

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 583
Приморского района Санкт-Петербурга
(ГБОУ школа № 583 Приморского района Санкт-Петербурга)
197373, Санкт-Петербург, пр. Авиаконструкторов, дом 14, лит. А
тел./факс 395-26-52, тел 395-26-52

РАЗРАБОТАНА И ПРИНЯТА

Педагогическим Советом
ГБОУ школы № 583 Приморского района
Санкт-Петербурга
от 28.05.2024 Протокол №16

УТВЕРЖДЕНА

Приказом директора
ГБОУ школы № 583
Приморского района Санкт-Петербурга
от 28.05.2024 г. № 537 -д
_____/А.В. Чередниченко/
подпись Ф.И.О.

ПРИНЯТ

с учётом мнения Совета родителей
от 28.05.2024 года
протокол № 6

ПРИНЯТ

с учётом мнения Совета обучающихся
от 28.05.2023 года
протокол № 4

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 4175901)

учебный предмет

«Геометрия»

для учащихся 10 Б класса

учителя: Смирных Н. К.

на 2024-2025 учебный год

Санкт-Петербург, 2024 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

формирование функциональной грамотности, релевантной геометрии: умения распознавать проявления геометрических понятий, объектов и закономерностей в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления

зависимостей и закономерностей, моделирования реальных ситуаций, исследования построенных моделей, интерпретации полученных результатов.

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

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

Переход к изучению геометрии на углублённом уровне позволяет:

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

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

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

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Прямые и плоскости в пространстве

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

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.

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

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1) гражданское воспитание:

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

2) патриотическое воспитание:

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

3) духовно-нравственное воспитание:

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

4) эстетическое воспитание:

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

5) физическое воспитание:

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

6) трудовое воспитание:

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

7) экологическое воспитание:

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

8) ценности научного познания:

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

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

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

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

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

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

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

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

Базовые исследовательские действия:

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

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

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

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

Работа с информацией:

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

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

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

оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение:

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

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

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

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

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

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

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

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

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

Совместная деятельность:

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

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

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу **10 класса** обучающийся научится:

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

К концу **11 класса** обучающийся научится:

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

- применять полученные знания на практике: сравнивать, анализировать и оценивать реальные ситуации, применять изученные понятия, теоремы, свойства в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин;
- иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Введение в стереометрию	23	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		
2	Повторение, обобщение и систематизация знаний	15	1		
3	Объём многогранника	17	1		
4	Тела вращения	24	1		
5	Площади поверхности и объёмы круглых тел	9	1		
6	Движения	5	1		
7	Повторение, обобщение и систематизация знаний	17	2		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	8	0	

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС**

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

	следствия из них					
8	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них	1			3 неделя	
9	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них. Способы задания прямых и плоскостей в пространстве. Обозначения прямых и плоскостей	1			3 неделя	
10	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1			4 неделя	
11	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1			4 неделя	
12	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1			4 неделя	
13	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1			5 неделя	
14	Метод следов для построения сечений	1			5 неделя	

15	Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей	1			5 неделя	
16	Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей	1			6 неделя	
17	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1			6 неделя	
18	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1			6 неделя	
19	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1			7 неделя	
20	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1			7 неделя	
21	Повторение планиметрии: Теорема о пропорциональных отрезках. Подобие треугольников	1			7 неделя	
22	Повторение планиметрии: Теорема Менелая. Расчеты в сечениях на выносных чертежах. История развития	1			8 неделя	

	планиметрии и стереометрии					
23	Контрольная работа "Аксиомы стереометрии. Сечения"	1	1		8 неделя	
24	Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельные прямые в пространстве	1			8 неделя	
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			9 неделя	
26	Параллельность трех прямых. Теорема о трёх параллельных прямых. Теорема о скрещивающихся прямых	1			9 неделя	
27	Параллельное проектирование. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение разных фигур в параллельной проекции	1			9 неделя	
28	Центральная проекция. Угол с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми	1			10 неделя	
29	Задачи на доказательство и исследование, связанные с расположением прямых в пространстве	1			10 неделя	
30	Понятия: параллельность прямой и	1			10	

	плоскости в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Свойства параллельности прямой и плоскости				неделя	
31	Геометрические задачи на вычисление и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве	1			11 неделя	
32	Построение сечения, проходящего через данную прямую на чертеже и параллельного другой прямой. Расчёт отношений	1			11 неделя	
33	Параллельная проекция, применение для построения сечений куба и параллелепипеда. Свойства параллелепипеда и призмы	1			11 неделя	
34	Параллельные плоскости. Признаки параллельности двух плоскостей	1			12 неделя	
35	Теорема о параллельности и единственности плоскости, проходящей через точку, не принадлежащую данной плоскости и следствия из неё	1			12 неделя	
36	Свойства параллельных плоскостей: о параллельности прямых пересечения при пересечении двух параллельных плоскостей третьей	1			12 неделя	
37	Свойства параллельных плоскостей: об отрезках параллельных прямых,	1			13 неделя	

	заключённых между параллельными плоскостями; о пересечении прямой с двумя параллельными плоскостями					
38	Повторение: теорема Пифагора на плоскости	1			13 неделя	
39	Повторение: тригонометрия прямоугольного треугольника	1			13 неделя	
40	Свойства куба и прямоугольного параллелепипеда	1			14 неделя	
41	Вычисление длин отрезков в кубе и прямоугольном параллелепипеде	1			14 неделя	
42	Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1			14 неделя	
43	Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1			15 неделя	
44	Теорема о существовании и единственности прямой, проходящей через точку пространства и перпендикулярной к плоскости	1			15 неделя	
45	Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках	1			15 неделя	
46	Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках	1			16 неделя	

47	Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую	1			16 неделя	
48	Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую	1			16 неделя	
49	Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная)	1			17 неделя	
50	Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная)	1			17 неделя	
51	Угол между скрещивающимися прямыми	1			17 неделя	
52	Поиск перпендикулярных прямых с помощью перпендикулярных плоскостей	1			18 неделя	
53	Ортогональное проектирование	1			18 неделя	
54	Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции	1			18 неделя	
55	Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции	1			19 неделя	
56	Симметрия в пространстве относительно плоскости. Плоскости симметрий в многогранниках	1			19 неделя	
57	Признак перпендикулярности прямой и	1			19	

	плоскости как следствие симметрии				неделя	
58	Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости	1			20 неделя	
59	Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости	1			20 неделя	
60	Способы опустить перпендикуляры: симметрия, сдвиг точки по параллельной прямой	1			20 неделя	
61	Сдвиг по непараллельной прямой, изменение расстояний	1			21 неделя	
62	Контрольная работа "Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве"	1	1		21 неделя	
63	Повторение: угол между прямыми на плоскости, тригонометрия в произвольном треугольнике, теорема косинусов	1			21 неделя	
64	Повторение: угол между скрещивающимися прямыми в пространстве	1			22 неделя	
65	Геометрические методы вычисления угла между прямыми в многогранниках	1			22 неделя	
66	Двугранный угол. Свойство линейных углов двугранного угла	1			22 неделя	
67	Перпендикулярные плоскости. Свойства взаимно перпендикулярных плоскостей	1			23 неделя	
68	Признак перпендикулярности	1			23	

	плоскостей; теорема о прямой пересечения двух плоскостей перпендикулярных третьей плоскости				неделя	
69	Прямоугольный параллелепипед; куб; измерения, свойства прямоугольного параллелепипеда	1			23 неделя	
70	Теорема о диагонали прямоугольного параллелепипеда и следствие из неё	1			24 неделя	
71	Стереометрические и прикладные задачи, связанные со взаимным расположением прямых и плоскости	1			24 неделя	
72	Повторение: скрещивающиеся прямые, параллельные плоскости в стандартных многогранниках	1			24 неделя	
73	Пара параллельных плоскостей на скрещивающихся прямых, расстояние между скрещивающимися прямыми в простых ситуациях	1			25 неделя	
74	Расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости	1			25 неделя	
75	Вычисление расстояний между скрещивающимися прямыми с помощью перпендикулярной плоскости	1			25 неделя	
76	Трёхгранный угол, неравенства для трёхгранных углов. Теорема Пифагора, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла	1			26 неделя	
77	Элементы сферической геометрии:	1			26	

	геодезические линии на Земле				неделя	
78	Контрольная работа "Углы и расстояния"	1	1		26 неделя	
79	Систематизация знаний "Многогранник и его элементы"	1			27 неделя	
80	Пирамида. Виды пирамид. Правильная пирамида	1			27 неделя	
81	Призма. Прямая и наклонная призмы. Правильная призма	1			27 неделя	
82	Прямой параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, куб	1			28 неделя	
83	Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера	1			28 неделя	
84	Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Правильные и полуправильные многогранники	1			28 неделя	
85	Контрольная работа "Многогранники"	1	1		29 неделя	
86	Понятие вектора на плоскости и в пространстве	1			29 неделя	
87	Сумма векторов	1			29 неделя	
88	Разность векторов	1			30 неделя	
89	Правило параллелепипеда	1			30 неделя	

90	Умножение вектора на число	1			30 неделя	
91	Разложение вектора по базису трёх векторов, не лежащих в одной плоскости	1			31 неделя	
92	Скалярное произведение	1			31 неделя	
93	Вычисление угла между векторами в пространстве	1			31 неделя	
94	Простейшие задачи с векторами	1			32 неделя	
95	Простейшие задачи с векторами	1			32 неделя	
96	Простейшие задачи с векторами	1			32 неделя	
97	Простейшие задачи с векторами	1			33 неделя	
98	Обобщение и систематизация знаний	1			33 неделя	
99	Обобщение и систематизация знаний	1			33 неделя	
100	Итоговая контрольная работа	1	1		34 неделя	
101	Итоговая контрольная работа	1	1		34 неделя	
102	Обобщение и систематизация знаний	1			34	

					инеделя	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	6	0		

Контрольные работы

Контрольная работа 1 Аксиомы стереометрии. Сечения.

Вариант I

1. Построить сечение, проходящее через линии и точки, выделенные на чертеже (рис. 1).
2. Ребро куба $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ равно 2 см. Найдите расстояние между прямыми AB и $B_1 D$.
3. Докажите, что линии пересечения двух пар параллельных плоскостей параллельны.

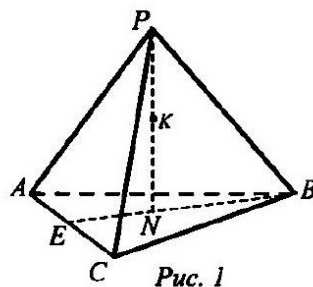


Рис. 1

Вариант II

1. Построить сечение, проходящее через линии и точки, выделенные на чертеже (рис. 2).
2. Дан прямой параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$, основанием которого является ромб $ABCD$, угол $BAD = 30^\circ$, $AB = 18$, $BB_1 = 12$. Найдите площадь $AB_1 C_1 D$.
3. Непараллельные отрезки AB и CD лежат соответственно в параллельных плоскостях α и β . Что можно сказать о взаимном расположении прямых AC и BO ?

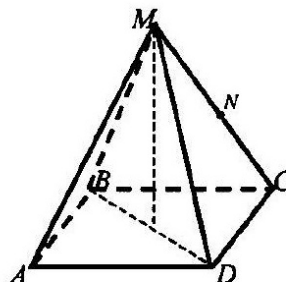


Рис. 2

Контрольная работа 2

Взаимное расположение прямых и плоскостей

1 вариант

1. Диагональ куба равна 6 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 60° . Через сторону AB проведена плоскость α на расстоянии 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

2 вариант

1. Основанием прямоугольного параллелепипеда служит квадрат; диагональ параллелепипеда равна 2 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 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 синус угла между плоскостью квадрата и плоскостью α .

Контрольная работа

3 Углы и расстояния

Вариант 1

№ 1. Из точки A проведены к плоскости α наклонные AE и AF , образующие с ней углы 30° и 60° соответственно. Найдите проекцию наклонной AF на плоскость α , если проекция наклонной AE на эту плоскость равна 6 см.

№ 2. Точка B принадлежит одной из граней двугранного угла и удалена от другой грани на $4\sqrt{3}$ см. Найдите расстояние от точки B до ребра двугранного угла, если величина этого угла равна 60° .

№ 3. Угол между плоскостями треугольников ABM и ABK равен 30° , $AM = BM = 20$ см, $AK = BK = 2\sqrt{67}$ см, $AB = 32$ см. Найдите отрезок MK .

№ 4. Плоскости α и β перпендикулярны. Прямая a — линия их пересечения. В плоскости α выбрали точку A , а в плоскости β — точку B такие, что расстояния от них до прямой a равны 4 см и 5 см соответственно. Найдите расстояние между точками A и B , если расстояние между их проекциями на прямую a равно $2\sqrt{2}$ см.

№ 5. Через вершину B квадрата $ABCD$ провели перпендикуляр MB к плоскости квадрата. Угол между прямой MD и плоскостью квадрата равен 60° . Найдите угол между плоскостями ABC и MCD .

Вариант 2

№ 1. Из точки M проведены к плоскости β наклонные MA и MB , образующие с ней углы 60° и 45° соответственно. Найдите проекцию наклонной MB на плоскость β , если $AM = 8\sqrt{3}$ см.

№ 2. Точка C принадлежит одной из граней двугранного угла и удалена от его ребра на 14 см. Найдите расстояние от точки C до другой грани двугранного угла, если величина этого угла равна 30° .

№ 3. Угол между плоскостями треугольников DCF и DEF равен 45° , $DE = EF = 9\sqrt{2}$ см, $DC = CF = 15$ см, $DF = 24$ см. Найдите отрезок CE .

№ 4. Плоскости α и β перпендикулярны. Прямая s — линия их пересечения. В плоскости α выбрали точку M , а в плоскости β — точку N такие, что расстояния от них до прямой s равны 6 см и 7 см соответственно. Найдите расстояние между основаниями перпендикуляров, проведённых из точек M и N к прямой s , если расстояние между точками M и N равно $\sqrt{110}$ см.

№ 5. Через вершину A квадрата $ABCD$ провели перпендикуляр MA к плоскости квадрата. Угол между плоскостями ABC и VMC равен 30° . Найдите угол между прямой MC и плоскостью квадрата.

Контрольная работа 4

Многогранники

1 вариант

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

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

- высоту ромба;
- высоту параллелепипеда;
- площадь боковой поверхности параллелепипеда;
- площадь поверхности параллелепипеда

2 вариант

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

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

$ABCD$, стороны которого равны $a\sqrt{2}$

и $2a$, острый угол равен 45° . Высота параллелепипеда равна меньшей высоте параллелограмма. Найдите:

- меньшую высоту параллелограмма;
- угол между плоскостью ABC_1 и плоскостью основания;
- площадь боковой поверхности параллелепипеда;
- площадь поверхности параллелепипеда.

Итоговая контрольная работа

Вариант 1

- Дан прямоугольный треугольник ABC с гипотенузой $AC = 13$ см и катетом $BC = 5$ см. Отрезок $SA = 12$ см, — перпендикуляр к плоскости ABC .
 - Найдите $|AS + SC + CB|$;
 - Найдите угол между прямой SB и плоскостью ABC .
- В правильной четырехугольной пирамиде диагональ основания равна $8\sqrt{2}$ см, а двугранный угол при основании равен 60° . Найдите площадь полной поверхности пирамиды.
- 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

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

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
ПРОЦЕССА
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

Математика: алгебра и начало математического анализа, геометрия. Геометрия 10-11

класс: Л.А.Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.В.Кадомцев и др.

Математика для поступающих в ВУЗы: учеб пособие/И.Ф.Шарыгин,-6-е издание,
стериотип.-М.:Дрофа, 2006,-479

Сборник задач по геометрии, 5000 задач с ответами/И.Ф.Шарыгин, Р.К. Гордин, -
М.;ООО “Издательство Астрель”,2001 г. -400 с, ил.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

<https://interneturok.ru/article/uroki-matematiki>

<http://www.ctege.org/>

<http://mathege.ru>

