

ДЕПАРТАМЕНТ ПО СОЦИАЛЬНЫМ ВОПРОСАМ
МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ЗАВОДОУКОВСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА
«ЗАВОДОУКОВСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №2»

РАССМОТРЕНА
На заседании ШМО
учителей математики и
информатики
Протокол №4
от «21» августа 2024 г.
Руководитель:
И.А. Рахманкулова
Рах

СОГЛАСОВАНА
заместитель директора
по УВР Т.И. Гаук
Гаук
«22» августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНА
приказом директора школы
от «22» августа 2024 г.
№ 305-О

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по предмету «Геометрия. Углубленный уровень»
Уровень среднего общего образования
Срок освоения: 2 года (10-11 класс)
на 2024-2025 учебный год

Составитель: Петрова О. В.,
учитель математики

г. Заводоуковск, 2024

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа учебного курса «Геометрия. Углубленный уровень» базового уровня для обучающихся 10 –11 классов ориентирована на целевые приоритеты, сформулированные в федеральной рабочей программе воспитания и в рабочей программе воспитания МАОУ «СОШ №2» г. Заводоуковска, с учётом современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Переход к изучению геометрии на углублённом уровне позволяет:

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

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

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

2. 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. 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.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРЕДМЕТА

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

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу **10 класса** обучающийся научится:

- свободно оперировать основными понятиями стереометрии при решении задач и проведении математических рассуждений;
- применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач;
- классифицировать взаимное расположение прямых в пространстве, плоскостей в пространстве, прямых и плоскостей в пространстве;
- свободно оперировать понятиями, связанными с углами в пространстве: между прямыми в пространстве, между прямой и плоскостью;
- свободно оперировать понятиями, связанными с многогранниками;
- свободно распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);
- классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации;
- свободно оперировать понятиями, связанными с сечением многогранников плоскостью;
- выполнять параллельное, центральное и ортогональное проектирование фигур на плоскость, выполнять изображения фигур на плоскости;

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

К концу **11 класса** обучающийся научится:

- свободно оперировать понятиями, связанными с цилиндрической, конической и сферической поверхностями, объяснять способы получения;
- оперировать понятиями, связанными с телами вращения: цилиндром, конусом, сферой и шаром;
- распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар) и объяснять способы получения тел вращения;
- классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости;
- вычислять величины элементов многогранников и тел вращения, объёмы и площади поверхностей многогранников и тел вращения, геометрических тел с применением формул;
- свободно оперировать понятиями, связанными с комбинациями тел вращения и многогранников: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения;
- вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел;
- изображать изучаемые фигуры, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу, строить сечения тел вращения;
- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- свободно оперировать понятием вектор в пространстве;

- выполнять операции над векторами;
- задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
- решать геометрические задачи на вычисление углов между прямыми и плоскостями, вычисление расстояний от точки до плоскости, в целом, на применение векторно-координатного метода при решении;
- свободно оперировать понятиями, связанными с движением в пространстве, знать свойства движений;
- выполнять изображения многогранников и тел вращения при параллельном переносе, центральной симметрии, зеркальной симметрии, при повороте вокруг прямой, преобразования подобия;
- строить сечения многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельные основанию и проходящие через вершину), сечения шара;
- использовать методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости;
- доказывать геометрические утверждения;
- применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме;
- решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин;
- применять программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;
- применять полученные знания на практике: сравнивать, анализировать и оценивать реальные ситуации, применять изученные понятия, теоремы, свойства в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин;
- иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

4. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ОТВОДИМЫХ НА ОСВОЕНИЕ КАЖДОЙ ТЕМЫ УЧЕБНОГО КУРСА ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПО ЭТОЙ ТЕМЕ ЭЛЕКТРОННЫХ (ЦИФРОВЫХ) ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

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		
2	Взаимное расположение прямых в пространстве	6	1		
3	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве	8			
4	Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве	25			
5	Углы и расстояния	16	1		
6	Многогранники	7	1		
7	Векторы в пространстве	12			
8	Повторение, обобщение и систематизация знаний	5	2		
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		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
2	Повторение, обобщение и систематизация знаний	15	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
3	Объём многогранника	17	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
4	Тела вращения	24	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
5	Площади поверхности и объёмы круглых тел	9	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
6	Движения	5	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
7	Повторение, обобщение и систематизация знаний	17	2		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	8	0	

**5. КАЛЕНДАРНО – ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС**

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
2	Понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
3	Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
4	Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
5	Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
6	Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
7	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37

8	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
9	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них. Способы задания прямых и плоскостей в пространстве. Обозначения прямых и плоскостей	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
10	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
11	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
12	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
13	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37

	плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами					
14	Метод следов для построения сечений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
15	Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
16	Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
17	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
18	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
19	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
20	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
21	Повторение планиметрии: Теорема о пропорциональных отрезках. Подобие треугольников	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
22	Повторение планиметрии: Теорема Менелая. Расчеты в	1				Библиотека ЦОК

	сечениях на выносных чертежах. История развития планиметрии и стереометрии					https://m.edsoo.ru/1c209e37
23	Контрольная работа "Аксиомы стереометрии. Сечения"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
24	Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельные прямые в пространстве	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
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				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
26	Параллельность трех прямых. Теорема о трёх параллельных прямых. Теорема о скрещивающихся прямых	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
27	Параллельное проектирование. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение разных фигур в параллельной проекции	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
28	Центральная проекция. Угол с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
29	Задачи на доказательство и	1				Библиотека ЦОК

	исследование, связанные с расположением прямых в пространстве				https://m.edsoo.ru/1c209e37
30	Понятия: параллельность прямой и плоскости в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Свойства параллельности прямой и плоскости	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
31	Геометрические задачи на вычисление и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
32	Построение сечения, проходящего через данную прямую на чертеже и параллельного другой прямой. Расчёт отношений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
33	Параллельная проекция, применение для построения сечений куба и параллелепипеда. Свойства параллелепипеда и призмы	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
34	Параллельные плоскости. Признаки параллельности двух плоскостей	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
35	Теорема о параллельности и единственности плоскости, проходящей через точку, не принадлежащую данной плоскости и следствия из неё	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
36	Свойства параллельных	1			Библиотека ЦОК

	плоскостей: о параллельности прямых пересечения при пересечении двух параллельных плоскостей третьей					https://m.edsoo.ru/1c209e37
37	Свойства параллельных плоскостей: об отрезках параллельных прямых, заключённых между параллельными плоскостями; о пересечении прямой с двумя параллельными плоскостями	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
38	Повторение: теорема Пифагора на плоскости	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
39	Повторение: тригонометрия прямоугольного треугольника	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
40	Свойства куба и прямоугольного параллелепипеда	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
41	Вычисление длин отрезков в кубе и прямоугольном параллелепипеде	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
42	Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
43	Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
44	Теорема о существовании и единственности прямой,	1				Библиотека ЦОК

	проходящей через точку пространства и перпендикулярной к плоскости					https://m.edsoo.ru/1c209e37
45	Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
46	Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
47	Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
48	Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
49	Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная)	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
50	Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная)	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
51	Угол между скрещивающимися прямыми	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
52	Поиск перпендикулярных прямых с помощью перпендикулярных плоскостей	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
53	Ортогональное проектирование	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
54	Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с	1				Библиотека ЦОК

	помощью ортогональной проекции					https://m.edsoo.ru/1c209e37
55	Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
56	Симметрия в пространстве относительно плоскости. Плоскости симметрий в многогранниках	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
57	Признак перпендикулярности прямой и плоскости как следствие симметрии	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
58	Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
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 пространстве"	1	1			
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				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
66	Двугранный угол. Свойство линейных углов двугранного угла	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
67	Перпендикулярные плоскости. Свойства взаимно перпендикулярных плоскостей	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
68	Признак перпендикулярности плоскостей; теорема о прямой пересечения двух плоскостей перпендикулярных третьей плоскости	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
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	1				

	скрещивающимися прямыми в простых ситуациях					
74	Расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости	1				
75	Вычисление расстояний между скрещивающимися прямыми с помощью перпендикулярной плоскости	1				
76	Трёхгранный угол, неравенства для трехгранных углов. Теорема Пифагора, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла	1				
77	Элементы сферической геометрии: геодезические линии на Земле	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
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				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
88	Разность векторов	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
89	Правило параллелепипеда	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
90	Умножение вектора на число	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
91	Разложение вектора по базису трёх векторов, не лежащих в одной плоскости	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
92	Скалярное произведение	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
93	Вычисление угла между векторами в пространстве	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
94	Простейшие задачи с векторами	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
95	Простейшие задачи с векторами	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
96	Простейшие задачи с векторами	1				Библиотека ЦОК

					https://m.edsoo.ru/1c209e37
97	Простейшие задачи с векторами	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
98	Обобщение и систематизация знаний	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
99	Обобщение и систематизация знаний	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
100	Итоговая контрольная работа	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
101	Итоговая контрольная работа	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
102	Обобщение и систематизация знаний	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	6	0	

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		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 подобия	1				
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. Объем 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. Объем наклонной призмы	1				
39	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объем	1				

	пирамиды					
40	Формула объёма пирамиды. Отношение объемов пирамид с общим углом	1				
41	Формула объёма пирамиды. Отношение объемов пирамид с общим углом	1				
42	Стереометрические задачи, связанные с объёмами наклонной призмы	1				
43	Стереометрические задачи, связанные с объёмами пирамиды	1				
44	Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом наклонной призмы	1				
45	Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом пирамиды	1				
46	Применение объёмов. Вычисление расстояния до плоскости	1				
47	Контрольная работа "Объём 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	Усечённый конус. Изображение конусов и усечённых конусов	1				
53	Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса	1				
54	Площадь боковой поверхности и	1				

	полной поверхности конуса					
55	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса	1				
56	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса	1				
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,	1				

	вычисления в окружности, стандартные подобия					
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	1				

	подобных тел					
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. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений	1				
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	1				

	классов, систематизация знаний: "Векторы в пространстве"					
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 методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Площади поверхности и объёмы круглых тел"	1				
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		

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ДЕМОВЕРСИЯ)

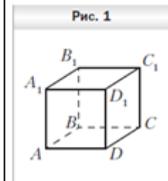
10 КЛАСС

Контрольная работа "Аксиомы стереометрии. Сечения"

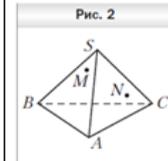
1. Даны четыре точки, из которых три лежат на одной прямой. Верно ли утверждение, что все четыре точки лежат в одной плоскости? Ответ обоснуйте.

2.а) Докажите, что все вершины четырёхугольника $ABCD$ лежат в одной плоскости, если его диагонали AC и BD пересекаются.

б) Вычислите площадь четырёхугольника, если его диагонали AC и BD взаимно перпендикулярны, $AC = 10$ см, $BD = 12$ см.

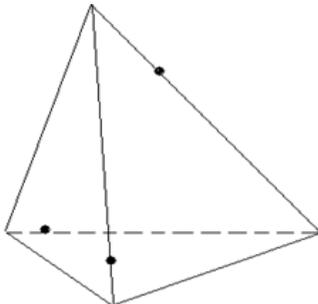


3. На рисунке 1 изображён куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Укажите прямую пересечения плоскостей $A_1 DC$ и $BB_1 C_1$.



4. Точки M и N принадлежат соответственно граням SAB и SAC пирамиды $SABC$ (рис. 2). Постройте точку пересечения прямой MN с плоскостью ABC .

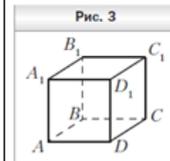
5. Постройте сечение тетраэдра, проходящее через заданные точки.



1. Даны две пересекающиеся прямые. Верно ли утверждение, что все прямые, пересекающие данные, лежат в одной плоскости? Ответ обоснуйте.

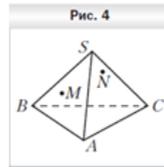
2. а) Дан прямоугольник $ABCD$, O – точка пересечения его диагоналей. Известно, что точки A , B и O лежат в плоскости α . Докажите, что точки C и D также лежат в плоскости α .

б) Вычислите площадь прямоугольника, если $AC = 8$ см, $\angle AOB = 60^\circ$.



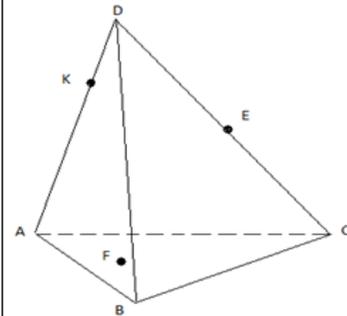
3. На рисунке 3 изображён куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Укажите прямую пересечения плоскостей $A_1 BC$ и ABB_1 .

4. Точки M и N принадлежат соответственно граням SAB и SBC пирамиды $SABC$ (рис. 4). Постройте точку пересечения прямой MN с



граням ABC (рис. 4).

5. Постройте сечение тетраэдра, проходящее через заданные точки.
 $F \in (ABC)$.



Контрольная работа "Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве"

I вариант	II вариант
1. Из точки A на плоскость α опущен перпендикуляр AB и наклонная AK . $AK=5$ см, проекция равна 3 см. Найти AB .	1. Из точки A на плоскость α опущен перпендикуляр AB и наклонная AK . $AK=13$ см, проекция равна 12 см. Найти AB .
2. Из точки A на плоскость α проведены перпендикуляр AB и наклонная AC . $AB=4$ см, $AC=8$ см. Найти проекцию наклонной AC на плоскость.	2. Из точки A на плоскость α проведены перпендикуляр AB и наклонная AC . $AB=2$ см, $AC=2\sqrt{5}$ см. Найти проекцию наклонной AC на плоскость.
3. Из точек B и D проведены перпендикуляры на плоскость β . $AC=2$ см, $AB=5$ см, $DC=3$ см. Найти BD .	3. Из точек B и D проведены перпендикуляры на плоскость β . $AC=3$ см, $AB=6$ см, $DC=4$ см. Найти BD .
4. Из точки P на плоскость γ проведены наклонная PK и перпендикуляр PM . Наклонная PK с проекцией KM образует угол 30° . Найти проекцию, если $PK=12$ см.	4. Из точки P на плоскость γ проведены наклонная PK и перпендикуляр PM . Наклонная PK с проекцией KM образует угол 30° . Найти проекцию, если $PK=20$ см.
5. В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ ребро равно 25 см. Найти величину диагонали куба: AC_1 .	5. В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ ребро равно 20 см. Найти величину диагонали куба: AC_1 .

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 c . Через сторону ML проведена плоскость α на расстоянии $\frac{c}{2}$ 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 .

Вариант 2

1. Прямая FM проходит через вершину прямоугольника $MNKL$ и перпендикулярна его сторонам MN и ML . Докажите перпендикулярность плоскостей: FML и MNK .

2. Плоскости равнобедренных треугольников ABD и ABC с общим основанием перпендикулярны. Найдите CD , если $AD=\sqrt{31}$ см, $AB=6$ см, $\angle ACB=60^\circ$.

3. Основанием прямоугольного параллелепипеда служит квадрат; диагональ параллелепипеда равна $2\sqrt{6}$ см, а его измерения относятся как 1 : 1 : 2. Найдите:

а) измерения параллелепипеда;

б) синус угла между диагональю параллелепипеда и плоскостью его основания.

4. Сторона квадрата $ABCD$ равна a . Через сторону AD проведена плоскость α на расстоянии $\frac{a}{2}$ от точки B .

а) Найдите расстояние от точки C до плоскости α .

б) Покажите на рисунке линейный угол двугранного угла $BADM$, $M \in \alpha$.

Контрольная работа "Многогранники"

Вариант I

1) Основание прямого параллелепипеда - ромб с диагоналями 10 и 24 см. Меньшая диагональ параллелепипеда образует с плоскостью основания угол 45° . Найдите площадь полной поверхности параллелепипеда.

2) Основание пирамиды - правильный треугольник с площадью $9\sqrt{3}$ см². Две боковые грани пирамиды перпендикулярны к плоскости основания, а третья - наклонена к ней под углом 30° .

а) Найдите длины боковых ребер пирамиды.

б) Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

3) Ребро куба $ABCDA_1B_1C_1$ равно a . Постройте сечение куба, проходящее через прямую B_1C и середину ребра AD и найдите площадь этого сечения.

Вариант II

1) Основание прямого параллелепипеда - ромб с меньшей диагональю 12 см. Большая диагональ параллелепипеда равна $16\sqrt{2}$ см и образует с боковым ребром угол 45° . Найдите площадь полной поверхности параллелепипеда.

2) Основание пирамиды - равнобедренный прямоугольный треугольник с гипотенузой $4\sqrt{2}$ см. Боковые грани, содержащие катеты треугольника, перпендикулярны к плоскости основания, а третья грань наклонена к ней под углом 45° .

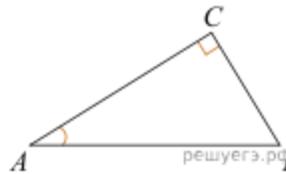
а) Найдите длины боковых ребер пирамиды.

б) Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

3) Ребро куба $ABCD A_1 E_1 C_1$ равно a . Постройте сечение куба, проходящее через точку C и середину ребра AD параллельно прямой DA и найдите площадь этого сечения.

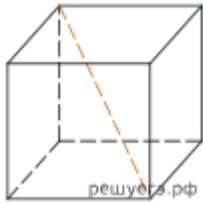
Итоговая контрольная работа

Вариант 1



1. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AC = 24$, $BC = 7$. Найдите $\sin A$.

2. Две стороны прямоугольника $ABCD$ равны 14 и 48. Найдите длину суммы векторов \vec{AB} и \vec{AD} .



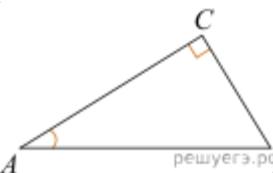
3. Площадь поверхности куба равна 200. Найдите его диагональ.

4. Основанием прямого параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ является ромб $ABCD$, сторона которого равна $4\sqrt{3}$ а угол BAD равен 60° .

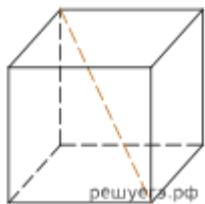
а) Докажите, что прямые AC_1 и BD перпендикулярны.

б) Найдите расстояние от точки A до прямой $C_1 D_1$, если известно, что боковое ребро данного параллелепипеда равно 8.

Вариант 2



1. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AC = \sqrt{3}$, $BC = 1$. Найдите $\sin A$.
2. Две стороны прямоугольника $ABCD$ равны 21 и 28. Найдите длину суммы векторов \vec{AB} и \vec{AD} .



3. Диагональ куба равна 1. Найдите площадь его поверхности.
4. Длины ребер BC , BB_1 и BA прямоугольного параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ равны соответственно 8, 12 и 9.
 - а) Докажите, что расстояние от вершины A_1 до прямой $D_1 C$ больше, чем расстояние от вершины D_1 до прямой $A_1 C$.
 - б) Найдите расстояние от вершины D_1 до прямой $A_1 C$.

11 КЛАСС

Контрольная работа "Аналитическая геометрия"

1 вариант

1. Даны точки $A(1;1)$ и $B(4;2)$. Составить уравнение прямой, проходящей через эти точки.
2. Составить уравнение плоскости, проходящей через три точки $A(-3;2;-1)$, $B(-1;2;4)$, $C(3;3;-1)$, не лежащие на одной прямой. Найти координаты вектора нормали.
3. Составить каноническое уравнение прямой по точке $K(-2;0;3)$ и направляющему вектору $\vec{n}(4;1;-5)$.
4. Найти координаты центра и радиус окружности, если её уравнение задано в виде:
 $x^2 + y^2 + 10x - 6y - 15 = 0$.
5. Составьте уравнение эллипса, если расстояние между фокусами равно 6 (фокусы лежат на оси ox) и большая ось равна 10.
6. Найти полуоси, координаты фокусов для эллипса и построить его: $9x^2 + 4y^2 = 36$.

2 вариант

1. Даны точки $A(-1;2)$ и $B(2;1)$. Составить уравнение прямой, проходящей через эти точки.
2. Составить уравнение плоскости, проходящей через три точки $A(1;-2;0)$, $B(2;0;-1)$, $C(0;-1;2)$, не лежащие на одной прямой. Найти координаты вектора нормали.
3. Составить каноническое уравнение прямой по точке $M(-2;0;3)$ и направляющему вектору $\vec{n}(2; -4; 9)$.
4. Найти координаты центра и радиус окружности, если её уравнение задано в виде:
 $x^2+y^2+8x-4y+40=0$.
5. Составьте уравнение эллипса, если расстояние между фокусами равно 8 (фокусы лежат на оси ox) и малая ось равна 6.
6. Найти полуоси, координаты фокусов эллипса $9x^2 + 25y^2 - 225 = 0$ и построить его.

Контрольная работа "Повторение: многогранники, сечения многогранников"

1. Дан прямоугольный треугольник ABC с гипотенузой $AC = 13$ см и катетом $BC = 5$ см. Отрезок $SA = 12$ см, — перпендикуляр к плоскости ABC .
а) Найдите $|AS + SC + CB|$; б) Найдите угол между прямой SB и плоскостью ABC .
2. В правильной четырехугольной пирамиде диагональ основания равна $8\sqrt{2}$ см, а двугранный угол при основании равен 60° . Найдите площадь полной поверхности пирамиды.
3. Постройте сечение куба $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$, проходящей через вершину D и середины ребер AA_1 и $A_1 B_1$.

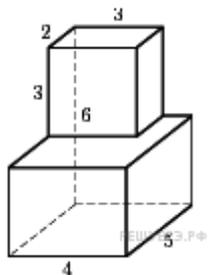
ВАРИАНТ 2

1. Дан прямоугольный треугольник ABC с гипотенузой $AC = 16$ см и катетом $BC = 12$ см. Отрезок $SC = 20$ см, — перпендикуляр к плоскости ABC .
а) Найдите $|CS + CB + BA|$; б) Найдите угол между прямой SA и плоскостью ABC .
2. В правильной четырехугольной пирамиде диагональ основания равна $4\sqrt{3}$ см, а двугранный угол при основании равен 60° . Найдите площадь полной поверхности пирамиды.
3. Постройте сечение куба $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$, проходящей через прямую AB и середину ребра $B_1 C_1$.

Контрольная работа "Объём многогранника"

Вариант 1

- 1 Два ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 9 и 3. Объем параллелепипеда равен 189. Найдите третье ребро параллелепипеда, выходящее из той же вершины.
- 2 Основанием прямой треугольной призмы служит прямоугольный треугольник с катетами 3 и 5. Объем призмы равен 30. Найдите ее боковое ребро.
- 3 Основанием пирамиды служит прямоугольник, одна боковая грань перпендикулярна плоскости основания, а три другие боковые грани наклонены к плоскости основания под углом 60° . Высота пирамиды равна 6. Найдите объем пирамиды.
- 4 Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



- 5 В цилиндрическом сосуде уровень жидкости достигает 8 см. На какой высоте будет находиться уровень жидкости, если ее перелить во второй сосуд, диаметр которого в 2 раза больше первого? Ответ выразите в сантиметрах.
- 6 В сосуде, имеющем форму конуса, уровень жидкости достигает $\frac{1}{2}$ высоты. Объем жидкости равен 24 мл. Сколько миллилитров жидкости нужно долить, чтобы полностью наполнить сосуд?

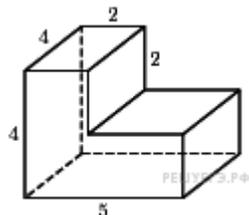
Вариант 2

- 1 Два ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 9 и 5. Объем параллелепипеда равен 540. Найдите третье ребро параллелепипеда, выходящее из той же вершины.

2 Основанием прямой треугольной призмы служит прямоугольный треугольник с катетами 2 и 3. Объем призмы равен 18. Найдите ее боковое ребро.

3 Основанием пирамиды служит прямоугольник, одна боковая грань перпендикулярна плоскости основания, а три другие боковые грани наклонены к плоскости основания под углом 60° . Высота пирамиды равна 9. Найдите объем пирамиды.

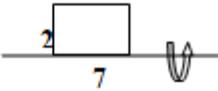
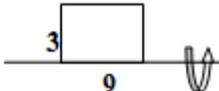
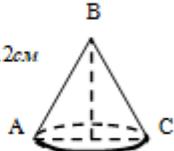
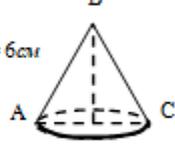
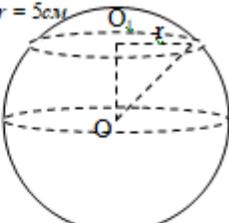
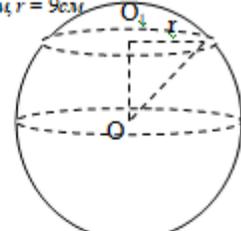
4 Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



5 В цилиндрическом сосуде уровень жидкости достигает 128 см. На какой высоте будет находиться уровень жидкости, если ее перелить во второй сосуд, диаметр которого в 8 раз больше первого? Ответ выразите в сантиметрах.

6 В сосуде, имеющем форму конуса, уровень жидкости достигает $\frac{1}{2}$ высоты. Объем жидкости равен 40 мл. Сколько миллилитров жидкости нужно долить, чтобы наполнить сосуд доверху?

Контрольная работа "Тела и поверхности вращения"

Вариант 1	Вариант 2
<p>1. Найти $S_{\text{пол}}$</p> 	<p>1. Найти $S_{\text{пов}}$</p> 
<p>2. Дано: конус $\angle ABC = 60^\circ$, $l = 12 \text{ см}$ Найти: $S_{\text{бок}}$</p> 	<p>2. Дано: конус $\angle ABC = 90^\circ$, $l = 6 \text{ см}$ Найти: $S_{\text{бок}}$</p> 
<p>3. Дано уравнение сферы: $(x-2)^2 + y^2 + (z+2)^2 = 16$ Найти координаты центра сферы, радиус и площадь поверхности.</p>	<p>3. Дано уравнение сферы: $(x-2)^2 + y^2 + (z+2)^2 = 16$ Найти координаты центра сферы, радиус и площадь поверхности.</p>
<p>4. Дано: шар $OO_1 = 12 \text{ см}$, $r = 5 \text{ см}$ Найти: $S_{\text{шара}}$</p> 	<p>4. Дано: шар $OO_1 = 12 \text{ см}$, $r = 9 \text{ см}$ Найти: $S_{\text{шара}}$</p> 
<p>5. Диагональ осевого сечения цилиндра равна $8\sqrt{2} \text{ см}$ и образует с плоскостью основания цилиндра угол 45°. Найти площадь полной поверхности цилиндра.</p> <p>6. Высота конуса равна $2\sqrt{3} \text{ см}$. Найдите площадь осевого сечения конуса, если оно является правильным треугольником.</p>	<p>5. Диагональ осевого сечения цилиндра равна 8 см и образует с плоскостью основания цилиндра угол 60°. Найти площадь полной поверхности цилиндра.</p> <p>6. Высота конуса равна 3 см. Найдите площадь осевого сечения конуса, если оно является правильным треугольником.</p>

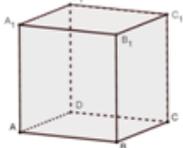
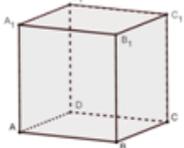
Контрольная работа "Площади поверхности и объёмы круглых тел"

1. Прямоугольник с боковой стороной 14 и основанием 10 является разверткой боковой поверхности цилиндра. Найдите объем этого цилиндра.
2. Образующая конуса наклонена к плоскости его основания под углом 60° . Высота конуса 12 см. Найдите объем конуса.
3. Сечение шара плоскостью, отстоящей от центра шара на расстоянии 8 см, имеет радиус 6 см. Найдите объем шара.
4. Объем усеченного конуса равен 584π см³, а радиусы оснований 10 см и 7 см. Определить высоту.

4 вариант

1. Высота цилиндра равна длине окружности основания. Найти диаметр основания, если объем цилиндра равен $432\pi^2$.
2. Угол при вершине осевого сечения конуса 60° , образующая его равна 2. Найдите объем конуса.
3. Медный куб, ребро которого равно 10 см, переплавлен в шар. Определите радиус шара. Потерями металла при переплавке пренебречь.
4. Радиусы оснований усеченного конуса 6 см и 3 см, образующая наклонена к основанию под углом 45° . Найдите объем.

Контрольная работа "Векторы в пространстве"

* * * Вариант 1	* * * Вариант 2
<p>1. Дан куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$</p>  <p>1) Назовите вектор с началом в точке D_1, равный вектору \overrightarrow{AB}</p> <p>2) Назовите вектор, равный $\overrightarrow{AB_1} + \overrightarrow{B_1 D}$</p> <p>3) Назовите вектор, равный $\overrightarrow{D_1 C} - \overrightarrow{D_1 B}$</p> <p>4) Назовите вектор \vec{x}, удовлетворяющий равенству</p> <p>1) $\overrightarrow{AD} + \vec{x} + \overrightarrow{AA_1} = \overrightarrow{AC_1}$</p> <p>2) $\overrightarrow{DA} + \overrightarrow{DC} = \overrightarrow{DB_1} - \vec{x}$</p>	<p>1. Дан куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$</p>  <p>1) Назовите вектор с концом в точке D_1, равный вектору \overrightarrow{BA}</p> <p>2) Назовите вектор, равный $\overrightarrow{B_1 D} + \overrightarrow{DC_1}$</p> <p>3) Назовите вектор, равный $\overrightarrow{CC_1} - \overrightarrow{CB}$</p> <p>4) Назовите вектор \vec{x}, удовлетворяющий равенству</p> <p>1) $\overrightarrow{B_1 A_1} + \overrightarrow{B_1 C_1} + \vec{x} = \overrightarrow{B_1 D}$</p> <p>2) $\overrightarrow{A_1 B_1} + \overrightarrow{A_1 D_1} = \overrightarrow{A_1 C} - \vec{x}$</p>
<p>2. В правильном тетраэдре $DABC$ с ребром a точка O – центр треугольника ABC.</p> <p>1) Постройте вектор $\frac{1}{2}\overrightarrow{AD} - \frac{1}{2}\overrightarrow{AC}$ и найдите его длину.</p> <p>2) Найдите $\overrightarrow{DA} - \overrightarrow{DB} + \overrightarrow{AO}$</p>	<p>2. В правильном тетраэдре $DABC$ с ребром a точка O – центр треугольника ABC.</p> <p>1) Постройте вектор $\frac{1}{2}\overrightarrow{AD} - \frac{1}{2}\overrightarrow{AB}$ и найдите его длину.</p> <p>2) Найдите $\overrightarrow{DC} - \overrightarrow{DA} + \overrightarrow{CO}$</p>
<p>3. Точка O не лежит в плоскости параллелограмма $ABCD$. Разложите вектор \overrightarrow{AC} по векторам \overrightarrow{OB}, \overrightarrow{OC} и \overrightarrow{OD}</p>	<p>3. Дан параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Медианы треугольника $AD_1 C$ пересекаются в точке O. Разложите вектор \overrightarrow{BO} по векторам $\overrightarrow{BA} = \vec{a}$, $\overrightarrow{BC} = \vec{b}$, $\overrightarrow{BB_1} = \vec{c}$</p>
<p>4. Векторы \vec{a} и \vec{b} неколлинеарны. Найдите значения k, при которых векторы $\vec{c} = k\vec{a} + 4\vec{b}$ и $\vec{d} = \vec{a} + k\vec{b}$ коллинеарны.</p>	<p>4. Даны параллелограммы $ABCD$ и $ABC_1 D_1$. Докажите, что векторы $\overrightarrow{CD_1}$, $\overrightarrow{C_1 D}$ и \overrightarrow{AB} компланарны.</p>

Итоговая контрольная работа

1 вариант

1. В правильной треугольной пирамиде $SABC$ медианы основания пересекаются в точке K . Объем пирамиды равен 42, $SK = 18$. Найдите площадь треугольника ABC . (1 балл)
2. Высота конуса равна 10, диаметр основания равен 48. Найдите образующую. (1 балл)
3. Площадь боковой поверхности цилиндра равна 72π , а высота - 8. Найдите диаметр основания. (1 балл)
4. Цилиндр и конус имеют общее основание и общую высоту. Вычислите объем цилиндра, если объем конуса равен 10. (1 балл)
5. Сторона основания правильной треугольной призмы равна $2\sqrt{5}$, а высота - $4\sqrt{3}$. Вычислите объем призмы (1 балл)
6. Площадь боковой поверхности конуса равна $20\pi \text{ см}^2$, а его образующая 5 см. Найдите объем конуса. (2 балла)
7. Основание прямой призмы прямоугольный треугольник с катетом 3 см и прилежащим углом 60° . Диагональ боковой грани, содержащей гипотенузу треугольника, 10 см. Найдите объем призмы. (2 балла)

2 вариант

1. В правильной треугольной пирамиде $SABC$ медианы основания пересекаются в точке K . Объем пирамиды равен 88, площадь треугольника ABC равна 11. Найдите SK . (1 балл)
2. Высота конуса равна 6, образующая - 10. Найдите диаметр основания конуса. (1 балл)
3. Площадь боковой поверхности цилиндра равна 96π , диаметр основания - 8. Найдите высоту цилиндра. (1 балл)
4. Сторона основания правильной треугольной призмы равна $3\sqrt{2}$, а высота - $5\sqrt{3}$. Вычислите объем призмы (1 балл)
5. Объем конуса равен $16\pi \text{ см}^3$, а его высота 3 см. Найдите площадь боковой поверхности конуса. (2 балла)
6. Основание прямой призмы прямоугольный треугольник с гипотенузой 10 см и острым углом 30° . Диагональ боковой грани, содержащей катет противолежащий данному углу, равна 13 см. Найдите объем призмы.
(3 балла)

