

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МОАУ "СОШ 89"

РАССМОТРЕНО

[Укажите должность]

СОГЛАСОВАНО

[Укажите должность]

УТВЕРЖДЕНО

[Укажите должность]

[укажите ФИО]
[Номер приказа] от
«[число]» [месяц] [год] г.

[укажите ФИО]
[Номер приказа] от
«[число]» [месяц] [год] г.

[укажите ФИО]
[Номер приказа] от
«[число]» [месяц] [год] г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00DA91720996827D7660DE13FC4C85359B
Владелец: Абдраимова Юлия Александровна
Действителен: с 22.03.2023 до 14.06.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 716064)

учебного предмета «Геометрия. Углубленный уровень»

для обучающихся 10 – 11 классов

г. Оренбург, 2023 г.

№ п/п	СОДЕРЖАНИЕ	Стр.
1.	Пояснительная записка	3
2.	Содержание обучения	5
2.1	Содержание обучения 10 класс	5
2.2	Содержание обучения 11 класс	6
3	Планируемые результаты освоения программы	8
3.1	Личностные результаты	8
3.2	Метапредметные результаты	9
3.3	Предметные результаты	11
3.3.1	Предметные результаты 10 класс	11
3.3.2	Предметные результаты 11 класс	12
4.	Тематическое планирование	15
4.1	Тематическое планирование 10 класс	15
4.2	Тематическое планирование 11 класс	17
5	Поурочное планирование	18
5.1	Поурочное планирование 10 класс	18
5.2	Поурочное планирование 11 класс	30
6	Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса	42
7	Приложение 1. Оценочные материалы	43

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

Цели изучения учебного предмета «Геометрия. Углубленный уровень»

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 ОБУЧЕНИЯ

2.1. СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ 10 КЛАСС

«Геометрия. Углубленный уровень»

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.

2.2. СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ 11 КЛАСС

«Геометрия. Углубленный уровень»

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 ПРОГРАММЫ

3.1 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.

3.2 МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

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

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

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

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

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

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

Базовые исследовательские действия:

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

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

Работа с информацией:

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

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

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

оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение:

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

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

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

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

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

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

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

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

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

Совместная деятельность:

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

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

3.3 ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

3.3.1 ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ 10 КЛАСС

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.

3.3.2 ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ 11 КЛАСС

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

4.1. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Из них: Контрольные работы	Из них: Практические работы	
1	Введение в стереометрию	23		0	РЭШ.ru
	Стартовая контрольная работа		1		РЭШ.ru
2	Взаимное расположение прямых в пространстве	6		0	РЭШ.ru
3	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве	8		0	РЭШ.ru
	Контрольная работа за первое полугодие		1		РЭШ.ru
4	Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве	25		0	РЭШ.ru
	Контрольная работа № 3		1		РЭШ.ru
5	Углы и расстояния	16		0	РЭШ.ru
	Контрольная работа № 4		1		РЭШ.ru
6	Многогранники	7		0	РЭШ.ru
	Контрольная работа № 5		1		РЭШ.ru
7	Векторы в пространстве	12		0	РЭШ.ru
8	Повторение, обобщение и систематизация знаний	5		0	РЭШ.ru
	Промежуточная аттестация. Контрольная работа		1		РЭШ.ru

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	102	6	0	
-------------------------------------	-----	---	---	--

4.2. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Из них: Контрольные работы	Из них: Практические работы	
1	Аналитическая геометрия	15		0	РЭШ.ru
	Контрольная работа № 1		1		РЭШ.ru
2	Повторение, обобщение и систематизация знаний	15		0	РЭШ.ru
	Контрольная работа № 2		1		РЭШ.ru
3	Объём многогранника	17		0	РЭШ.ru
	Контрольная работа № 3		1		
	Контрольная работа за первое полугодие		1		
4	Тела вращения	24		0	РЭШ.ru
	Контрольная работа № 5		1		РЭШ.ru
5	Площади поверхности и объёмы круглых тел	9		0	РЭШ.ru
	Контрольная работа № 6		1		РЭШ.ru
6	Движения	5		0	РЭШ.ru
	Контрольная работа № 7		1		РЭШ.ru
7	Повторение, обобщение и систематизация знаний	17		0	РЭШ.ru
	Промежуточная аттестация. Контрольная работа		1		РЭШ.ru
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	8	0	

5. ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

5.1. ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения		Электронные цифровые образователь- ные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	план	факт	
1	Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка	1	0	0			РЭШ.ru
2	Понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка	1	0	0			РЭШ.ru
3	Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство	1	0	0			РЭШ.ru
4	Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство	1	0	0			РЭШ.ru
5	Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов	1	0	0			РЭШ.ru

6	Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов	1	0	0			РЭШ.ru
7	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них	1	0	0			РЭШ.ru
8	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них	1	0	0			РЭШ.ru
9	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них. Способы задания прямых и плоскостей в пространстве. Обозначения прямых и плоскостей	1	0	0			РЭШ.ru
10	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1	0	0			РЭШ.ru
11	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1	0	0			РЭШ.ru
12	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их	1	0	0			РЭШ.ru

	рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами						
13	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1	0	0			РЭШ.ru
14	Метод следов для построения сечений	1	0	0			РЭШ.ru
15	Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей	1	0	0			РЭШ.ru
16	Стартовая контрольная работа	1	1	0			РЭШ.ru
17	Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей	1	0	0			РЭШ.ru
18	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1	0	0			РЭШ.ru
19	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов	1	0	0			РЭШ.ru

	построения						
20	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1	0	0			РЭШ.ru
21	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1	0	0			РЭШ.ru
22	Повторение планиметрии: Теорема о пропорциональных отрезках. Подобие треугольников	1	0	0			РЭШ.ru
23	Повторение планиметрии: Теорема Менелая. Расчеты в сечениях на выносных чертежах. История развития планиметрии и стереометрии	1	0	0			РЭШ.ru
24	Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельные прямые в пространстве	1	0	0			РЭШ.ru
25	Теорема о существовании и единственности прямой параллельной данной прямой, проходящей через точку пространства и не лежащей на данной прямой. Лемма о пересечении параллельных	1	0	0			РЭШ.ru

	прямых плоскостью						
26	Параллельность трех прямых. Теорема о трёх параллельных прямых. Теорема о скрещивающихся прямых	1	0	0			РЭШ.ru
27	Параллельное проектирование. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение разных фигур в параллельной проекции	1	0	0			РЭШ.ru
28	Центральная проекция. Угол с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми	1	0	0			РЭШ.ru
29	Задачи на доказательство и исследование, связанные с расположением прямых в пространстве	1	0	0			РЭШ.ru
30	Понятия: параллельность прямой и плоскости в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Свойства параллельности прямой и плоскости	1	0	0			РЭШ.ru
31	Геометрические задачи на вычисление и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве	1	0	0			РЭШ.ru
32	Построение сечения, проходящего через данную прямую на чертеже и	1	0	0			РЭШ.ru

	параллельного другой прямой. Расчёт отношений						
33	Параллельная проекция, применение для построения сечений куба и параллелепипеда. Свойства параллелепипеда и призмы	1	0	0			РЭШ.ru
34	Параллельные плоскости. Признаки параллельности двух плоскостей	1	0	0			РЭШ.ru
35	Теорема о параллельности и единственности плоскости, проходящей через точку, не принадлежащую данной плоскости и следствия из неё	1	0	0			РЭШ.ru
36	Свойства параллельных плоскостей: о параллельности прямых пересечения при пересечении двух параллельных плоскостей третьей	1	0	0			РЭШ.ru
37	Свойства параллельных плоскостей: об отрезках параллельных прямых, заключённых между параллельными плоскостями; о пересечении прямой с двумя параллельными плоскостями	1	0	0			РЭШ.ru
38	Повторение: теорема Пифагора на плоскости	1	0	0			РЭШ.ru
39	Повторение: тригонометрия прямоугольного треугольника	1	0	0			РЭШ.ru

40	Свойства куба и прямоугольного параллелепипеда	1	0	0			РЭШ.ru
41	Вычисление длин отрезков в кубе и прямоугольном параллелепипеде	1	0	0			РЭШ.ru
42	Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1	0	0			РЭШ.ru
43	Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1	0	0			РЭШ.ru
44	Теорема о существовании и единственности прямой, проходящей через точку пространства и перпендикулярной к плоскости	1	0	0			РЭШ.ru
45	Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках	1	0	0			РЭШ.ru
46	Контрольная работа за I полугодие	1	1	0			РЭШ.ru
47	Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках	1	0	0			РЭШ.ru
48	Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую	1	0	0			РЭШ.ru
49	Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую	1	0	0			РЭШ.ru
50	Теорема о трёх	1	0	0			РЭШ.ru

	перпендикулярах (прямая и обратная)						
51	Угол между скрещивающимися прямыми	1	0	0			РЭШ.ru
52	Поиск перпендикулярных прямых с помощью перпендикулярных плоскостей	1	0	0			РЭШ.ru
53	Ортогональное проектирование	1	0	0			РЭШ.ru
54	Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции	1	0	0			РЭШ.ru
55	Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции	1	0	0			РЭШ.ru
56	Симметрия в пространстве относительно плоскости. Плоскости симметрий в многогранниках	1	0	0			РЭШ.ru
57	Признак перпендикулярности прямой и плоскости как следствие симметрии	1	0	0			РЭШ.ru
58	Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости	1	0	0			РЭШ.ru
59	Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости	1	0	0			РЭШ.ru
60	Способы опустить перпендикуляры: симметрия, сдвиг точки по параллельной	1	0	0			РЭШ.ru

	прямой						
61	Сдвиг по непараллельной прямой, изменение расстояний	1	0	0			РЭШ.ru
62	Контрольная работа №3 "Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве"	1	1	0			РЭШ.ru
63	Повторение: угол между прямыми на плоскости, тригонометрия в произвольном треугольнике, теорема косинусов	1	0	0			РЭШ.ru
64	Повторение: угол между скрещивающимися прямыми в пространстве	1	0	0			РЭШ.ru
65	Геометрические методы вычисления угла между прямыми в многогранниках	1	0	0			РЭШ.ru
66	Двугранный угол. Свойство линейных углов двугранного угла	1	0	0			РЭШ.ru
67	Перпендикулярные плоскости. Свойства взаимно перпендикулярных плоскостей	1	0	0			РЭШ.ru
68	Признак перпендикулярности плоскостей; теорема о прямой пересечения двух плоскостей перпендикулярных третьей плоскости	1	0	0			РЭШ.ru
69	Прямоугольный параллелепипед; куб; измерения, свойства	1	0	0			РЭШ.ru

	прямоугольного параллелепипеда						
70	Теорема о диагонали прямоугольного параллелепипеда и следствие из неё	1	0	0			РЭШ.ru
71	Стереометрические и прикладные задачи, связанные со взаимным расположением прямых и плоскости	1	0	0			РЭШ.ru
72	Повторение: скрещивающиеся прямые, параллельные плоскости в стандартных многогранниках	1	0	0			РЭШ.ru
73	Пара параллельных плоскостей на скрещивающихся прямых, расстояние между скрещивающимися прямыми в простых ситуациях	1	0	0			РЭШ.ru
74	Расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости	1	0	0			РЭШ.ru
75	Вычисление расстояний между скрещивающимися прямыми с помощью перпендикулярной плоскости	1	0	0			РЭШ.ru
76	Трёхгранный угол, неравенства для трёхгранных углов. Теорема Пифагора, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла	1	0	0			РЭШ.ru
77	Элементы сферической	1	0	0			РЭШ.ru

	геометрии: геодезические линии на Земле						
78	Контрольная работа №4 "Углы и расстояния"	1	1	0			РЭШ.ru
79	Систематизация знаний "Многогранник и его элементы"	1	0	0			РЭШ.ru
80	Пирамида. Виды пирамид. Правильная пирамида	1	0	0			РЭШ.ru
81	Призма. Прямая и наклонная призмы. Правильная призма	1	0	0			РЭШ.ru
82	Прямой параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, куб	1	0	0			РЭШ.ru
83	Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера	1	0	0			РЭШ.ru
84	Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Правильные и полуправильные многогранники	1	0	0			РЭШ.ru
85	Контрольная работа №5 "Многогранники"	1	1	0			РЭШ.ru
86	Понятие вектора на плоскости и в пространстве	1	0	0			РЭШ.ru
87	Сумма векторов	1	0	0			РЭШ.ru
88	Разность векторов	1	0	0			РЭШ.ru
89	Правило параллелепипеда	1	0	0			РЭШ.ru
90	Умножение вектора на число	1	0	0			РЭШ.ru
91	Разложение вектора по базису трёх векторов, не лежащих в одной плоскости	1	0	0			РЭШ.ru

92	Скалярное произведение	1	0	0			РЭШ.ru
93	Вычисление угла между векторами в пространстве	1	0	0			РЭШ.ru
94	Простейшие задачи с векторами	1	0	0			РЭШ.ru
95	Простейшие задачи с векторами	1	0	0			РЭШ.ru
96	Простейшие задачи с векторами	1	0	0			РЭШ.ru
97	Простейшие задачи с векторами	1	0	0			РЭШ.ru
98	Обобщение и систематизация знаний	1	0	0			РЭШ.ru
99	Обобщение и систематизация знаний	1	0	0			РЭШ.ru
100	Промежуточная аттестация. Контрольная работа	1	1	0			РЭШ.ru
101	Обобщение и систематизация знаний	1	0	0			РЭШ.ru
102	Обобщение и систематизация знаний	1	0	0			РЭШ.ru
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	6	0			

5.2. ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения		Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	план	факт	
1	Повторение темы "Координаты вектора на плоскости и в пространстве"	1	0	0			РЭШ.ru
2	Повторение темы "Скалярное произведение векторов"	1	0	0			РЭШ.ru
3	Повторение темы "Вычисление угла между векторами в пространстве"	1	0	0			РЭШ.ru
4	Повторение темы "Уравнение прямой, проходящей через две точки"	1	0	0			РЭШ.ru
5	Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках	1	0	0			РЭШ.ru
6	Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках	1	0	0			РЭШ.ru
7	Векторное произведение	1	0	0			РЭШ.ru
8	Линейные неравенства, линейное программирование	1	0	0			РЭШ.ru
9	Линейные неравенства, линейное программирование	1	0	0			РЭШ.ru
10	Аналитические методы	1	0	0			РЭШ.ru

	расчёта угла между прямыми в многогранниках						
11	Аналитические методы расчёта угла между плоскостями в многогранниках	1	0	0			РЭШ.ru
12	Формула расстояния от точки до плоскости в координатах	1	0	0			РЭШ.ru
13	Нахождение расстояний от точки до плоскости в кубе	1	0	0			РЭШ.ru
14	Нахождение расстояний от точки до плоскости в правильной пирамиде	1	0	0			РЭШ.ru
15	Контрольная работа №1	1	1				РЭШ.ru
16	Сечения многогранников: стандартные многогранники	1	0	0			РЭШ.ru
17	Сечения многогранников: метод следов	1	0	0			РЭШ.ru
18	Сечения многогранников: стандартные плоскости, пересечения прямых и плоскостей	1	0	0			РЭШ.ru
19	Параллельные прямые и плоскости: параллельные сечения	1	0	0			РЭШ.ru
20	Параллельные прямые и плоскости: расчёт отношений	1	0	0			РЭШ.ru
21	Параллельные прямые и плоскости: углы между скрещивающимися прямыми	1	0	0			РЭШ.ru

22	Перпендикулярные прямые и плоскости: стандартные пары перпендикулярных плоскостей и прямых, симметрии многогранников	1	0	0			РЭШ.ru
23	Перпендикулярные прямые и плоскости: теорема о трех перпендикулярах	1	0	0			РЭШ.ru
24	Перпендикулярные прямые и плоскости: вычисления длин в многогранниках	1	0	0			РЭШ.ru
25	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	1	0	0			РЭШ.ru
26	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	1	0	0			РЭШ.ru
27	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	1	0	0			РЭШ.ru
28	Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия	1	0	0			РЭШ.ru
29	Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия	1	0	0			РЭШ.ru
30	Контрольная работа №2	1	1	0			РЭШ.ru

	"Повторение: многогранники, сечения многогранников"						
31	Объём тела. Объём прямоугольного параллелепипеда	1	0	0			РЭШ.ru
32	Задачи об удвоении куба, о квадратуре куба; о трисекции угла	1	0	0			РЭШ.ru
33	Стереометрические задачи, связанные с объёмом прямоугольного параллелепипеда	1	0	0			РЭШ.ru
34	Прикладные задачи, связанные с вычислением объёма прямоугольного параллелепипеда	1	0	0			РЭШ.ru
35	Объём прямой призмы	1	0	0			РЭШ.ru
36	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов прямой призмы	1	0	0			РЭШ.ru
37	Прикладные задачи, связанные с объёмом прямой призмы	1	0	0			РЭШ.ru
38	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём наклонной призмы	1	0	0			РЭШ.ru
39	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём пирамиды	1	0	0			РЭШ.ru
40	Формула объёма пирамиды.	1	0	0			РЭШ.ru

	Отношение объемов пирамид с общим углом						
41	Формула объема пирамиды. Отношение объемов пирамид с общим углом	1	0	0			РЭШ.ru
42	Стереометрические задачи, связанные с объемами наклонной призмы	1	0	0			РЭШ.ru
43	Стереометрические задачи, связанные с объемами пирамиды	1	0	0			РЭШ.ru
44	Прикладные задачи по теме "Объемы тел", связанные с объемом наклонной призмы	1	0	0			РЭШ.ru
45	Контрольная работа № 3 «Объем многогранника»	1	1	0			РЭШ.ru
46	Применение объемов. Вычисление расстояния до плоскости	1	0	0			РЭШ.ru
47	Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности	1	0	0			РЭШ.ru
48	Цилиндр. Прямой круговой цилиндр. Площадь поверхности цилиндра	1	0	0			РЭШ.ru
49	Контрольная работа за I полугодие	1	1	0			РЭШ.ru
50	Коническая поверхность, образующие конической поверхности. Конус	1	0	0			РЭШ.ru

51	Сечение конуса плоскостью, параллельной плоскости основания	1	0	0			РЭШ.ru
52	Усечённый конус. Изображение конусов и усечённых конусов	1	0	0			РЭШ.ru
53	Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса	1	0	0			РЭШ.ru
54	Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса	1	0	0			РЭШ.ru
55	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса	1	0	0			РЭШ.ru
56	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса	1	0	0			РЭШ.ru
57	Прикладные задачи, связанные с цилиндром	1	0	0			РЭШ.ru
58	Прикладные задачи, связанные с цилиндром	1	0	0			РЭШ.ru
59	Сфера и шар	1	0	0			РЭШ.ru
60	Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара	1	0	0			РЭШ.ru
61	Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и	1	0	0			РЭШ.ru

	изображение шара						
62	Уравнение сферы. Площадь сферы и её частей	1	0	0			РЭШ.ru
63	Симметрия сферы и шара	1	0	0			РЭШ.ru
64	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью	1	0	0			РЭШ.ru
65	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью	1	0	0			РЭШ.ru
66	Прикладные задачи, связанные со сферой и шаром	1	0	0			РЭШ.ru
67	Повторение: окружность на плоскости, вычисления в окружности, стандартные подоби	1	0	0			РЭШ.ru
68	Различные комбинации тел вращения и многогранников	1	0	0			РЭШ.ru
69	Задачи по теме "Тела и поверхности вращения"	1	0	0			РЭШ.ru
70	Задачи по теме "Тела и поверхности вращения"	1	0	0			РЭШ.ru
71	Контрольная работа №5 "Тела и поверхности вращения"	1	1	0			РЭШ.ru

72	Объём цилиндра. Теорема об объёме прямого цилиндра	1	0	0			РЭШ.ru
73	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём конуса	1	0	0			РЭШ.ru
74	Площади боковой и полной поверхности конуса	1	0	0			РЭШ.ru
75	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов цилиндра, конуса	1	0	0			РЭШ.ru
76	Прикладные задачи по теме "Объёмы и площади поверхностей тел"	1	0	0			РЭШ.ru
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	0	0			РЭШ.ru
78	Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом шара и площадью сферы. Соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел	1	0	0			РЭШ.ru
79	Подобные тела в пространстве. Изменение объёма при подобии. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов тел и площадей	1	0	0			РЭШ.ru

	поверхностей						
80	Контрольная работа №6 "Площади поверхности и объёмы круглых тел"	1	1	0			РЭШ.ru
81	Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений	1	0	0			РЭШ.ru
82	Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой	1	0	0			РЭШ.ru
83	Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера	1	0	0			РЭШ.ru
84	Геометрические задачи на применение движения	1	0	0			РЭШ.ru
85	Контрольная работа №7 "Движения"	1	1	0			РЭШ.ru
86	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Параллельность прямых и плоскостей в пространстве"	1	0	0			РЭШ.ru
87	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Векторы в пространстве"	1	0	0			РЭШ.ru
88	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса	1	0	0			РЭШ.ru

	геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Векторы в пространстве"						
89	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Объем многогранника"	1	0	0			РЭШ.ru
90	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Объем многогранника"	1	0	0			РЭШ.ru
91	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Площади поверхности и объёмы круглых тел"	1	0	0			РЭШ.ru
92	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Площади поверхности и объёмы круглых тел"	1	0	0			РЭШ.ru
93	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Площади поверхности и объёмы круглых тел"	1	0	0			РЭШ.ru
94	Промежуточная аттестация. Контрольная	1	1	0			РЭШ.ru

	работа						
95	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1	0	0			РЭШ.ru
96	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1	0	0			РЭШ.ru
97	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1	0	0			РЭШ.ru
98	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1	0	0			РЭШ.ru
99	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1	0	0			РЭШ.ru
100	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1	0	0			РЭШ.ru
101	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и	1	0	0			РЭШ.ru

	компьютерных технологий						
102	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1	0	0			РЭШ.ru
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	8	0			

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

- Л. С. Атанасян и др. Геометрия. Учебник для 10-11 классов.

«Просвещение». 2009.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

- Изучение геометрии в 10-11 классах. Методические рекомендации к учебнику Л. С. Атанасян и др. Геометрия.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

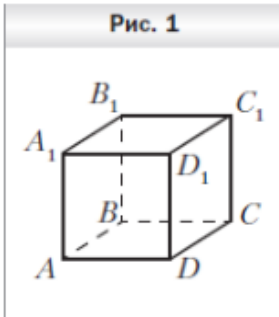
- РЭШ.ru

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

10 класс

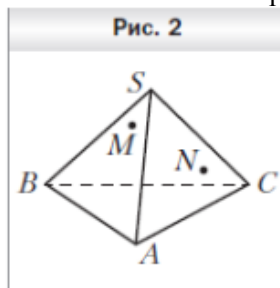
Стартовая контрольная работа

Вариант 1



1. На рисунке 1 изображён куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Укажите прямую пересечения плоскостей $A_1 DC$ и $BB_1 C_1$.
2. Даны точки A, B и C такие, что $AB = 12$ см, $BC = 19$ см, $AC = 7$ см. Сколько плоскостей можно провести через точки A, B и C ? Ответ обоснуйте.
3. Плоскость α проходит через вершины A и D параллелограмма $ABCD$ и точку O пересечения его диагоналей. Докажите, что прямая BC лежит в плоскости α .

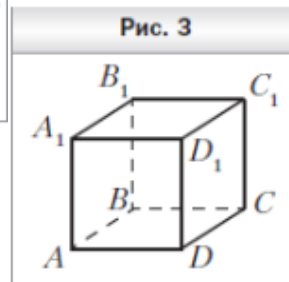
4. Точки M и N принадлежат соответственно граням SAB и SAC пирамиды $SABC$ (рис. 2). Постройте точку пересечения прямой MN с плоскостью ABC .



5. Постройте сечение пирамиды $SABC$ плоскостью, проходящей через принадлежащие соответственно рёбрам AB, BC и SC , прямые DE и AC не параллельны.

Вариант 2

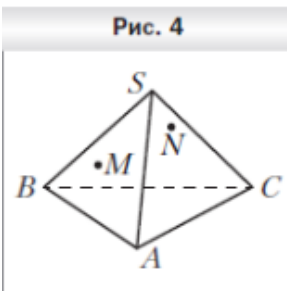
1. На рисунке 3 Укажите прямую



- изображён куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. пересечения плоскостей $A_1 BC$ и ABB_1 . см, $MK = 14$ см, провести через точки M, N и K ?

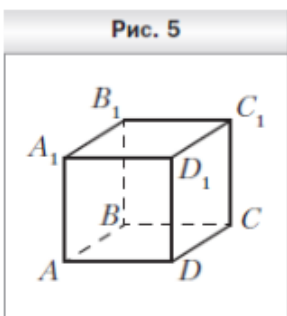
2. Даны точки M, N и K такие, что $MN = 23$ $NK = 13$ см. Сколько плоскостей можно

Ответ обоснуйте.



3. Точки D и E — середины сторон AB и BC треугольника ABC соответственно. Плоскость α проходит через точки B, D и E . Докажите, что прямая AC лежит в плоскости α .
4. Точки M и N принадлежат соответственно граням SAB и SBC пирамиды $SABC$ (рис. 4). Постройте точку пересечения прямой MN с плоскостью ABC .

5. Постройте сечение призмы $ABCA_1 B_1 C_1$ плоскостью, проходящей через точки M, K и N , принадлежащие соответственно рёбрам AB, BC и CC_1 , причём прямые MK и AC не параллельны.



Контрольная работа №2 "Взаимное расположение прямых в пространстве"

Вариант 1

1. Даны две параллельные плоскости α и β и не лежащая между ними точка P . Две прямые, проходящие через точку P , пересекают ближнюю к точке P плоскость α в точках A_1 и A_2 , а дальнюю плоскость β в точках B_1 и B_2 . Найдите длину отрезка B_1B_2 , если $A_1A_2=6$ см и $PA_1:A_1B_1=3:8$.
2. Перекладина, длиной 5 м своими концами лежит на двух вертикальных столбах высотой 7 м и 4 м. Каково расстояние между основаниями столбов?
3. Из вершины D квадрата $ABCD$ со стороной 2 см к его плоскости проведён перпендикуляр $DK=2\sqrt{3}$ см. Найдите площадь треугольника ABK .

Вариант 2.

1. Даны две параллельные плоскости α и β и не лежащая между ними точка K . Две прямые, проходящие через точку K , пересекают ближнюю к точке K плоскость α в точках A_1 и A_2 , а дальнюю плоскость β в точках B_1 и B_2 . Найдите длину отрезка B_1B_2 , если $A_1A_2=10$ см и $A_1K:A_1B_1=2:3$.
2. Какую длину должна иметь перекладина, чтобы её можно было положить на две вертикальные опоры высотой 9 м и 5 м, поставленные на расстояние 3 м одна от другой.
3. Из вершины B прямоугольника $ABCD$ со сторонами $BC=3$ см и $AB=6$ см к его плоскости проведён перпендикуляр $BM=3\sqrt{3}$ см. Найдите площадь треугольника $ДСМ$.

Контрольная работа № 3. «Углы и расстояния»

Вариант I

1. Диагональ куба равна 4 см. Найдите:
 - а) ребро куба;
 - б) косинус угла между диагональю куба и плоскостью одной из его граней
2. Сторона AB ромба $ABCD$ равна a , один из углов равен 30° . Через сторону AB проведена плоскость α на расстоянии, $a/3$ от точки D .
 - а) Найдите расстояние от точки C до плоскости α .
 - б) Покажите на рисунке линейный угол двугранного угла $DABM$, $M \in \alpha$.
 - в) Найдите синус угла между плоскостью ромба и плоскостью α .

Вариант II

1. 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.
2. Сторона квадрата $ABCD$ равна a . Через сторону AD проведена плоскость α на расстоянии, $a/4$ от точки B .

- а) Найдите расстояние от точки C до плоскости α .
- б) Покажите на рисунке линейный угол двугранного угла $BADM$, $M \in \alpha$.
- в) Найдите косинус угла между плоскостью квадрата и плоскостью α .

Контрольная работа № 4. Многогранники.

Вариант I

- Основанием пирамиды $DABC$ является правильный треугольник ABC , сторона которого равна a . Ребро DA перпендикулярно к плоскости ABC , а плоскость DVC составляет с плоскостью ABC угол в 30° . Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
- Основанием прямого параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ является ромб $ABCD$, сторона которого равна, a и угол равен 60° . Плоскость $AD_1 C_1$ составляет с плоскостью основания угол в 60° . Найдите:
 - высоту ромба;
 - высоту параллелепипеда;
 - площадь боковой поверхности параллелепипеда;
 - площадь поверхности параллелепипеда.

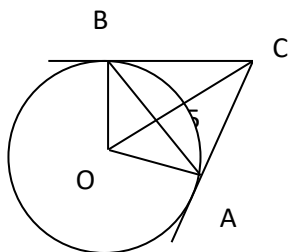
Вариант II

- Основанием пирамиды $MABCD$ является квадрат $ABCD$, ребро MD перпендикулярно к плоскости основания, $AD = DM = a$. Найдите площадь поверхности пирамиды.
- Основанием прямого параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ является параллелограмм $ABCD$, стороны которого равны $a\sqrt{2}$ и $2a$, острый угол равен 45° . Высота параллелепипеда равна меньшей высоте параллелограмма. Найдите:
 - меньшую высоту параллелограмма;
 - угол между плоскостью ABC_1 и плоскостью основания;
 - площадь боковой поверхности параллелепипеда;
 - площадь поверхности параллелепипеда.

Контрольная работа за год (промежуточная аттестация) (2ч)

Вариант 1

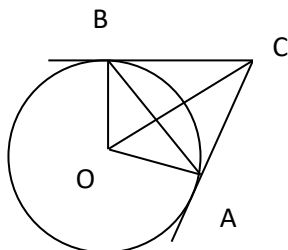
- Катеты прямоугольного треугольника равны 6 и 8. Найдите высоту треугольника, проведенную из вершины прямого угла.
- Через концы A, B дуги окружности в 112° проведены касательные AC и BC . Найдите угол ACB . Ответ дайте в градусах.



3. В прямоугольном параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ известны длины рёбер $AB = 8$, $AD = 6$, $AA_1 = 21$. Найдите синус угла между прямыми CD и $A_1 C_1$.
4. В основании прямой призмы лежит ромб с диагоналями, равными би 8. Площадь ее поверхности равна 248. Найдите боковое ребро этой призмы.
5. В правильной треугольной пирамиде $SABC$ точка K - середина ребра BC , S - вершина. Известно, что $SK = 4$, а площадь боковой поверхности пирамиды равна 54. Найдите длину ребра AC .
6. На ребре BB_1 куба $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ выбрана точка K так, что $KB_1 = 4$ и $KB = 5$. Постройте сечение куба плоскостью $A_1 DK$ и найдите его площадь.
7. В треугольник ABC вписана окружность радиуса r , касающаяся стороны AC в точке D , причем $AD = r$.
 - а) Докажите, что треугольник ABC прямоугольный.
 - б) Вписанная окружность касается сторон AB и BC в точках E и F . Найдите площадь треугольника BEF , если известно, что $r = 5$, и $CD = 15$.

Вариант 2

1. Катеты прямоугольного треугольника равны 9 и 12. Найдите высоту треугольника, проведенную из вершины прямого угла.
2. Касательные CA и CB образуют угол ACB , равный 62° . Найдите величину меньшей дуги AB , стягиваемой точками касания. Ответ дайте в градусах.



3. В прямоугольном параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ известны длины рёбер $AB = 16$, $AD = 12$, $AA_1 = 7$. Найдите синус угла между прямыми CD и $A_1 C_1$.
4. Основанием прямой треугольной призмы служит прямоугольный треугольник с катетами 6 и 8. Площадь ее поверхности равна 288. Найдите высоту призмы.
5. Стороны основания правильной четырехугольной пирамиды равны 10, боковые ребра равны 13. Найдите площадь поверхности этой пирамиды.
6. На ребре AA_1 куба $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ выбрана точка K так, что $KA = 7$ и $KA_1 = 2$. Постройте сечение куба плоскостью $CD_1 K$ и найдите его площадь.
7. В треугольник ABC вписана окружность радиуса r , касающаяся стороны AC в точке D , причем $AD = r$.
 - а) Докажите, что треугольник ABC прямоугольный.
 - б) Вписанная окружность касается сторон AB и BC в точках E и F . Найдите площадь треугольника BEF , если известно, что $r = 2$, и $CD = 10$.

11 класс

Контрольная работа за 10 класс

1 вариант

1. Даны векторы $\vec{b} \{3; 1; -2\}$ и $\vec{c} \{1; 4; -3\}$.

Найдите координаты векторов

$$2\vec{b} - \vec{c} \text{ и } \vec{b} + 4\vec{c}.$$

2. Даны векторы \vec{a} и \vec{b} , причем $\vec{a} = 6\vec{i} - 8\vec{k}$, $|\vec{b}| = 1$, $(\vec{a} \wedge \vec{b}) = 60^\circ$.

Найти $\vec{a} \cdot \vec{b}$.

3. Найдите угол между прямыми АВ и CD, если А (3; -1;3), В (3; -2;2), С (2;2;3), D (1;2;2).

4. Вершины треугольника ABC имеют координаты А (-2;0;1), В (-1;2;3), С (8; -4;9).

Определите вид треугольника ABC и найдите длину вектора \overline{BM} , если BM – медиана треугольника ABC.

2 вариант

1. Даны векторы $\vec{a} \{5; -1; 2\}$ и $\vec{b} \{3; 2; -4\}$.

Найдите координаты векторов

$$\vec{a} - 2\vec{b} \text{ и } \vec{b} + 3\vec{a}.$$

2. Даны векторы \vec{a} и \vec{b} , причем $\vec{a} = 4\vec{j} - 3\vec{k}$, $|\vec{b}| = \sqrt{2}$, $(\vec{a} \wedge \vec{b}) = 45^\circ$.

Найти $\vec{a} \cdot \vec{b}$.

3. Найдите угол между прямыми АВ и CD, если А(1;1;2), В(0;1;1), С(2;-2;2), D(2;-3;1).

4. Вершины треугольника ABC имеют координаты А (-1;2;3), В (1;0;4), С (3; -2;1).

Определите вид треугольника ABC и найдите длину вектора \overline{AM} , если AM – медиана треугольника ABC.

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

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 $ABCD A_1 B_1 C_1$ равно a . Постройте сечение куба, проходящее через прямую $B_1 C$ и середину ребра AD и найдите площадь этого сечения.

Вариант 2

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.

Контрольная работа №3 "Объемы многогранников"

Вариант 1

1. Основание прямой треугольной призмы – прямоугольный треугольник с катетами 3 см и 10 см. Высота призмы равна 8 см. Найдите объем призмы.

2. Найдите объем правильной четырехугольной пирамиды, боковое ребро которой равно 12 см и образует с плоскостью основания угол 45° .

3. Найдите объем правильной усеченной треугольной пирамиды, стороны оснований которой равны 6 см и 8 см, а высота – 9 см.

4. Основанием пирамиды является равнобедренный треугольник с углом α при основании и радиусом вписанной окружности r . Две боковые грани пирамиды, содержащие боковые стороны основания, перпендикулярны плоскости основания, а третья наклонена к ней под углом β . Найдите объем пирамиды.

5. В правильной треугольной пирамиде плоский угол при вершине равен α . Найдите объем пирамиды, если её высота равна h .

Вариант 2

1. Основание прямой четырёхугольной призмы – параллелограмм со сторонами 4 см и $5\sqrt{2}$ см и углом 45° между ними. Высота призмы равна 6 см. Найдите объём призмы.
2. Найдите объём правильной четырёхугольной пирамиды, боковое ребро которой образует с плоскостью основания угол 60° , а сторона основания равна 8 см.
3. Найдите объём правильной усечённой четырёхугольной пирамиды, стороны оснований которой равны 4 см и 7 см, а высота – 12 см.
4. Основанием пирамиды является прямоугольный треугольник с катетом a и прилежащим острым углом α . Две боковые грани пирамиды, содержащие катеты этого треугольника, перпендикулярны плоскости основания, а третья наклонена к ней под углом β . Найдите объём пирамиды.
5. В правильной четырёхугольной пирамиде плоский угол при вершине равен α . Найдите объём пирамиды, если её высота равна h .

Контрольная работа №4 "Тела и поверхности вращения"

Вариант 1

1. Осевое сечение цилиндра – квадрат, диагональ которого 4 см. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.
2. Радиус основания конуса равен 6 см, а образующая наклонена к плоскости основания под углом 60° . Найдите площадь сечения, проходящего через две образующие, угол между которыми равен 45° и площадь боковой поверхности конуса.
3. Диаметр шара равен d . Через конец диаметра проведена плоскость под углом 45° к нему. Найдите площадь сечения шара этой плоскостью.
4. В цилиндре проведена плоскость, параллельная оси и отсекающая от окружности основания дугу в 90° . Диагональ сечения равна 10 см и удалена от оси на 4 см. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.

Вариант 2

1. Осевое сечение цилиндра – квадрат, площадь основания цилиндра равна 16π см². Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.
2. Высота конуса равна 6 см, угол при вершине осевого сечения равен 90° . Найдите площадь сечения, проходящего через две образующие, угол между которыми равен 30° и площадь боковой поверхности конуса.
3. Площадь сечения шара плоскостью, проведенной через конец диаметра под углом 30° к нему, равна 75π см². Найдите диаметр шара.
4. Через вершину конуса проведена плоскость, пересекающая основание по хорде, длина которой равна 3 см, и стягивающей дугу 120° . Плоскость сечения составляет с плоскостью основания угол 45° . Найдите площадь боковой поверхности конуса.

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

Вариант 1

1. Высота цилиндра равна $5\sqrt{3}$ см, а диагональ осевого сечения образует с плоскостью основания угол 30° . Найдите объём цилиндра.
2. Образующая конуса равна 26 см, а его высота – 24 см. Найдите объём конуса.
3. Объёмы двух шаров относятся как 8 : 125. Найдите отношение площадей их поверхностей.

4. В нижнем основании цилиндра проведена хорда, которая находится на расстоянии d от центра верхнего основания и которая видна из этого центра под углом φ . Отрезок, соединяющий центр верхнего основания с точкой окружности нижнего основания, образует с плоскостью основания угол β . Найдите объём цилиндра.

5. Основанием пирамиды является ромб со стороной 16 см и углом 60° . Двугранные углы пирамиды при рёбрах основания равны 30° . Найдите объём конуса, вписанного в данную пирамиду.

Вариант 2

1. Радиус основания цилиндра равен $2\sqrt{2}$ см, а диагональ осевого сечения образует с плоскостью основания угол 45° . Найдите объём цилиндра.

2. Образующая конуса равна 17 см, а диаметр его основания – 16 см. Найдите объём конуса.

3. Площади поверхностей двух шаров относятся как 4: 9. Найдите отношение их объёмов.

4. В нижнем основании цилиндра проведена хорда, длина которой равна b . Эта хорда видна из центра нижнего основания под углом β , а отрезок, соединяющий центр верхнего основания с серединой проведённой хорды, образует с плоскостью основания угол α . Найдите объём цилиндра.

5. Основанием пирамиды является равнобедренный треугольник с боковой стороной 20 см и основанием 24 см. Двугранные углы пирамиды при рёбрах основания равны 45° . Найдите объём конуса, вписанного в данную пирамиду.

Контрольная работа №6 "Векторы в пространстве"

Вариант 1

1. Выберите верное утверждение:

- 1) некопланарные векторы лежат в одной плоскости;
- 2) коллинеарные векторы лежат на перпендикулярных прямых;
- 3) сумма нескольких векторов не зависит от того, в каком порядке они складываются.

2. Упростите выражение: $\overrightarrow{PN} + \overrightarrow{KA} + \overrightarrow{FM} - \overrightarrow{KM} - \overrightarrow{NP} + \overrightarrow{AF}$

3. Дан параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Изобразите на рисунке векторы, равные:

1) $\overrightarrow{A_1 B_1} + \overrightarrow{DA} + \overrightarrow{BD_1}$; 2) $\overrightarrow{DC} - \overrightarrow{A_1 B}$.

4. K – точка пересечения диагоналей $B_1 D_1$ и $A_1 C_1$ параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$.

Разложите вектор \overrightarrow{BK} по векторам $\overrightarrow{BA} = \vec{a}$, $\overrightarrow{BB_1} = \vec{b}$, $\overrightarrow{BC} = \vec{c}$.

5. $DABC$ – тетраэдр, точка E – середина ребра DB , а точка M – точка пересечения медиан

грани ABC . Разложите вектор \overrightarrow{EM} по векторам $\overrightarrow{DA} = \vec{a}$, $\overrightarrow{DB} = \vec{b}$, $\overrightarrow{DC} = \vec{c}$.

6. Векторы $\vec{a} - 4\vec{b}$ и $\vec{a} + 3\vec{b}$ коллинеарны. Докажите, что векторы \vec{a} и \vec{b} также коллинеарны.

Вариант 2

1. Выберите верное утверждение:

- 1) равные векторы противоположно направлены и имеют равные длины;
- 2) коллинеарные векторы лежат на параллельных прямых;
- 3) любые два вектора компланарны.

2. Упростите выражение: $\overrightarrow{MK} + \overrightarrow{RE} - \overrightarrow{RD} - \overrightarrow{KM} + \overrightarrow{SD} + \overrightarrow{ES}$

3. Дан параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Изобразите на рисунке векторы, равные:

1) $\overrightarrow{C_1 B_1} + \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BD_1}$; 2) $\overrightarrow{DB} - \overrightarrow{AB_1}$.

4. N – точка пересечения диагоналей AC и BD параллелепипеда

$ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Разложите вектор $\overrightarrow{D_1 N_1}$ по векторам $\overrightarrow{D_1 A_1} = \vec{a}$, $\overrightarrow{D_1 C_1} = \vec{c}$, $\overrightarrow{D_1 D} = \vec{d}$.

5. Медианы грани ACD тетраэдра $DABC$ пересекаются в точке M , а точка Q – середина ребра AB . Разложите вектор \overrightarrow{QM} по векторам $\overrightarrow{BA} = \vec{c}$, $\overrightarrow{BC} = \vec{d}$, $\overrightarrow{BD} = \vec{k}$.

6. Векторы $\vec{a} + 5\vec{b}$ и $\vec{a} - 2\vec{b}$ коллинеарны. Докажите, что векторы \vec{a} и \vec{b} также коллинеарны.

Контрольная работа за год (промежуточная аттестация) (2 ч)

Вариант 1

1. В правильной треугольной пирамиде $SABC$ медианы основания пересекаются в точке K . Объем пирамиды равен 42, $SK = 18$. Найдите площадь треугольника ABC .
2. Высота конуса равна 10, диаметр основания равен 48. Найдите образующую.
3. Площадь боковой поверхности цилиндра равна 72π , а высота - 8. Найдите диаметр основания.
4. Сторона основания правильной треугольной призмы равна $2\sqrt{5}$, а высота - $4\sqrt{3}$. Вычислите объем призмы
5. Площадь боковой поверхности конуса равна $20\pi \text{ см}^2$, а его образующая 5 см. Найдите объем конуса.
6. 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 вариант

1. В правильной треугольной пирамиде $SABC$ медианы основания пересекаются в точке K . Объем пирамиды равен 88, площадь треугольника ABC равна 11. Найдите SK .
2. Высота конуса равна 6, образующая - 10. Найдите диаметр основания конуса.
3. Площадь боковой поверхности цилиндра равна 96π , диаметр основания - 8. Найдите высоту цилиндра.
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, противоположный данному углу, равна 13 см. Найдите объем призмы.

