический аппарат, используемый на уроках физики необходимо предварительно определить в соответствии с фундаментальными фактами, понятиями и теориями, содержащимися в учебной информации курса физики. Не всегда на уроках физики используются некоторые математические понятия, которые прочно утвердились в математике. В физике не пользуются понятием противоположных векторов и нулевого вектора, хотя они известны учащимся из курса геометрии 8 класса.

Ключевые темы в их взаимосвязи, преемственность по годам изучения

Между ключевыми темами курса «Геометрии» в 10–11 классах: «Прямые и плоскости в пространстве», «Многогранники», «Тела вращения», «Векторы и координаты в пространстве», «Движения в пространстве» реализован принцип преемственности с традициями российского образования в области геометрии. При изложении теоретического материала соблюдается систематичность, последовательность изложения. Формирование логических умений распределяется не только по содержательным линиям, но и по годам обучения на уровне среднего общего образования.

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.

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.

ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ

С учётом программы воспитания МБОУ «СШ №14» реализация воспитательного потенциала урока осуществляется по следующим направлениям:

-организация работы с детьми как в офлайн, так и онлайн формате;

- установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;
- побуждение школьников соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (учителями) и сверстниками (школьниками), принципы учебной дисциплины и самоорганизации, согласно Устава школы, Правилам внутреннего распорядка школы;
- использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, кейсов и дискуссий;
- применение на уроке интерактивных форм работы учащихся: интеллектуальных игр «Умники и умницы», викторины, тестирование кейсы, стимулирующих познавательную мотивацию школьников; дискуссий, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми;
- олимпиады, занимательные уроки и пятиминутки, урок-деловая игра, урок – путешествие, урок мастер-класс, урок-исследование и др. Учебно-развлекательные мероприятия (конкурс-игра «Предметный кроссворд», турнир «Своя игра», викторины, литературная композиция, конкурс газет и рисунков, экскурсия и др.);
- включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию детей к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока; интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников. Предметные выпуски заседания клуба «Что? Где? Когда?», бредин-ринга, игра-провокация, игра-эксперимент, игра-демонстрация, игра-соревнование, дидактического театра, где полученные на уроке знания обыгрываются в театральных постановках;
- организация шефства мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего школьникам социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;
- инициирование и поддержка исследовательской деятельности школьников в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, помогает приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;
- создание гибкой и открытой среды обучения и воспитания с использованием гаджетов, открытых образовательных ресурсов, систем управления позволяет создать условия для реализации провозглашенных ЮНЕСКО ведущих принципов образования XXI века: «образование для всех», «образование через всю жизнь», образование «всегда, везде и в любое время».

У обучающихся развиваются навыки сотрудничества, коммуникации, социальной ответственности, способность критически мыслить, оперативно и качественно решать проблемы; воспитывается ценностное отношение к миру.

Проектная деятельность в школе является актуальным образовательным методом, он решает очень важные учебные цели и задачи. Организация проектной деятельности в школе помогает воспитанию самостоятельности, инициативности, ответственности, повышению мотивации и эффективности учебной деятельности. В результате организации проектной деятельности обучающиеся овладеют умением принимать решения, в ситуациях неопределённости. Ученики получают возможность развивать способность к выбору нестандартных решений, поиску и осуществлению наиболее приемлемого решения.

Учащимся можно рекомендовать написать рефераты; защитить проект (список тем может быть сообщен за ранее, чтобы ученики могли воспользоваться правом выбора темы или даже сумели предложить свои собственные «свободные» темы). Работа над рефератом и проектом может быть сугубо индивидуальной, но не исключаются темы, предназначенные для выполнения небольшой группой учеников. По результатам работы над рефератом или проектом учащимся предлагают выступить с докладом на уроке или принять участие в дискуссии или диспуте. Все это должно быть соответствующим образом оценено учителем. Причем оценка выставляется одна за всю работу, или несколько, за каждую проделанную работу.

Перечень тем индивидуальных проектов по предмету «Геометрия»

- Иллюзии в одежде «Геометрия как корректор фигуры»
- Геометрия в жизни и профессиях
- Геометрия танца
- Практическое применение теоремы Пифагора
- Математика в архитектуре.
- Платоновы тела.
- Симметрия и гармония окружающего мира
- Геометрия в практической жизни людей
- Некруглое колесо. Сфера применения.
- Равносоставленные многоугольники.
- Различные способы доказательства теоремы Пифагора
- Треугольник Паскаля
- Треугольник Эйлера-Бернулли.
- Характеристические свойства окружности.
- Чем геометрия Лобачевского отличается от геометрии Евклида.
- Вписанные и описанные окружности.
- Внеписанные окружности.
- Замечательные точки треугольника. Золотое сечение

- Использование тригонометрических формул при измерительных работах
- Летопись открытий в мире чисел и фигур.
- Можно ли считать мир геометрически правильным.

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 | 1 | | Урок 3. введение в стереометрию - Геометрия - 10 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) |
| 2 | Взаимное расположение прямых в пространстве | 6 | 1 | | Урок 5. взаимное расположение прямых в пространстве - Геометрия - 10 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) |
| 3 | Параллельность прямых и плоскостей в пространстве | 8 | | | Урок 4. параллельность прямых, прямой и плоскости - Геометрия - 10 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) Урок 6. параллельность плоскостей - Геометрия - 10 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) |
| 4 | Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве | 25 | | | Урок 8. перпендикулярность прямой и плоскости - Геометрия - 10 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) Урок 11. перпендикулярность плоскостей - Геометрия - 10 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) |
| 5 | Углы и расстояния | 16 | 1 | | Урок 10. перпендикуляр и наклонные - Геометрия - 10 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) Урок 12. многогранные углы - Геометрия - 10 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) Угол между прямой и плоскостью — что это такое? Как найти? (skysmart.ru) |
| 6 | Многогранники | 7 | 1 | | Урок 13. многогранник - Геометрия - 10 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) |
| 7 | Векторы в пространстве | 12 | | | Урок 17. вектор в пространстве - Геометрия - 10 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) Урок 18. компланарные векторы. векторный метод |

| | | | | | |
|-------------------------------------|---|-----|---|---|--|
| | | | | | решения задач - Геометрия - 10 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) Урок 2. скалярное произведение векторов - Геометрия - 11 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) |
| 8 | Повторение, обобщение и систематизация знаний | 5 | 2 | | Урок 18. сечения многогранников - Геометрия - 11 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 102 | 6 | 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 | | Видеоуроки - Российская электронная школа (resh.edu.ru) |
| 2 | Повторение, обобщение и систематизация знаний | 15 | 1 | | Видеоуроки - Российская электронная школа (resh.edu.ru) |
| 3 | Объём многогранника | 17 | 1 | | Урок 11. понятие объема - Геометрия - 11 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) |
| 4 | Тела вращения | 24 | 1 | | Видеоуроки - Российская электронная школа (resh.edu.ru) |
| 5 | Площади поверхности и объёмы круглых тел | 9 | 1 | | Урок 13. вычисление объемов с помощью определенного интеграла - Геометрия - 11 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) |
| 6 | Движения | 5 | 1 | | Урок 4. движения в пространстве - Геометрия - 11 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) |
| 7 | Повторение, обобщение и систематизация знаний | 17 | 2 | | Видеоуроки - Российская электронная школа (resh.edu.ru) |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 102 | 8 | 0 | |

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС**

| № п/п | Тема урока | Количество часов | | | Дата изучения |
|----------|---|------------------|-----------------------|------------------------|---------------|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | |
| 1 | Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка | 1 | | | |
| 2 | Понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка | 1 | | | |
| 3 | Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство | 1 | | | |
| 4 | Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство | 1 | | | |
| 5 | Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов | 1 | | | |
| 6 | Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов | 1 | | | |
| 7 | Аксиомы стереометрии и первые следствия из них | 1 | | | |
| 8 | Аксиомы стереометрии и первые следствия из них | 1 | | | |
| 9 | Аксиомы стереометрии и первые следствия из них. Способы задания прямых и | 1 | | | |

| | | | | | |
|----|--|---|--|--|--|
| | плоскостей в пространстве. Обозначения прямых и плоскостей | | | | |
| 10 | Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами | 1 | | | |
| 11 | Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами | 1 | | | |
| 12 | Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами | 1 | | | |
| 13 | Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами | 1 | | | |
| 14 | Метод следов для построения сечений | 1 | | | |
| 15 | Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей | 1 | | | |
| 16 | Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей | 1 | | | |
| 17 | Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения | 1 | | | |
| 18 | Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных | 1 | | | |

| | | | | | |
|----|---|---|---|--|--|
| | чертежей и запись шагов построения | | | | |
| 19 | Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения | 1 | | | |
| 20 | Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения | 1 | | | |
| 21 | Повторение планиметрии: Теорема о пропорциональных отрезках. Подобие треугольников | 1 | | | |
| 22 | Повторение планиметрии: Теорема Менелая. Расчеты в сечениях на выносных чертежах. История развития планиметрии и стереометрии | 1 | | | |
| 23 | Контрольная работа "Аксиомы стереометрии. Сечения" | 1 | 1 | | |
| 24 | Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельные прямые в пространстве | 1 | | | |
| 25 | Теорема о существовании и единственности прямой параллельной данной прямой, проходящей через точку пространства и не лежащей на данной прямой. Лемма о пересечении параллельных прямых плоскостью | 1 | | | |
| 26 | Параллельность трех прямых. Теорема о трёх параллельных прямых. Теорема о скрещивающихся прямых | 1 | | | |
| 27 | Параллельное проектирование. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение разных фигур в параллельной | 1 | | | |

| | | | | | |
|----|--|---|--|--|--|
| | проекции | | | | |
| 28 | Центральная проекция. Угол с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми | 1 | | | |
| 29 | Задачи на доказательство и исследование, связанные с расположением прямых в пространстве | 1 | | | |
| 30 | Понятия: параллельность прямой и плоскости в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Свойства параллельности прямой и плоскости | 1 | | | |
| 31 | Геометрические задачи на вычисление и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве | 1 | | | |
| 32 | Построение сечения, проходящего через данную прямую на чертеже и параллельного другой прямой. Расчёт отношений | 1 | | | |
| 33 | Параллельная проекция, применение для построения сечений куба и параллелепипеда. Свойства параллелепипеда и призмы | 1 | | | |
| 34 | Параллельные плоскости. Признаки параллельности двух плоскостей | 1 | | | |
| 35 | Теорема о параллельности и единственности плоскости, проходящей через точку, не принадлежащую данной плоскости и следствия из неё | 1 | | | |
| 36 | Свойства параллельных плоскостей: о параллельности прямых пересечения при | 1 | | | |

| | | | | | |
|----|--|---|--|--|--|
| | пересечении двух параллельных плоскостей третьей | | | | |
| 37 | Свойства параллельных плоскостей: об отрезках параллельных прямых, заключённых между параллельными плоскостями; о пересечении прямой с двумя параллельными плоскостями | 1 | | | |
| 38 | Повторение: теорема Пифагора на плоскости | 1 | | | |
| 39 | Повторение: тригонометрия прямоугольного треугольника | 1 | | | |
| 40 | Свойства куба и прямоугольного параллелепипеда | 1 | | | |
| 41 | Вычисление длин отрезков в кубе и прямоугольном параллелепипеде | 1 | | | |
| 42 | Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости | 1 | | | |
| 43 | Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости | 1 | | | |
| 44 | Теорема о существовании и единственности прямой, проходящей через точку пространства и перпендикулярной к плоскости | 1 | | | |
| 45 | Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках | 1 | | | |
| 46 | Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках | 1 | | | |
| 47 | Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую | 1 | | | |
| 48 | Перпендикуляр и наклонная. Построение | 1 | | | |

| | | | | | |
|----|---|---|---|--|--|
| | перпендикуляра из точки на прямую | | | | |
| 49 | Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная) | 1 | | | |
| 50 | Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная) | 1 | | | |
| 51 | Угол между скрещивающимися прямыми | 1 | | | |
| 52 | Поиск перпендикулярных прямых с помощью перпендикулярных плоскостей | 1 | | | |
| 53 | Ортогональное проектирование | 1 | | | |
| 54 | Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции | 1 | | | |
| 55 | Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции | 1 | | | |
| 56 | Симметрия в пространстве относительно плоскости. Плоскости симметрий в многогранниках | 1 | | | |
| 57 | Признак перпендикулярности прямой и плоскости как следствие симметрии | 1 | | | |
| 58 | Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости | 1 | | | |
| 59 | Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости | 1 | | | |
| 60 | Способы опустить перпендикуляры: симметрия, сдвиг точки по параллельной прямой | 1 | | | |
| 61 | Сдвиг по непараллельной прямой, изменение расстояний | 1 | | | |
| 62 | Контрольная работа "Взаимное расположение прямых и плоскостей в | 1 | 1 | | |

| | | | | | |
|----|--|---|--|--|--|
| | пространстве" | | | | |
| 63 | Повторение: угол между прямыми на плоскости, тригонометрия в произвольном треугольнике, теорема косинусов | 1 | | | |
| 64 | Повторение: угол между скрещивающимися прямыми в пространстве | 1 | | | |
| 65 | Геометрические методы вычисления угла между прямыми в многогранниках | 1 | | | |
| 66 | Двугранный угол. Свойство линейных углов двугранного угла | 1 | | | |
| 67 | Перпендикулярные плоскости. Свойства взаимно перпендикулярных плоскостей | 1 | | | |
| 68 | Признак перпендикулярности плоскостей; теорема о прямой пересечения двух плоскостей перпендикулярных третьей плоскости | 1 | | | |
| 69 | Прямоугольный параллелепипед; куб; измерения, свойства прямоугольного параллелепипеда | 1 | | | |
| 70 | Теорема о диагонали прямоугольного параллелепипеда и следствие из неё | 1 | | | |
| 71 | Стереометрические и прикладные задачи, связанные со взаимным расположением прямых и плоскости | 1 | | | |
| 72 | Повторение: скрещивающиеся прямые, параллельные плоскости в стандартных многогранниках | 1 | | | |
| 73 | Пара параллельных плоскостей на скрещивающихся прямых, расстояние между скрещивающимися прямыми в простых ситуациях | 1 | | | |
| 74 | Расстояние от точки до плоскости, | 1 | | | |

| | | | | | |
|----|--|---|---|--|--|
| | расстояние от прямой до плоскости | | | | |
| 75 | Вычисление расстояний между скрещивающимися прямыми с помощью перпендикулярной плоскости | 1 | | | |
| 76 | Трёхгранный угол, неравенства для трехгранных углов. Теорема Пифагора, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла | 1 | | | |
| 77 | Элементы сферической геометрии: геодезические линии на Земле | 1 | | | |
| 78 | Контрольная работа "Углы и расстояния" | 1 | 1 | | |
| 79 | Систематизация знаний "Многогранник и его элементы" | 1 | | | |
| 80 | Пирамида. Виды пирамид. Правильная пирамида | 1 | | | |
| 81 | Призма. Прямая и наклонная призмы. Правильная призма | 1 | | | |
| 82 | Прямой параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, куб | 1 | | | |
| 83 | Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера | 1 | | | |
| 84 | Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Правильные и полуправильные многогранники | 1 | | | |
| 85 | Контрольная работа "Многогранники" | 1 | 1 | | |
| 86 | Понятие вектора на плоскости и в пространстве | 1 | | | |
| 87 | Сумма векторов | 1 | | | |
| 88 | Разность векторов | 1 | | | |
| 89 | Правило параллелепипеда | 1 | | | |
| 90 | Умножение вектора на число | 1 | | | |
| 91 | Разложение вектора по базису трёх | 1 | | | |

| | | | | | |
|-------------------------------------|--|-----|---|---|--|
| | векторов, не лежащих в одной плоскости | | | | |
| 92 | Скалярное произведение | 1 | | | |
| 93 | Вычисление угла между векторами в пространстве | 1 | | | |
| 94 | Простейшие задачи с векторами | 1 | | | |
| 95 | Простейшие задачи с векторами | 1 | | | |
| 96 | Простейшие задачи с векторами | 1 | | | |
| 97 | Простейшие задачи с векторами | 1 | | | |
| 98 | Обобщение и систематизация знаний | 1 | | | |
| 99 | Обобщение и систематизация знаний | 1 | | | |
| 100 | Итоговая контрольная работа | 1 | 1 | | |
| 101 | Итоговая контрольная работа | 1 | 1 | | |
| 102 | Обобщение и систематизация знаний | 1 | | | |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 102 | 6 | 0 | |

11 КЛАСС

| № п/п | Тема урока | Количество часов | | | Дата изучения |
|-------|--|------------------|--------------------|---------------------|---------------|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | |
| 1 | Повторение темы "Координаты вектора на плоскости и в пространстве" | 1 | | | |
| 2 | Повторение темы "Скалярное произведение векторов" | 1 | | | |
| 3 | Повторение темы "Вычисление угла между векторами в пространстве" | 1 | | | |
| 4 | Повторение темы "Уравнение прямой, проходящей через две точки" | 1 | | | |
| 5 | Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках | 1 | | | |
| 6 | Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках | 1 | | | |
| 7 | Векторное произведение | 1 | | | |
| 8 | Линейные неравенства, линейное программирование | 1 | | | |
| 9 | Линейные неравенства, линейное программирование | 1 | | | |
| 10 | Аналитические методы расчёта угла между прямыми в многогранниках | 1 | | | |
| 11 | Аналитические методы расчёта угла между плоскостями в многогранниках | 1 | | | |
| 12 | Формула расстояния от точки до плоскости в координатах | 1 | | | |
| 13 | Нахождение расстояний от точки до плоскости в кубе | 1 | | | |
| 14 | Нахождение расстояний от точки до | 1 | | | |

| | | | | | |
|----|--|---|---|--|--|
| | плоскости в правильной пирамиде | | | | |
| 15 | Контрольная работа "Аналитическая геометрия" | 1 | 1 | | |
| 16 | Сечения многогранников: стандартные многогранники | 1 | | | |
| 17 | Сечения многогранников: метод следов | 1 | | | |
| 18 | Сечения многогранников: стандартные плоскости, пересечения прямых и плоскостей | 1 | | | |
| 19 | Параллельные прямые и плоскости: параллельные сечения | 1 | | | |
| 20 | Параллельные прямые и плоскости: расчёт отношений | 1 | | | |
| 21 | Параллельные прямые и плоскости: углы между скрещивающимися прямыми | 1 | | | |
| 22 | Перпендикулярные прямые и плоскости: стандартные пары перпендикулярных плоскостей и прямых, симметрии многогранников | 1 | | | |
| 23 | Перпендикулярные прямые и плоскости: теорема о трех перпендикулярах | 1 | | | |
| 24 | Перпендикулярные прямые и плоскости: вычисления длин в многогранниках | 1 | | | |
| 25 | Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия | 1 | | | |
| 26 | Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия | 1 | | | |
| 27 | Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения | 1 | | | |

| | | | | | |
|----|--|---|---|--|--|
| | подобия | | | | |
| 28 | Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия | 1 | | | |
| 29 | Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия | 1 | | | |
| 30 | Контрольная работа "Повторение: многогранники, сечения многогранников" | 1 | 1 | | |
| 31 | Объём тела. Объём прямоугольного параллелепипеда | 1 | | | |
| 32 | Задачи об удвоении куба, о квадратуре куба; о трисекции угла | 1 | | | |
| 33 | Стереометрические задачи, связанные с объёмом прямоугольного параллелепипеда | 1 | | | |
| 34 | Прикладные задачи, связанные с вычислением объёма прямоугольного параллелепипеда | 1 | | | |
| 35 | Объём прямой призмы | 1 | | | |
| 36 | Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов прямой призмы | 1 | | | |
| 37 | Прикладные задачи, связанные с объёмом прямой призмы | 1 | | | |
| 38 | Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём наклонной призмы | 1 | | | |
| 39 | Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём пирамиды | 1 | | | |
| 40 | Формула объёма пирамиды. Отношение объёмов пирамид с общим углом | 1 | | | |
| 41 | Формула объёма пирамиды. Отношение | 1 | | | |

| | | | | | |
|----|---|---|---|--|--|
| | объемов пирамид с общим углом | | | | |
| 42 | Стереометрические задачи, связанные с объемами наклонной призмы | 1 | | | |
| 43 | Стереометрические задачи, связанные с объемами пирамиды | 1 | | | |
| 44 | Прикладные задачи по теме "Объемы тел", связанные с объемом наклонной призмы | 1 | | | |
| 45 | Прикладные задачи по теме "Объемы тел", связанные с объемом пирамиды | 1 | | | |
| 46 | Применение объемов. Вычисление расстояния до плоскости | 1 | | | |
| 47 | Контрольная работа "Объем многогранника" | 1 | 1 | | |
| 48 | Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности | 1 | | | |
| 49 | Цилиндр. Прямой круговой цилиндр. Площадь поверхности цилиндра | 1 | | | |
| 50 | Коническая поверхность, образующие конической поверхности. Конус | 1 | | | |
| 51 | Сечение конуса плоскостью, параллельной плоскости основания | 1 | | | |
| 52 | Усеченный конус. Изображение конусов и усеченных конусов | 1 | | | |
| 53 | Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса | 1 | | | |
| 54 | Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса | 1 | | | |
| 55 | Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса | 1 | | | |
| 56 | Стереометрические задачи на | 1 | | | |

| | | | | | |
|----|---|---|--|--|--|
| | доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса | | | | |
| 57 | Прикладные задачи, связанные с цилиндром | 1 | | | |
| 58 | Прикладные задачи, связанные с цилиндром | 1 | | | |
| 59 | Сфера и шар | 1 | | | |
| 60 | Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара | 1 | | | |
| 61 | Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара | 1 | | | |
| 62 | Уравнение сферы. Площадь сферы и её частей | 1 | | | |
| 63 | Симметрия сферы и шара | 1 | | | |
| 64 | Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью | 1 | | | |
| 65 | Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью | 1 | | | |
| 66 | Прикладные задачи, связанные со сферой и шаром | 1 | | | |
| 67 | Повторение: окружность на плоскости, вычисления в окружности, стандартные подоби | 1 | | | |
| 68 | Различные комбинации тел вращения и многогранников | 1 | | | |

| | | | | | |
|----|--|---|---|--|--|
| 69 | Задачи по теме "Тела и поверхности вращения" | 1 | | | |
| 70 | Задачи по теме "Тела и поверхности вращения" | 1 | | | |
| 71 | Контрольная работа "Тела и поверхности вращения" | 1 | 1 | | |
| 72 | Объём цилиндра. Теорема об объёме прямого цилиндра | 1 | | | |
| 73 | Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём конуса | 1 | | | |
| 74 | Площади боковой и полной поверхности конуса | 1 | | | |
| 75 | Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов цилиндра, конуса | 1 | | | |
| 76 | Прикладные задачи по теме "Объёмы и площади поверхностей тел" | 1 | | | |
| 77 | Объём шара и шарового сектора. Теорема об объёме шара. Площадь сферы. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов шара, шарового сегмента и шарового сектора | 1 | | | |
| 78 | Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом шара и площадью сферы. Соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел | 1 | | | |
| 79 | Подобные тела в пространстве. Изменение объёма при подобии. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов тел и площадей поверхностей | 1 | | | |
| 80 | Контрольная работа "Площади поверхности и объёмы круглых тел" | 1 | 1 | | |
| 81 | Движения пространства. Отображения. | 1 | | | |

| | | | | | |
|----|--|---|---|--|--|
| | Движения и равенство фигур. Общие свойства движений | | | | |
| 82 | Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой | 1 | | | |
| 83 | Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера | 1 | | | |
| 84 | Геометрические задачи на применение движения | 1 | | | |
| 85 | Контрольная работа "Векторы в пространстве" | 1 | 1 | | |
| 86 | Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Параллельность прямых и плоскостей в пространстве" | 1 | | | |
| 87 | Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Векторы в пространстве" | 1 | | | |
| 88 | Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Векторы в пространстве" | 1 | | | |
| 89 | Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Объем многогранника" | 1 | | | |
| 90 | Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Объем многогранника" | 1 | | | |
| 91 | Обобщающее повторение 11 понятий и | 1 | | | |

| | | | | | |
|-----|---|---|---|--|--|
| | методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Площади поверхности и объёмы круглых тел" | | | | |
| 92 | Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Площади поверхности и объёмы круглых тел" | 1 | | | |
| 93 | Итоговая контрольная работа | 1 | 1 | | |
| 94 | Итоговая контрольная работа | 1 | 1 | | |
| 95 | Повторение, обобщение и систематизация знаний | 1 | | | |
| 96 | История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий | 1 | | | |
| 97 | История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий | 1 | | | |
| 98 | История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий | 1 | | | |
| 99 | История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий | 1 | | | |
| 100 | История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий | 1 | | | |
| 101 | История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий | 1 | | | |
| 102 | История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий | 1 | | | |

| | | | |
|-------------------------------------|-----|---|---|
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | 102 | 8 | 0 |
|-------------------------------------|-----|---|---|

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

1. Атанасян Л.С, Бутузов В.Ф., Кадомцев СБ., Позняк Э.Г., Юдина И.И. Геометрия. 10—11 классы: Учебник для общеобразовательных учреждений. М.: Просвещение, 2023.
2. Зив Б.Г.У Мейлер В.М., Баханский В.Ф. Задачи по геометрии для 7—11 классов. М.: Просвещение, 2019.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Саакасян С.М., Бутузов В.Ф. Изучение геометрии. Книга для учителя М. просвещение 2016г.
2. Зив Б.Г., Мейлер В.М. Дидактические материалы по геометрии для 10-11 классов. М.: Просвещение, 2020.
3. Атанасян Л.С, Бутузов В.Ф., Глазков Ю.А., Некрасов В.Б., Юдина И.И. Изучение геометрии в 10—11 классах: Метод. рекоменд. к учебнику. Книга для учителя. М.: Просвещение, 2015.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

1. Российская электронная школа <https://resh.edu.ru/>
2. Методика преподавания математики – [электронный ресурс], – режим доступа: <http://methmath.chat.ru>.
3. Путеводитель «В мире науки» для школьников [электронный ресурс], – режим доступа: <http://www.uic.ssu.samara.ru>
4. Электронная хрестоматия по методике преподавания математики [электронный ресурс], – режим доступа: <http://fmi.asf.ru>.
5. Электронная библиотека учебников и методических материалов <http://window.edu.ru/>
6. Материалы по математике в Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов <http://www.math.ru>
7. Математика. Школа. Будущее. Сайт учителя математики А.В. Шевкина <http://school.msu.ru>
8. Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f415fdc>
9. Сайт для подготовки к ЕГЭ Решу ЕГЭ: <https://ege.sdamgia.ru/>
10. Сайт Анны Малковой <http://ege-study.ru>
11. Видеокурс с теорией и практикой <https://4ege.ru/video-matematika/50912-videouroki-po-matematike.html>

Система оценивания на уроках математики в условиях ФГОС

Нормы оценки ответов по математике

«Нормы оценки...» призваны обеспечить одинаковые требования к знаниям, умениям и навыкам учащихся по математике. Учитель оценивает знания и умения учащихся с учетом их индивидуальных особенностей.

1. Содержание и объем материала, подлежащего проверке, определяется программой. При проверке усвоения материала нужно выявлять полноту, прочность усвоения учащимися теории и умения применять ее на практике в знакомых и незнакомых ситуациях.

2. Основными формами проверки знаний и умений учащихся по математике являются письменная контрольная работа и устный опрос. При оценке письменных и устных ответов учитель в первую очередь учитывает показанные учащимися знания и умения. Оценка зависит также от наличия и характера погрешностей, допущенных учащимися.

3. Среди погрешностей выделяются ошибки и недочеты. Погрешность считается ошибкой, если она свидетельствует о том, что ученик не овладел основными знаниями, умениями, указанными в программе. К недочетам относятся погрешности, свидетельствующие о недостаточно полном или недостаточно прочном усвоении основных знаний и умений или об отсутствии знаний, не считающихся в программе основными. Недочетами также считаются: погрешности, которые не привели к искажению смысла полученного учеником задания или способа его выполнения; неаккуратная запись; небрежное выполнение чертежа. Граница между ошибками и недочетами является в некоторой степени условной. При одних обстоятельствах допущенная учащимися погрешность может рассматриваться учителем как ошибка, в другое время и при других обстоятельствах — как недочет.

4. Задания для устного и письменного опроса учащихся состоят из теоретических вопросов и задач. Ответ на теоретический вопрос считается безупречным, если по своему содержанию полностью соответствует вопросу, содержит все необходимые теоретические факты и обоснованные выводы, а его изложение и письменная запись математически грамотны и отличаются последовательностью и аккуратностью. Решение задачи считается безупречным, если правильно выбран способ решения, само решение сопровождается необходимыми объяснениями, верно выполнены нужные вычисления и преобразования, получен верный ответ, последовательно и аккуратно записано решение.

5. Оценка ответа учащегося при устном и письменном опросе проводится по пятибалльной системе, т. е. за ответ выставляется одна из отметок: 1 (плохо), 2 (неудовлетворительно), 3 (удовлетворительно), 4 (хорошо), 5 (отлично). Учитель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии учащегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные учащемуся дополнительно после выполнения им заданий.

Общая классификация ошибок.

При оценке знаний, умений и навыков обучающихся следует учитывать все ошибки (грубые и негрубые) и недочёты.

1. Грубыми считаются ошибки:

- незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений величин, единиц их измерения;
- незнание наименований единиц измерения;
- неумение выделить в ответе главное;
- неумение применять знания, алгоритмы для решения задач;
- неумение делать выводы и обобщения;
- неумение читать и строить графики;
- неумение пользоваться первоисточниками, учебником и справочниками;
- потеря корня или сохранение постороннего корня;
- отбрасывание без объяснений одного из них;
- равнозначные им ошибки;
- вычислительные ошибки, если они не являются опиской;
- логические ошибки.

2. К негрубым ошибкам следует отнести:

- неточность формулировок, определений, понятий, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой одного - двух из этих признаков второстепенными;
- неточность графика;
- нерациональный метод решения задачи или недостаточно продуманный план ответа (нарушение логики, подмена отдельных основных вопросов второстепенными);
- нерациональные методы работы со справочной и другой литературой;
- неумение решать задачи, выполнять задания в общем виде.

3. Недочётами являются:

- нерациональные приемы вычислений и преобразований;
- небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.

Оценка письменных контрольных работ обучающихся по алгебре и геометрии.

Ответ оценивается *отметкой «5»*, если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «4» ставится в следующих случаях:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущены одна ошибка или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).

Отметка «3» ставится, если:

- допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах
- или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Учитель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии обучающегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные обучающемуся дополнительно после выполнения им каких-либо других заданий.

Оценка устных ответов обучающихся по алгебре и геометрии.

Ответ оценивается **отметкой «5»**, если ученик:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять ее в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал знание теории ранее изученных сопутствующих тем, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов учителя;
- возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил после замечания учителя.

Ответ оценивается **отметкой «4»**, если

- удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не искажившее математическое содержание ответа;
- допущены один – два недочёта при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания учителя;
- допущены ошибка или более двух недочётов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания учителя.

Отметка «3» ставится в следующих случаях:

- неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для усвоения программного материала;
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
- ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при достаточном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

Нормы оценок математического диктанта выставляется с учётом числа верно решённых заданий:

Высокий уровень (оценка «5»): число верных ответов –от 90 до 100%.

Повышенный уровень (оценка «4»): число верных ответов –от 66 до 89%.

Базовый уровень (оценка «3»): число верных ответов -от 50 до 65%..

Низкий уровень (оценка «2»): число верных ответов менее 50%.

Нормы оценок теста:

Высокий уровень, оценка «5»: число верных ответов –от 90 до 100%.

Повышенный уровень (оценка «4»): число верных ответов –от 66 до 89%.

Базовый уровень (оценка «3»): число верных ответов -от 50до 65%.

Низкий уровень (оценка «2»): число верных ответов менее 50%.

Нормы оценок письменных работ, в которой задания оцениваются разным количеством баллов:

Высокий уровень, оценка «5»: полученное количество баллов – от 90 до 100% от максимально возможного.

Повышенный уровень (оценка «4»): полученное количество баллов – от 66 до 89% от максимально возможного.

Базовый уровень (оценка «3»): полученное количество баллов – от 50до 65% от максимально возможного.

Низкий уровень (оценка «2»): полученное количество баллов менее 50% от максимально возможного.

График контрольных работ по геометрии для 10-11 класса

| Тема контрольной работы | Дата |
|--|------------|
| 10 класс | |
| Контрольная работа №1 "Аксиомы стереометрии. Сечения" | 21.10.2023 |
| Контрольная работа №2 "Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве" | 10.02.2024 |
| Контрольная работа №3 "Углы и расстояния" | 16.03.2024 |
| Контрольная работа №4 "Многогранники" | 13.04.2024 |
| Итоговая контрольная работа №5 | 18.05.2024 |
| Всего | 5 |
| 11 класс | |
| Контрольная работа №1 "Аналитическая геометрия" | 05.10.2023 |
| Контрольная работа №2 "Повторение: многогранники, сечения многогранников" | 16.11.2023 |
| Контрольная работа №3 "Объём многогранника" | 28.12.2023 |
| Контрольная работа №4 "Тела и поверхности вращения" | 29.02.2024 |
| Контрольная работа №5 "Площади поверхности и объёмы круглых тел" | 21.03.2024 |
| Контрольная работа №6 "Векторы в пространстве" | 11.04.2024 |
| Итоговая контрольная работа №7 | 02.05.2024 |
| Всего | 7 |

Оценочные материалы

10 класс

Контрольная работа №1 "Аксиомы стереометрии. Сечения"

«Аксиомы стереометрии, их следствия»

1) Сформулировать аксиомы группы С.

2) Сформулировать теоремы:

а) о трех точках;

б) о прямой и плоскости;

в) о прямой и точке.

Докажите теорему о прямой и точке.

3) Дана прямая a и не лежащая на ней точка B . Через точку B проведены две прямые, пересекающие прямую a . Докажите, что все эти прямые лежат в одной плоскости.

4) Докажите, что в пространстве существуют две прямые, не лежащие в одной плоскости (исходя из аксиом и теорем).

Контрольная работа №2 "Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве"

1). Концы отрезка AB , не пересекающего плоскость, удалены от нее на расстояния 2,4 м и 7,6 м. Найдите расстояние от середины M отрезка AB до этой плоскости.

2). Перекладина длиной 5 м своими концами лежит на двух вертикальных столбах высотой 3 м и 6 м. Каково расстояние между основаниями столбов?

3). Из точки к плоскости проведены две наклонные, равные 17 см и 15 см. Проекция одной из них на 4 см больше проекции другой. Найдите проекции наклонных.

4). Из вершины равностороннего треугольника ABC восстановлен перпендикуляр AK к плоскости треугольника. Чему равно расстояние от точки K до прямой BC , если $AK=1$ дм, $BC=8$ дм?

Контрольная работа №3 "Углы и расстояния"

Контрольная работа Углы и расстояния

Вариант 1

1. Основанием прямоугольного параллелепипеда служит квадрат; диагональ параллелепипеда равна $3\sqrt{6}$ см, а его измерения относятся как 3 : 3 : 6. Найдите:

- а) измерения параллелепипеда;
- б) синус угла между диагональю параллелепипеда и плоскостью его основания.

2. Плоскости равнобедренных треугольников ABD и ABC с общим основанием перпендикулярны. Найдите CD, если AD=10 см, AB=16 см, $\angle CAB=45^\circ$.

3. Сторона квадрата $MNKL$ равна s . Через сторону ML проведена плоскость α на расстоянии $\frac{s}{2}$ от точки N.

- а) Найдите расстояние от точки N до плоскости α .
 - б) Покажите на рисунке линейный угол двугранного угла $NMLF$, $F \in \alpha$.
4. Прямая CX проходит через вершину прямоугольника $XYZK$ и перпендикулярна его сторонам XY и XK . Докажите перпендикулярность плоскостей: CXY и XYZ .

Контрольная работа №4 "Многогранники"

1). а) Описать построение правильной треугольной (четырёхугольной) пирамиды.

б) Описать построение угла между боковым ребром и плоскостью основания пирамиды.

в) Описать построение угла между плоскостью основания пирамиды и плоскостью её боковой грани.

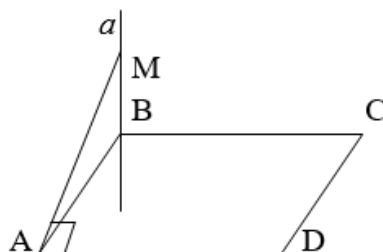
2). Найти высоту (сторону основания) правильной четырёхугольной пирамиды, если сторона основания (высота пирамиды) равна 4см, а апофема равна 3см (5 см).

3). Диагональ прямоугольного параллелепипеда равна 7см. а диагональ его боковой грани равна 5см. Найдите высоту параллелепипеда, если в его основании лежит квадрат.

Итоговая контрольная работа №5

Итоговая контрольная работа
по геометрии. 10 кл. (УМК Л.С. Атанасян)
ВАРИАНТ 3.

1.



Дано: $ABCD$ -
 параллелограмм,
 $a \perp (ABC)$,
 $MA \perp AD$.
 Доказать:
 $ABCD$ – прямоугольник.

2. В прямой призме основанием является параллелограмм со сторонами 4 м и 5 м и углом между ними 30° . Найти площади боковой и полной поверхностей призмы, если её высота равна 7 м.
3. В правильной четырёхугольной пирамиде $PABCD$ сторона основания $AB = 10$ см, высота $PH = 5\sqrt{6}$ см. Найти угол наклона бокового ребра пирамиды к плоскости её основания; площадь сечения, проходящего через высоту и боковое ребро.
4. Основанием прямой призмы $ABCA_1B_1C_1$ является равнобедренный треугольник ABC с основанием AC , причём $AB = 6$ см, угол B равен 120° , боковое ребро $CC_1 = 8$ см. Найти площадь сечения A_1C_1B ;
 *б) тангенс угла наклона плоскости (A_1C_1B) к плоскости (ACC_1) .

11 класс
Контрольная работа №1 "Аналитическая геометрия"

Контрольная работа № 1
Аналитическая геометрия

Задание 1. Даны вершины треугольника $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$, $C(x_3, y_3)$.
 Найти

- 1) длину стороны AB ;
- 2) уравнение медианы CD , проведенной из вершины C ;
- 3) уравнение высоты CE , проведенной из вершины C ;
- 4) уравнение прямой L , проходящей через вершину C , параллельно стороне AB ;
- 5) длину высоты CE ;
- 6) величину внутреннего угла A . Сделать чертеж.

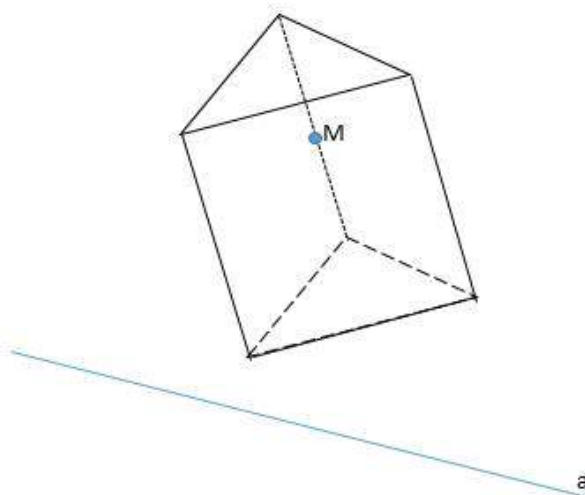
Задание 2. Составить уравнение и построить линию, для каждой точки которой выполняется следующее условие:

Отношение расстояний до точки $F(2;0)$ и прямой $x = \frac{1}{2}$ равно 2

Контрольная работа №2 "Повторение: многогранники, сечения многогранников"

Вариант №1

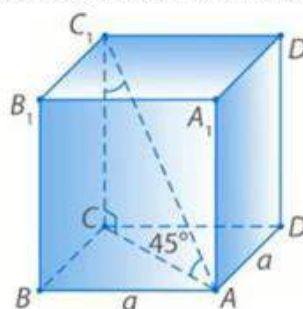
1. Построить сечение призмы, проходящее через точку M и прямую a :



2. Найдите площадь поверхности прямой призмы, в основании которой лежит ромб с диагоналями, равными 25 и 60, и боковым ребром, равным 25.

3. Сторона основания правильной четырехугольной призмы равна a , диагональ призмы образует с плоскостью основания угол 45° . Найдите:

- а) диагональ призмы;
- б) угол между диагональю призмы и плоскостью боковой грани;
- в) площадь боковой поверхности призмы.



Контрольная работа №3 "Объем многогранника"

- 1). Чему равен объем прямоугольного параллелепипеда, диагонали граней которого равны $\sqrt{5}$ см, $\sqrt{10}$ см и $\sqrt{13}$ см?
- 2). Найдите объем параллелепипеда, если его основание имеет стороны 3 м и 4 м, угол между ними 30° , а одна из диагоналей параллелепипеда имеет длину 6 м и образует с плоскостью основания угол 30° .
- 3). Чему равен объем правильной шестиугольной призмы со стороной основания a и длиной большей диагонали (призмы) b ?
- 4). Найдите объем пирамиды, в основании которой лежит параллелограмм со сторонами 2 и $\sqrt{3}$ и углом между ними 30° , если высота пирамиды равна меньшей диагонали основания.
- 5). Вычислите объем правильной четырехугольной усеченной пирамиды со сторонами оснований $a > b$, боковое ребро которой наклонено к плоскости большего основания под углом α .

Контрольная работа №4 "Тела и поверхности вращения"

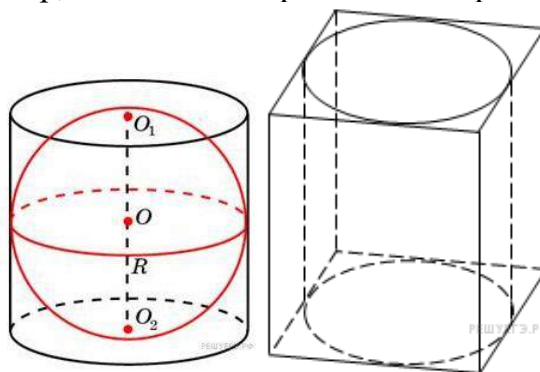
- 1). В цилиндре радиуса 5 см проведено параллельное оси сечение, отстоящее от нее на расстояние 3 см. Найдите высоту цилиндра, если площадь указанного сечения равна 64 см^2 .
- 2). Угол при вершине осевого сечения конуса с высотой 1 м равен 60° . Чему равна площадь сечения конуса, проведенного через две образующие, угол между которыми равен 45° ?
- 3). В усеченном конусе диагональ осевого сечения равна 10, радиус меньшего основания 3, высота 6. Найдите радиус большего основания.
- 4). Сечение шара плоскостью имеет площадь 36π . Чему равен радиус шара, если сечение удалено от его центра на расстояние 8?
- 5). Радиус шара 7 см. На его поверхности даны две равные окружности, имеющие общую хорду длиной 2 см. Найдите радиусы окружностей, зная, что их плоскости перпендикулярны.

Контрольная работа №5 "Площади поверхности и объёмы круглых тел"

1 вариант.

- 1.1. Радиус основания цилиндра равен 5, высота равна 8. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра, деленную на π .
- 1.2. Длина окружности основания цилиндра равна 16. Площадь боковой поверхности равна 8. Найдите высоту цилиндра.

- 1.3. Площадь боковой поверхности цилиндра равна 80π , а диаметр основания — 5. Найдите высоту цилиндра.
- 1.4. Длина окружности основания цилиндра равна 9, высота равна 7. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.
- 1.5. Площадь осевого сечения цилиндра равна 36. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра, деленную на π .
- 3.1. Площадь большого круга шара равна 22. Найдите площадь поверхности шара.
- 3.2. Во сколько раз увеличится площадь поверхности шара, если радиус шара увеличить в 50 раз?
- 3.3. Даны два шара. Диаметр первого шара в 12 раз больше диаметра второго. Во сколько раз площадь поверхности первого шара больше площади поверхности второго?
- 4.1. Около шара описан цилиндр, площадь поверхности которого равна 78. Найдите



площадь поверхности шара.

- 4.2. Правильная четырехугольная призма описана около цилиндра, радиус основания которого равен 4. Площадь боковой поверхности призмы равна 192. Найдите высоту цилиндра.

Контрольная работа №6 "Векторы в пространстве"

- 1). Упростите:

а) $\vec{AB} + \vec{MN} + \vec{BC} + \vec{CA} + \vec{PQ} + \vec{NM}$; б) $\vec{KM} + \vec{DF} + \vec{AC} + \vec{FK} + \vec{CD} + \vec{FA} + \vec{MF}$.

- 2). Дан параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Укажите вектор, начало и конец которого являются вершинами параллелепипеда, равный:

а) $\vec{A_1 B_1} + \vec{BC} + \vec{DD_1} + \vec{CD}$; б) $\vec{AB} - \vec{CC_1}$.

- 3). Дан тетраэдр $ABCD$. Точка M — середина ребра BC , точка N — середина отрезка DM . Выразите вектор \vec{AN} через векторы $\vec{a} = \vec{AB}$, $\vec{b} = \vec{AC}$, $\vec{c} = \vec{AD}$.

- 4). В параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ медианы треугольника ABD пересекаются в точке P . Разложите вектор $\vec{B_1 P}$ по векторам $\vec{a} = \vec{B_1 A}$, $\vec{b} = \vec{B_1 C}$, $\vec{c} = \vec{B_1 D}$.

Итоговая контрольная работа №7

1. Образующая конуса равна 10 см, а радиус основания – 6 см. Найдите объем конуса.
2. Объем шара $\frac{32}{3}\pi \text{ см}^3$. Найдите радиус шара.
3. Сторона основания правильной четырехугольной призмы 5см, а боковое ребро 12см. Вычислите объем призмы.
4. Осевое сечение цилиндра – квадрат со стороной 6 см. Найдите объем цилиндра.
5. Осевое сечение конуса – равносторонний треугольник со стороной 6 см. Найдите объем конуса.
6. Медиана, проведенная к гипотенузе прямоугольного треугольника равна 17 см, а один из катетов – 16 см. Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник.
7. Диагональ осевого сечения цилиндра равна 12 см и наклонена к плоскости его основания под углом 60° . Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.
8. Объем конуса равен $16\pi \text{ см}^3$, а его высота 3см. Найдите площадь боковой поверхности конуса.
9. Основание прямой призмы прямоугольный треугольник с гипотенузой 10см и острым углом 30° . Диагональ боковой грани, содержащей катет, противолежащий данному углу, равна 13 см. Найдите объем призмы.