

Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением
отдельных предметов №8»

СОГЛАСОВАНО

заместитель директора по УР

Крыкса Н.П.

29 августа 2023 г.

ПРИНЯТО

на заседании
Педагогического совета

Протокол от 30 августа
2023 г. № 1

УТВЕРЖДЕНО

Директор

приказ от 30 августа 2023 г. №275

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 358531)

учебного предмета «Геометрия. Базовый уровень»

для обучающихся 10-11 классов

Вологда

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

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

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

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

Умение ориентироваться в пространстве играет существенную роль во всех областях деятельности человека. Ориентация человека во времени и пространстве — необходимое условие его социального бытия, форма отражения окружающего мира, условие успешного познания и активного

преобразования действительности. Оперирование пространственными образами объединяет разные виды учебной и трудовой деятельности, является одним из профессионально важных качеств, поэтому актуальна задача формирования у обучающихся пространственного мышления как разновидности образного мышления — существенного компонента в подготовке к практической деятельности по многим направлениям.

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

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

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

- формирование представления о геометрии как части мировой культуры и осознание её взаимосвязи с окружающим миром;
- формирование представления о многогранниках и телах вращения как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные явления окружающего мира;
- формирование умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире многогранники и тела вращения;
- овладение методами решения задач на построения на изображениях пространственных фигур;
- формирование умения оперировать основными понятиями о многогранниках и телах вращения и их основными свойствами;
- овладение алгоритмами решения основных типов задач; формирование умения проводить несложные доказательные рассуждения в ходе решения стереометрических задач и задач с практическим содержанием;

- развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления;
- формирование функциональной грамотности, релевантной геометрии: умение распознавать проявления геометрических понятий, объектов и закономерностей в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке геометрии и создавать геометрические модели, применять освоенный геометрический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

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

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

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

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

МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

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

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

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. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве; параллельность трёх прямых; параллельность прямой и плоскости. Углы с сонаправленными сторонами; угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости; свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед; построение сечений.

Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости. Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью; двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах.

Многогранники

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

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

Вычисление элементов многогранников: 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. Понятие об объёме. Объём пирамиды, призмы.

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

11 КЛАСС

Тела вращения

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

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

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

Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса.

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

Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Объём цилиндра, конуса. Объём шара и площадь сферы.

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

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

Векторы и координаты в пространстве

Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по трём некопланарным векторам. Правило параллелепипеда. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами. Прямоугольная система

координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

Гражданское воспитание:

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

Патриотическое воспитание:

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

Духовно-нравственного воспитания:

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

Эстетическое воспитание:

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

Физическое воспитание:

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

Трудовое воспитание:

готовностью к труду, осознанием ценности трудолюбия; интересом к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умением совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

готовностью и способностью к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; готовностью к активному участию в решении практических задач математической направленности.

Экологическое воспитание:

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

Ценности научного познания:

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

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

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

Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями; формулировать определения понятий; устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие; условные;
- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях;

предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
- проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновывать собственные суждения и выводы;
- выбрать 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.

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

Общение:

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

Сотрудничество:

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач; принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы; обобщать мнения нескольких людей;
- участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды; оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

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

Самоорганизация:

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

Самоконтроль:

- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов; владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;
- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;

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

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

10 КЛАСС

Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость.

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

Оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.

Классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.

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

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

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

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

Оперировать понятиями: секущая плоскость, сечение многогранников.

Объяснять принципы построения сечений, используя метод следов.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

11 КЛАСС

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

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

Объяснять способы получения тел вращения.

Классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости.

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

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

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

Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел.

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

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.

Оперировать понятием вектор в пространстве.

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

Применять правило параллелепипеда.

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

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

Задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат.

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

Решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода.

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

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

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

Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

	Наименование разделов и тем программы	Всего	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Виды деятельности с учетом программы воспитания
1	Введение в стереометрию	10	РЭШ	Готовность к труду, осознание ценности трудолюбия; интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и геометрией и её приложениями, умением совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;
2	Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей	12	РЭШ	
3	Перпендикулярность прямых и плоскостей	12	РЭШ	
4	Углы между прямыми и плоскостями	10	РЭШ	
5	Многогранники	11	РЭШ	
6	Объёмы многогранников	9	РЭШ	
7	Повторение: сечения, расстояния и углы	4	РЭШ	

				ГОТОВНОСТЬЮ К АКТИВНОМУ УЧАСТИЮ В РЕШЕНИИ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ, ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ, ПОСТРОЕНИИ СХЕМ
	ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	68	5	0

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		
		Всего	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Виды деятельности с учетом программы воспитания
1	Тела вращения	12	РЭШ	Готовность к труду, осознание ценности трудолюбия; интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и геометрией и её приложениями, умением совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; готовностью к активному участию в решении практических задач математической направленности, практических работ, построении схем
2	Объёмы тел	5	РЭШ	
3	Векторы и координаты в пространстве	10	РЭШ	
4	Повторение, обобщение, систематизация знаний	7	РЭШ	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	3	0

**СБОРНИК
КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ ПО ГЕОМЕТРИИ
10 класс**

Пояснительная записка

Контрольные работы содержат задания на воспроизведение (40%), применение (40%) и интеграцию (20%) предметных знаний. Тематические контрольные работы включают критерии оценивания, позволяющие отследить уровень усвоения учащимися стандартов данной темы. Содержательная матрица дает возможность учителю провести качественный анализ контрольной работы и спланировать коррекционную работу индивидуально для каждого ученика.

Предложение содержательной матрицы и критериев оценивания дает возможность учащимся планировать свою учебную деятельность для достижения более качественных результатов и впоследствии ее коррекцию.

Контрольная работа №1

10 класс.

Тема: «Аксиомы и их следствия».

Цель: проверить уровень усвоения ГОСО:

- знания и умения применять при решении задач аксиомы стереометрии и их следствия;
- умение оформлять рисунки по условию задачи;
- умение оформлять решение задачи.

I вариант.

1. Могут ли две различных плоскости иметь три общие точки, не лежащие на одной прямой?

2. Прямая **a** лежит в плоскости **α**. Плоскость **β** пересекает плоскость **α** по прямой **b**. Известно, что прямая **a** пересекает плоскость **β** в точке **b**. Где лежит точка **b** ?

3. Прямые **a**, **b** и **c**, не лежащие в одной плоскости, проходят через одну и ту же точку. Сколько различных плоскостей можно провести через эти прямые, взятые по две.

4. Точки **A**, **B** и прямая **CD** не лежат в одной плоскости. Каково взаимное расположение прямых **CD** и **AB** ?

5. Две соседние вершины и точка пересечения диагоналей квадрата лежат в плоскости **α**.

Докажите, что и две других вершины квадрата лежат в этой же плоскости.

II вариант.

1. Плоскости α и β пересекаются по прямой a . Прямая b лежащая в плоскости β , пересекает плоскость α в точке A . Где лежит точка A ?

2. Прямая AB и точки C и D не лежат в одной плоскости. Докажите, что прямые AB и CD пересекаются.

3. Плоскости α и β пересекаются по прямой AB . Плоскости β и γ по прямой BC , а плоскости α и γ по прямой AC . Докажите, что A, B, C лежат на одной прямой.

4. Даны точки A и B . Доказать, что существуют такие точки C и D , что четыре точки A, B, C, D не лежат в одной плоскости.

5. Сторона AB и диагональ BD прямоугольника $ABCD$ лежат в плоскости α . Докажите, что и вершина C этого прямоугольника лежит в этой же плоскости.

Распределение заданий по содержанию и уровню сложности

Содержательная линия	Воспроизведение знаний	Применение знаний	Интеграция знаний	Процентное соотношение в тексте
Аксиомы стереометрии	№1,2	№3,4		80%
Прямоугольник. Признаки и свойства			№5	20 %
Процентное соотношение заданий	40 %	40 %	20 %	100 %

Спецификация заданий и критерии оценивания

№ задания	Характеристика задания	Проверяемые элементы	Балл за выполнение проверяемого элемента	Балл за выполнение задания
1	Задача на применение аксиом.	Построение чертежа по условию задачи.	1 балл	3 балла
		Логичность обоснования.	1 балл	
		Запись решения.	1 балл	
2	Задача на применение аксиом.	Построение чертежа по условию задачи.	1 балл	3 балла
		Логичность обоснования.	1 балл	
		Запись решения.	1 балл	

3	Задача на применение аксиом.	Построение чертежа по условию задачи.	1 балл	5 баллов
		Логичность обоснования.	2 балла	
		Запись решения.	2 балла	
4	Задача на применение аксиом.	Построение чертежа по условию задачи.	1 балл	5 баллов
		Логичность обоснования.	2 балла	
		Запись решения.	2 балла	
5	Задача на применение аксиом.	Построение чертежа по условию задачи.	1 балл	5 баллов
		Логичность обоснования.	2 балла	
		Запись решения.	2 балла	

Критерии оценивания:

1-10 баллов – «2»

11-15 баллов – «3»

16-19 балла – «4»

20-21 балл – «5»

Контрольная работа №2

10 класс.

Тема: «Параллельность прямых, прямой и плоскости, плоскостей».

Цель: проверить уровень усвоения ГОСО:

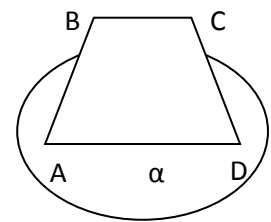
- знания и умения применять при решении задач определения и признаки параллельных прямых, параллельных прямой и плоскости, плоскостей;
- умение оформлять рисунки по условию задачи;
- умение оформлять решение задачи.

I вариант.

--

1. Известно, что точки A, B, C, D лежат в одной плоскости. Определите, могут ли прямые AB и CD:

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



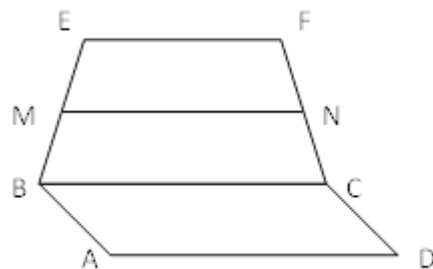
2. Через сторону AD четырехугольника ABCD

проведена плоскость α . Известно, что $\angle BCA = \angle CAD$.

Докажите, что BC параллельно α .

3. Квадрат ABCD и трапеция BEFC не лежат в одной плоскости. Точки M и N середины отрезков BE и FC соответственно.

- а) докажите, что MN параллельно AD
б) найдите MN, если $AD=10$ см, $EF=6$ см.



4. На стороне AD параллелограмма ABCD выбрана точка A_1 так, что $DA_1=4$ см. Плоскость, параллельная диагонали AC, проходит через точку A_1 и пересекает сторону CD в точке C_1 .

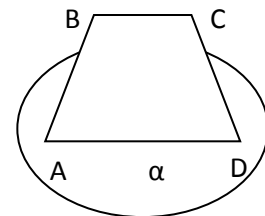
- а) Докажите подобие треугольников C_1DA_1 и ABC
б) Найдите AC, если $BC=10$ см, $A_1C_1=6$ см.

5. Плоскость α пересекает стороны угла BAC в точках A_1 и B_1 , а параллельная ей плоскость β в точках A_2 и B_2 . Найдите A_2B_2 и AA_2 , если $A_1B_1=18$, $AA_1=24$, $AA_2=\frac{2}{3}A_1A_2$.

II вариант.

1. Известно, что точки A, B, C, D не лежат в одной плоскости. Определите, могут ли прямые AB и CD:

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



2. Через сторону AD четырехугольника ABCD

проведена плоскость α . Известно, что

$\angle ABC + \angle DAB = 180^\circ$. Докажите, что BC параллельно α .

3. Треугольник BEC и прямоугольник ABCD не лежат в одной плоскости. Точки M и N середины отрезков BE и EC соответственно.

- а) докажите, что AD параллельно MN

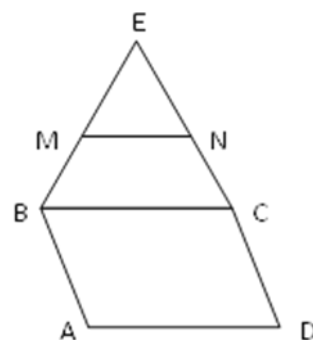
б) найдите AD , если $MN=5$ см.

4. На стороне BC параллелограмма $ABCD$ выбрана точка C_1 так, что $C_1B=3$ см. Плоскость параллельная диагонали AC , проходит через C_1 и пересекает сторону AB в точке A_1 .

а) Докажите подобие треугольников ADC и C_1BA_1

б) Найдите AD , если $A_1C_1=4$ см, $AC=12$ см.

5. Плоскость α пересекает стороны угла BAC в точках A_1 и B_1 , а параллельная ей плоскость β в точках A_2 и B_2 . Найдите AA_2 и AB_2 , если $A_1A_2=2$, $A_1A=12$, $AB_1=5$.



Распределение заданий по содержанию и уровню сложности

Содержательная линия	Воспроизведение знаний	Применение знаний	Интеграция знаний	Процентное соотношение в тексте
Расположение прямых в пространстве	№1	№ 3		40%
Расположение прямой и плоскости	№2	№ 4		40%
Параллельные плоскости			№ 5	20%
Процентное соотношение заданий	40 %	40 %	20 %	100 %

Спецификация заданий и критерии оценивания

№ задания	Характеристика задания	Проверяемые элементы	Балл за выполнение проверяемого элемента	Балл за выполнение задания
1	Расположение прямых в пространстве.	Знание определения.	1 балл	3 балла
		Логическое обоснование ответа.	2 балла	
2	Расположение прямой и плоскости.	Знание признака параллельности прямой и плоскости.	1 балл	3 балла
		Оформление решения задачи.	2 балла	
3	Расположение прямых в пространстве.	Знание признака параллельности прямых.	1 балл	5 баллов
		Свойство средней линии.	2 балла	
		Оформление решения задачи.	2 балла	
4	Расположение прямой и плоскости.	Выполнение чертежа по условию задачи.	1 балл	5 баллов
		Свойства прямой параллельной плоскости.	1 балл	
		Подобие треугольников.	1 балл	
		Оформление решения задачи.	2 балла	
5	Свойства параллельных плоскостей.	Выполнение чертежа по условию задачи.	1 балл	5 баллов
		Подобие треугольников.	2 балла	
		Оформление решения задачи.	2 балла	

Критерии оценивания:

1-10 баллов – «2»

11-15 баллов – «3»

16-19 баллов – «4»

20-21 балл – «5»

Контрольная работа №3**10 класс.**Тема: «**Параллельность плоскостей**».**Цель:** проверить уровень усвоения ГОСО:

- знания и умения применять при решении задач определение, признаки и свойства параллельных плоскостей;
- знания и умения применять при решении задач свойства параллельного проектирования;
- умение выполнять чертежи по условию задачи;
- умение оформлять решение задачи.

I вариант.

1. Через вершины A и C параллелограмма $ABCD$ проведены параллельные прямые A_1C и C_1C не лежащие в плоскости параллелограмма. Докажите параллельность плоскостей A_1AB и C_1CD .
2. Основания трапеции параллельны некоторой плоскости. Верно ли, что боковые стороны трапеции так же параллельны этой плоскости? Ответ объясните.
3. Постройте проекцию квадрата $ABCD$, зная проекции его вершин A, B и точки пересечения диагоналей O , точки A_1, B_1 и O_1 .
4. Параллельные прямые a и b пересекают одну из двух параллельных плоскостей в точках A_1 и B_1 , а другую в точках A_2 и B_2 соответственно.
 - а) Докажите, что A_1B_1 параллельно A_2B_2
 - б) Найдите $\angle A_2A_1B_1$, если $\angle A_1A_2B_2=140^\circ$
5. Плоскость α пересекает стороны угла BAC в точках A_1 и B_1 , а параллельная ей плоскость β в точках A_2 и B_2 . Найдите A_2B_2 и AA_2 , если $A_1B_1=18$, $AA_1=24$, $AA_2=\frac{2}{3}AA_1$.

II вариант.

1. Через вершины A и C параллелограмма $ABCD$ проведены параллельные прямые A_1C и

C_1C не лежащие в плоскости параллелограмма. Докажите параллельность плоскостей A_1AD и C_1CB .

2. Боковые стороны трапеции параллельны некоторой плоскости. Верно ли, что основания трапеции так же параллельны этой плоскости? Ответ объясните.

3. Постройте проекцию правильного треугольника ABC , зная проекции его вершины A и середины K, M сторон AB и BC , точки A_1, K_1 и M_1 .

4. Параллельные прямые a и b пересекают одну из двух параллельных плоскостей в точках A_1 и B_1 , а другую в точках A_2 и B_2 соответственно.

а) Докажите, что A_1B_1 равно A_2B_2 б) Найдите $\angle B_1B_2A_2$, если $\angle B_1A_1A_2=50^\circ$

5. Плоскость α пересекает стороны угла BAC в точках A_1 и B_1 , а параллельная ей плоскость β в точках A_2 и B_2 . Найдите AA_2 и AB_2 , если $A_1A_2=2$, $A_1A=12$, $AB_1=5$.

Распределение заданий по содержанию и уровню сложности

Содержательная линия	Воспроизведение знаний	Применение знаний	Интеграция знаний	Процентное соотношение в тексте
Параллельные плоскости	№1,2	№4	№5	80%
Параллельное проектирование		№3		20%
Процентное соотношение заданий	40 %	40 %	20 %	100 %

Спецификация заданий и критерии оценивания

№ задания	Характеристика задания	Проверяемые элементы	Балл за выполнение проверяемого элемента	Балл за выполнение задания
1	Признак параллельности плоскостей	Выполнение чертежа по условию задачи	1 балл	3 балла
		Применение признака параллельности плоскостей	1 балл	
		Оформление решения задачи	1 балл	
2	Признак параллельности плоскостей	Применение признака параллельности плоскостей	1 балл	3 балла
		Оформление решения задачи	2 балла	
3	Параллельное проектирование	Знание и применение свойств параллельного проектирования	3 балла	5 баллов
		Выполнение построения	1 балл	
		Оформление решения задачи	1 балл	
4	Свойства	Выполнение чертежа по условию	1 балл	

	параллельных плоскостей	задачи		5 баллов
		Применение свойств параллельных плоскостей	1 балл	
		Свойство углов	1 балл	
		Оформление решения задачи	2 балла	
5	Квадрат. Признаки и свойства	Выполнение чертежа по условию задачи	2 балла	5 баллов
		Подобие треугольников	2 балла	
		Оформление решения задачи	1 балл	

Критерии оценивания:

1-10 баллов – «2»

11-15 баллов – «3»

16-19 баллов – «4»

20-21 балл – «5»

Контрольная работа №4**10 класс.**

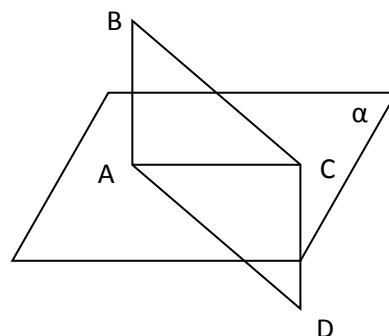
Тема: «Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости».

Цель: проверить уровень усвоения ГОСО:

- знания и умения применять при решении задач определение, признаки и свойства перпендикулярных прямых, прямой и плоскости;
- знания и умения применять при решении задач теорему о трех перпендикулярах;
- умение выполнять чертежи по условию задачи;
- умение оформлять решение задачи.

I вариант.

1. Дано: $AB \perp \alpha$, $CD \perp \alpha$, $AB=CD$. Определить вид четырехугольника ABCD.



2. Дан куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Докажите что: $AD \perp (DCC_1)$.

3. Из точки S к плоскости α проведены перпендикуляр SO и наклонные SA и SB . Найдите SB , если $SA=20$ см, $AO=16$ см, $OB=5$ см.

4. Точка S не лежит в плоскости прямоугольника $ABCD$ и равноудалена от его вершин.

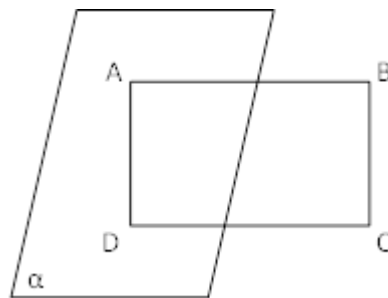
Найдите расстояния от точки S до вершин прямоугольника, если расстояние от точки S до плоскости ABC равно 24 см, $AB=12$ см, $BC=16$ см.

5. Из точки к плоскости прямоугольного треугольника с катетами 15 и 20 см проведен перпендикуляр длиной 16 см. Основание перпендикуляра, вершина прямого угла треугольника. Найдите расстояние от данной точки до гипотенузы.

II вариант.

1. Дано: ABCD параллелограмм

$AB \perp \alpha$, $AC=8$. Найти BD



2. Дан куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Докажите что: $BB_1 \perp (ABC)$.

3. Из точки S к плоскости α проведены перпендикуляр SO и наклонные SA и SB . Найдите AO , если $SB=17$ см, $OB=15$ см, $SA=10$ см.

4. Точка S не лежит в плоскости прямоугольника $ABCD$ и равноудалена от его вершин.

Найдите расстояние от точки S до плоскости прямоугольника, если стороны прямоугольника 6 и 8 см, а $SA=13$ см.

5. Из точки, к плоскости треугольника со сторонами 13 см, 14 см, 15 см проведен перпендикуляр, основание которого вершина угла противоположная стороне 14 см. Расстояние от данной точки до этой стороны равно 20 см. Найдите расстояние от точки, до плоскости треугольника.

Распределение заданий по содержанию и уровню сложности

Содержательная линия	Воспроизведение знаний	Применение знаний	Интеграция знаний	Процентное соотношение в тексте
Перпендикулярные прямые	№1			20%
Перпендикулярные прямая и плоскость	№ 2			20%
Перпендикуляр и наклонная		№3, 4		40%
Теорема о трех перпендикулярах			№5	20%
Процентное соотношение заданий	40 %	40 %	20 %	100 %

Спецификация заданий и критерии оценивания

№ задания	Характеристика задания	Проверяемые элементы	Балл за выполнение проверяемого элемента	Балл за выполнение задания
1	Свойства перпендикулярных прямых.	Применение свойств прямых перпендикулярных плоскости.	2 балла	3 балла
		Оформление решения задачи.	1 балл	
2	Признак перпендикулярности	Применение признака перпендикулярности.	1 балл	3 балла

	и прямой и плоскости.	Оформление решения задачи.	2 балла	
3	Перпендикуляр и наклонная.	Выполнение чертежа по условию задачи.	1 балл	5 баллов
		Вычисления.	1 балл	
		Оформление решения задачи.	3 балла	
4	Перпендикуляр и наклонная.	Выполнение чертежа по условию задачи.	1 балл	5 баллов
		Применение свойства точки равноудаленной от вершин прямоугольника.	1 балл	
		Вычисление.	1 балл	
		Оформление решения задачи	2 балла	
5	Теорема о трех перпендикулярах.	Выполнение чертежа по условию задачи.	2 балла	5 баллов
		Знание и применение ТТП.	2 балла	
		Оформление решения задачи.	1 балл	

Критерии оценивания:

1-10 баллов – «2»

11-15 баллов – «3»

16-19 баллов – «4»

20-21 балл – «5»

Контрольная работа №5

10 класс.

Тема: «Перпендикулярность плоскостей».

Цель: проверить уровень усвоения ГОСО:

- знания и умения применять при решении задач определение, признаки и свойства перпендикулярных плоскостей;

- умения определять расстояние между скрещивающимися прямыми, углы между плоскостями

- умение выполнять чертежи по условию задачи;

- умение оформлять решение задачи.

I вариант.

1. Прямая SA проходит через вершину прямоугольника ABCD и перпендикулярна его сторонам AB и AD. Докажите перпендикулярность плоскостей: SAD и ABC.

2. Ребро куба ABCD₁B₁C₁D₁ равно 4. Найдите расстояние между прямыми AB и CC₁.

3. Плоскости равнобедренных треугольников ABD и ABC с общим основанием

перпендикулярны. Найдите CD , если $AD = \sqrt{31}$ см, $AB = 6$ см, $\angle ACB = 60^\circ$.

4. Перпендикулярные плоскости α и β пересекаются по прямой L . Отрезки OA и OB лежащие на плоскостях α и β соответственно, перпендикулярны прямой L , а их общий конец – точка O лежит на прямой L . Найдите AB , если $OA = 20$ см, $OB:AB = 12:13$

5. Через вершину B равнобедренного треугольника ABC проведена плоскость, параллельная основанию AC . Найдите углы наклона боковых сторон к этой плоскости, если основание $AC = 12$ см и удалено от данной плоскости на 5 см, а площадь треугольника равна 48 см^2 .

II вариант.

1. Прямая SA проходит через вершину прямоугольника $ABCD$ и перпендикулярна его сторонам AB и AD . Докажите перпендикулярность плоскостей: SAB и ABC .

2. Ребро куба $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ равно 4. Найдите расстояние между прямыми CC_1 и $B_1 D_1$.

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

4. Перпендикулярные плоскости α и β пересекаются по прямой L . Отрезки OA и OB лежащие на плоскостях α и β соответственно, перпендикулярны прямой L , а их общий конец – точка O лежит на прямой L . Найдите AB и OB , если $AB = 40$ см, $OA:OB = 3:4$

5. Через вершину A ромба $ABCD$ проведена плоскость, параллельная диагонали BD . Найдите углы наклона сторон AB и AD к этой плоскости, если диагональ BD равна 16 см и удалена от данной плоскости на 5 см, а площадь ромба равна 96 см^2 .

Распределение заданий по содержанию и уровню сложности

Содержательная линия	Воспроизведение знаний	Применение знаний	Интеграция знаний	Процентное соотношение в тексте
Перпендикулярные плоскости	№1	№3,4		60%
Расстояние между скрещивающимися прямыми	№2			20%
Угол между прямой и плоскостью			№5	20%
Процентное соотношение заданий	40 %	40 %	20 %	100 %

Спецификация заданий и критерии оценивания

№ задания	Характеристика задания	Проверяемые элементы	Балл за выполнение проверяемого элемента	Балл за выполнение задания

1	Признак перпендикулярности плоскостей	Выполнение чертежа по условию задачи	1 балл	3 балла
		Применение признака перпендикулярности плоскостей	1 балл	
		Оформление решения задачи	1 балл	
2	Расстояние между скрещивающимися прямыми	Определение расстояния между скрещивающимися прямыми	1 балл	3 балла
		Оформление решения задачи	2 балла	
3	Перпендикулярные плоскости	Знание и применение свойств перпендикулярных плоскостей	2 балла	5 баллов
		Выполнение построения	1 балл	
		Оформление решения задачи	2 балла	
4	Свойства параллельных плоскостей	Выполнение чертежа по условию задачи	1 балл	5 баллов
		Применение свойств параллельных плоскостей	1 балл	
		Составление уравнения	1 балл	
		Оформление решения задачи	2 балла	
5	Угол между прямой и плоскостью	Выполнение чертежа по условию задачи	2 балла	5 баллов
		Нахождение углов	2 балла	
		Оформление решения задачи	1 балл	

Критерии оценивания:

1-10 баллов – «2»

11-15 баллов – «3»

16-19 баллов – «4»

20-21 балл – «5»

Контрольная работа №6**10 класс.**Тема: «**Координаты и векторы в пространстве**».**Цель:** проверить уровень усвоения ГОСО:

- знания и умения применять при решении задач формул нахождения середины отрезка, расстояние между точками

- знания и умения применять при решении задач нахождение координат и модуля вектора, условия перпендикулярности и коллинеарности векторов, скалярное произведение векторов;

- умение оформлять решение задачи.

I вариант.

1. Найдите координаты точек, симметричных точке $A(7; -3; 1)$:

а) плоскости XZ , б) оси Y , в) начала координат.

2. Дан треугольник ABC с вершинами $A(11; -2; -9)$, $B(2; 6; -4)$, $C(8; -6; -8)$

а) найдите координаты середины отрезка BC ,

б) найдите координаты и модуль вектора BC ,

в) найдите вектор $AB + BC$,

г) докажите перпендикулярность векторов AB и AC .

3. Дан вектор $a(2; 1; -2)$

а) известно, что $a = EF$.

Найдите координаты точки E , если $F(4; -1; -2)$

б) Найдите значения m и n , при которых векторы a и b коллинеарны, если $b(-4; m; n)$

в) Найдите координаты и модуль вектора c , если $c = 2a$

4. Даны векторы $a(-3; 0; 4)$ и $b(1; -2; 2)$

а) Найдите вектор

$$c = \frac{1}{2}a - 3b$$

б) Найдите $(a + b)(a - b)$

в) Найдите косинус угла между векторами a и b

5. Докажите, что четырехугольник параллелограмм, и найдите его центр симметрии, если

$A(-2; -4; 1)$, $B(-5; -6; -1)$, $C(4; 10; 3)$, $P(7; 12; 5)$.

II вариант.

1. Найдите координаты точек, симметричных точке: $B(2; 4; -5)$:

<p>а) плоскости XY, б) оси X, в) начала координат</p> <p>2. Дан треугольник ABC с вершинами A (11; -2; -9), B(2;6;-4), C (14; 2; -10)</p> <p>а) найдите координаты середины отрезка BC,</p> <p>б) найдите координаты и модуль вектора BC,</p> <p>в) найдите вектор $AB + BC$;</p> <p>г) докажите перпендикулярность векторов AB и AC</p> <p>3. Дан вектор a (2; 1; -2)</p> <p>а) известно, что $a = EF$.</p> <p>Найдите координаты точки F, если E (2;0;3)</p> <p>б) Найдите значения m и n, при которых векторы a и b коллинеарны, если b (m; n; -4)</p> <p>в) Найдите координаты и модуль вектора c, если $c = -3a$</p> <p>4. Даны векторы a(-2; -2; 1) и b(0; -4; 3)</p> <p>а) Найдите вектор</p> $c = 4a + \frac{1}{3}b$ <p>б) Найдите $(a + b) \cdot (a - b)$</p> <p>в) Найдите косинус угла между векторами a и b</p> <p>5. Докажите, что четырехугольник параллелограмм, и найдите его центр симметрии, если A(-1;4;3), B(-3;6;-5), C(3;0;-5), P(5;-2;3)</p>

Распределение заданий по содержанию и уровню сложности

Содержательная линия	Воспроизведение знаний	Применение знаний	Интеграция знаний	Процентное соотношение в тексте
Преобразование симметрии	№1			20 %
Координаты в пространстве	№2			20 %
Векторы в пространстве		№3, №4	№5	60%
Процентное соотношение заданий	40 %	40 %	20 %	100 %

Спецификация заданий и критерии оценивания

№ задания	Характеристика задания	Проверяемые элементы	Балл за выполнение проверяемого элемента	Балл за выполнение задания
1	Координаты в пространстве.	Координаты точек симметричных относительно координатной плоскости	1 балл	3 балла

		Координаты точек симметричных относительно координатной оси	1 балл	
		Координаты точек симметричных относительно начала координат	1 балл	
2	Координаты и векторы.	Координаты середины отрезка	1 балл	5 баллов
		Координаты и модуль вектора	1 балл	
		Координаты суммы векторов	1 балл	
		Условие перпендикулярности векторов	1 балл	
		Оформление решения задачи	1 балл	
3	Координаты и векторы.	Координаты начала вектора	1 балл	5 баллов
		Условие коллинеарности	1 балл	
		Координаты вектора	1 балл	
		Модуль вектора	1 балл	
		Оформление решения задачи	1 балл	
4	Координаты и векторы.	Координаты вектора	1 балл	5 баллов
		Скалярное произведение векторов	1 балл	
		Нахождение косинуса	2 балла	
		Оформление решения задачи	1 балл	
5	Координаты и векторы.	Применение признаков параллелограмма	2 балла	5 баллов
		Нахождение центра симметрии	2 балла	
		Оформление решения задачи	1 балл	

Критерии оценивания:

1-11 баллов – «2»

12-16 баллов – «3»

17-21 балл – «4»

22-23 баллов – «5»