

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ЗАОЗЕРНАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ШКОЛА С УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ ОТДЕЛЬНЫХ ПРЕДМЕТОВ**

**№ 16 г. ТОМСКА**  
634009, г. Томск,  
пер. Сухозерный, 6  
тел./факс 402519, 405974  
[school16@education70.ru](mailto:school16@education70.ru)

Утверждаю:

\_\_\_\_\_ 2024г.

Директор МАОУ Заозерной  
СОШ №16 г. Томска  
\_\_\_\_\_/Астраханцева Е.В.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПО МАТЕМАТИКЕ  
(геометрия)**

База реализации:

Обучающиеся: 10-11 классов

Педагоги, реализующие программу:

Федорова Е. Ю., Моисеева Т. К., Неморе Ю. В., чижик И. сС

Томск – 2024

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

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

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

Умение ориентироваться в пространстве играет существенную роль во всех областях деятельности человека. Ориентация человека во времени и пространстве – необходимое условие его социального бытия, форма отражения окружающего мира, условие успешного познания и активного преобразования действительности. Оперирование пространственными образами объединяет разные виды учебной и трудовой деятельности, является одним из профессионально важных качеств, поэтому актуальна задача формирования у обучающихся пространственного мышления как разновидности образного мышления – существенного компонента в подготовке к практической деятельности по многим направлениям.

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

Приоритетными **задачами** освоения учебного курса «Геометрии» на базовом уровне в 10–11 классах являются:

- формирование представления о геометрии как части мировой культуры и осознание её взаимосвязи с окружающим миром;
- формирование представления о многогранниках и телах вращения как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные явления окружающего мира;
- формирование умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире многогранники и тела вращения;
- овладение методами решения задач на построения на изображениях пространственных фигур;

формирование умения оперировать основными понятиями о многогранниках и телах вращения и их основными свойствами; овладение алгоритмами решения основных типов задач, формирование умения проводить несложные доказательные рассуждения в ходе решения стереометрических задач и задач с практическим содержанием;

развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления;

формирование функциональной грамотности, релевантной геометрии: умение распознавать проявления геометрических понятий, объектов и закономерностей в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке геометрии и создавать геометрические модели, применять освоенный геометрический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

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

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

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

Формирование логических умений распределяется не только по содержательным линиям, но и по годам обучения на уровне среднего общего образования.

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

## **МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

Общее число часов, рекомендованных для изучения учебного курса «Геометрия» – 102 часа: в 10 классе – 68 часов (2 часа в неделю), в 11 классе – 34 часа (1 час в неделю).

### **1. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА (ПО ГОДАМ 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. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве, параллельность трёх прямых, параллельность прямой и плоскости. Углы с сонаправленными сторонами, угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед, построение сечений.

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

### Многогранники

Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники, развёртка многогранника. Призма:  $n$ -угольная призма, грани и основания призмы, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед

и его свойства. Пирамида:  $n$ -угольная пирамида, грани и основание пирамиды, боковая и полная поверхность пирамиды, правильная и усечённая пирамида. Элементы призмы и пирамиды. Правильные многогранники: понятие правильного многогранника, правильная призма и правильная пирамида, правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр, куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр. Сечения призмы пирамиды.

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

Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды. Понятие об объёме. Объём пирамиды, призмы.

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

## 11 КЛАСС

### Тела вращения

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

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

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

Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса.

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

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

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

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

### Векторы и координаты в пространстве

Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по трём некомпланарным векторам. Правило параллелепипеда. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

---

### ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате изучения математики на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы следующие личностные результаты:

1) **гражданского воспитания:**

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) **патриотического воспитания:**

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-нравственного воспитания:**

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

4) **эстетического воспитания:**

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

5) **физического воспитания:**

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) **трудового воспитания:**

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) **экологического воспитания:**

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**

В результате освоения программы по математике на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы метапредметные результаты, характеризующиеся овладением универсальными познавательными действиями, универсальными коммуникативными действиями и универсальными регулятивными действиями.

## 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, сформулированным самостоятельно.

### **Коммуникативные универсальные учебные действия:**

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**

Предметные результаты освоения программы по математике на базовом уровне на уровне среднего общего образования представлены по годам обучения в рамках отдельных учебных курсов в соответствующих разделах программы по математике.

### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

К концу обучения в **10 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты:

оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость;

применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач;

оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;

классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;

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



оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник;

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

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

оперировать понятиями: секущая плоскость, сечение многогранников; объяснять принципы построения сечений, используя метод следов;

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

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

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

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

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

извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;

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

применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;

приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве;

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

К концу обучения в **11 классе** обучающийся научится:

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

распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар); объяснять способы получения тел вращения;

классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости; оперировать понятиями: шаровой сегмент, основание сегмента, высота сегмента, шаровой слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя, шаровой сектор;

вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул;

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

вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел;

изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов;

выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу, строить сечения тел вращения;

извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;

оперировать понятием вектор в пространстве;

выполнять действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, объяснять, какими свойствами они обладают;

применять правило параллелепипеда;

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

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

задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;

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

решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода;

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

применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;

приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве;

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

### 3. Тематическое планирование

#### 10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Реализация программы воспитания
		всего	контрольные работы	практические работы		
1.1.	Основные понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство.	1				<p>Установление доверительных отношений между педагогическим работником и его обучающимися, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности. Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (педагогическими работниками) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации. Содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения.</p>
1.2.	Правила изображения на рисунках: изображения плоскостей, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка.	1			<a href="https://www.yaklass.ru/p/geometria/10-klass/parallelnost-v-prostranstve-10435/opredelenie-i-svoistva-skreshchivaiushchikhsia-priamykh-ugolmezhdupriam -11302/re-a224bc37-6cce-4611-b28c-1d8214149f6f">https://www.yaklass.ru/p/geometria/10-klass/parallelnost-v-prostranstve-10435/opredelenie-i-svoistva-skreshchivaiushchikhsia-priamykh-ugolmezhdupriam -11302/re-a224bc37-6cce-4611-b28c-1d8214149f6f</a>	
1.3.	Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость.	1				
1.4.	Знакомство с многогранниками. Изображение многогранников на рисунках, на проекционных чертежах	1				
1.5.	Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них	1			<a href="https://www.yaklass.ru/p/geometria/10-klass/osnovnye-poniatiia-stereometrii-10438/aksiomy-stereometrii-i-ikh-prosteishiesledstviia-9252/re-71fbb381-8eed-4ca5-b9b7-264d9d3ee120">https://www.yaklass.ru/p/geometria/10-klass/osnovnye-poniatiia-stereometrii-10438/aksiomy-stereometrii-i-ikh-prosteishiesledstviia-9252/re-71fbb381-8eed-4ca5-b9b7-264d9d3ee120</a>	

1.6.	Куб, его развёртки и модели	1				Привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения.
1.7	Пирамида, её развёртки и модели	1				
1.8	Сечения многогранников.	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4912/start/23573/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4912/start/23573/</a>	
1.9	Коррекция знаний	1	1			
Итого по разделу		10	1			
2.1.	Взаимное расположение прямых в пространстве.	1			<a "="" href="https://www.yaklass.ru/p/geometria/10-klass/parallelnost-v-prostranstve-10435/opredelenie-i-svoistva-skreshchivaiushchikhsia-priamykh-ugolmezhdupriam_-11302/re-a224bc37-6cce-4611-b28c-1d8214149f6f#:~:text=">https://www.yaklass.ru/p/geometria/10-klass/parallelnost-v-prostranstve-10435/opredelenie-i-svoistva-skreshchivaiushchikhsia-priamykh-ugolmezhdupriam_-11302/re-a224bc37-6cce-4611-b28c-1d8214149f6f#:~:text=</a>	Включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе.
2.2.	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве; параллельность трёх прямых; параллельность прямой и плоскости.	2			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6065/conspect/125650/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6065/conspect/125650/</a>	Подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе.
2.3.	Углы с сонаправленными сторонами;	1			<a href="https://foxford.ru/wiki/matematika/ugolmezhdupryamymi">https://foxford.ru/wiki/matematika/ugolmezhdupryamymi</a>	Установление доверительных

2.4.	Угол между прямыми в пространстве.	1			<a href="https://foxford.ru/wiki/matematika/ugol-mezhdu-pryamymi">https://foxford.ru/wiki/matematika/ugol-mezhdu-pryamymi</a>	отношений между педагогическим работником и его обучающимися, привлечению их внимания
2.5.	Параллельность плоскостей: параллельные плоскости; свойства параллельных плоскостей.	1			<a href="https://www.yaklass.ru/p/geometria/10-klass/parallelnost-v-prostranstve-10435/opredelenie-i-svoistva-skreshchivaiushchikhsia-priamykh-ugol-mezhdu-priam -11302/re-a224bc37-6cce-4611-b28c-1d8214149f6f">https://www.yaklass.ru/p/geometria/10-klass/parallelnost-v-prostranstve-10435/opredelenie-i-svoistva-skreshchivaiushchikhsia-priamykh-ugol-mezhdu-priam -11302/re-a224bc37-6cce-4611-b28c-1d8214149f6f</a>	к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности. Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (педагогическими работниками) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации.
2.6.	Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед; построение сечений	5	1			
Итого по разделу		12	1			
3.1.	Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости	4			<a href="https://www.yaklass.ru/p/geometria/10-klass/perpendikuliarnost-v-prostranstve-10441/opredelenie-i-svoistva-perpendikuliarnosti-priamoi-i-ploskosti-12048/re-dd381b8a-49ca-4c6c-99a9-25390fc5bb39#:~:text=">https://www.yaklass.ru/p/geometria/10-klass/perpendikuliarnost-v-prostranstve-10441/opredelenie-i-svoistva-perpendikuliarnosti-priamoi-i-ploskosti-12048/re-dd381b8a-49ca-4c6c-99a9-25390fc5bb39#:~:text=</a>	Привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания

3.2.	Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости	7	1		<a href="https://www.yaklass.ru/p/geometria/10-klass/perpendikuliarnost-v-prostranstve-10441/opredelenie-perpendikulara-naklonnoi-teorema-o-trekh-perpendikularakh-9254/re-d72d98cf-183b-4dc5-87dc-15998590c857">https://www.yaklass.ru/p/geometria/10-klass/perpendikuliarnost-v-prostranstve-10441/opredelenie-perpendikulara-naklonnoi-teorema-o-trekh-perpendikularakh-9254/re-d72d98cf-183b-4dc5-87dc-15998590c857</a>	обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения.
Итого по разделу		12	1			
4.1.	Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью; двугранный угол, линейный угол двугранного угла.	2			<a href="https://www.yaklass.ru/p/geometria/9-klass/sootnosheniia-mezhdu-storonami-i-uglami-treugolnika-skaliarnoe-proizvedeni-9222/sootnosheniia-mezhdu-storonami-i-uglami-treugolnika-9281/re-7ad3359e-27dd-4ae0-9272-8f1ce3e75ec2">https://www.yaklass.ru/p/geometria/9-klass/sootnosheniia-mezhdu-storonami-i-uglami-treugolnika-skaliarnoe-proizvedeni-9222/sootnosheniia-mezhdu-storonami-i-uglami-treugolnika-9281/re-7ad3359e-27dd-4ae0-9272-8f1ce3e75ec2</a>	Организация шефства мотивированных и эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;
4.2.	Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей.	4			<a href="https://www.yaklass.ru/p/geometria/10-klass/perpendikuliarnost-v-prostranstve-10441/opredelenie-i-svoistva-perpendikuliarnosti-priamoi-i-ploskosti-12048/re-dd381b8a-49ca-4c6c-99a9-25390fc5bb39#:~:text=">https://www.yaklass.ru/p/geometria/10-klass/perpendikuliarnost-v-prostranstve-10441/opredelenie-i-svoistva-perpendikuliarnosti-priamoi-i-ploskosti-12048/re-dd381b8a-49ca-4c6c-99a9-25390fc5bb39#:~:text=</a>	
4.3.	Теорема о трёх перпендикулярах	3	1		<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6065/consp ect/125650/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6065/consp ect/125650/</a>	
Итого по разделу		10	1			

5.1.	Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники; развёртка многогранника.	1			
5.2.	Призма: $n$ -угольная призма; грани и основания призмы; прямая и наклонная призмы; боковая и полная поверхность призмы.	2			
5.3.	Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства.	1			
5.4.	Пирамида: $n$ -угольная пирамида, грани и основание пирамиды; боковая и полная поверхность пирамиды; правильная и усечённая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.	2			
5.5.	Правильные многогранники: понятие правильного многогранника; правильная призма и правильная пирамида; правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр; куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр.	1			<a href="https://www.yaklass.ru/p/matematika/5-klass/geometricheskie-tela-13832/priamougolnyi-parallelepiped-opredelenie-svoistva-13545/re-d8c24554-55c4-47de-99dd-32a154b69f20">https://www.yaklass.ru/p/matematika/5-klass/geometricheskie-tela-13832/priamougolnyi-parallelepiped-opredelenie-svoistva-13545/re-d8c24554-55c4-47de-99dd-32a154b69f20</a>
5.6.	Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах,	1			

	параллелепипедах, правильных многогранниках.					
5.7.	Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы.	1				
5.8.	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 боковой поверхности усечённой пирамиды	1	1			
Итого по разделу:		11	1			
6.1.	Понятие об объёме.	1				Включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока.
6.2.	Объём пирамиды, призмы	7	1			
Итого по разделу:		9	1			
7.1.	Построение сечений в многограннике. Вычисление расстояний: между	1				



	двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости; между скрещивающимися прямыми.					
7.2	Вычисление углов: между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, двугранных углов, углов между плоскостями	2				
Итого по разделу:		4	1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	7			

## 11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Реализация программы воспитания
		всего	контрольные работы	практические работы		
1.1.	Сфера и шар: центр, радиус, диаметр; площадь поверхности сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости; касательная плоскость к сфере; площадь сферы.	2				
1.2.	Изображение сферы, шара на плоскости. Сечения шара	2				
1.3.	Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности. Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности.	2				
1.4.	Изображение цилиндра на плоскости. Развёртка цилиндра. Сечения цилиндра (плоскостью, параллельной или перпендикулярной оси цилиндра)	1				
1.5.	Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности.	2				

	Конус: основание и вершина, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности.					
1.6.	Усечённый конус: образующие и высота; основания и боковая поверхность. Изображение конуса на плоскости. Развёртка конуса. Сечения конуса (плоскостью, параллельной основанию, и плоскостью, проходящей через вершину)	1				
1.7.	Комбинация тел вращения и многогранников.	2	1			
Итого по разделу		12	1			
2.1.	Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел.	1				
2.2.	Объём цилиндра, конуса. Объём шара и площадь сферы	2				
2.3.	Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел	2	1			
Итого по разделу		5	1			
3.1.	Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов.	1				
3.2.	Умножение вектора на число. Разложение вектора по трём некомпланарным векторам.	1				

	Правило параллелепипеда.					
3.3.	Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами.	1				
3.4.	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора.	1				
3.5.	Простейшие задачи в координатах.	1				
3.6.	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	1				
3.7.	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	1				
3.8.	Координатно-векторный метод при решении геометрических задач	2	1			
Итого по разделу		10	1			
4.1.	Основные фигуры, факты, теоремы курса планиметрии.	1				
4.2.	Задачи планиметрии и методы их решения.	1				
4.3.	Основные фигуры, факты, теоремы курса стереометрии.	1				
4.4.	Задачи стереометрии и методы	4	1			

	их решения					
Итого по разделу		7	1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	4			

*Приложение 1*

*График контрольных работ по геометрии на 2024-2025 учебный год*

Класс	Дата	Итоговые результаты	Способ оценки
<i>Контрольные работы / количество - 6</i>			
10		<p>Контрольная работа по теме «Введение в стереометрию»</p> <p><i>Предметные результаты:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- свободно оперировать основными понятиями стереометрии при решении задач и проведении математических рассуждений;</li> <li>- 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</li> </ul> <p><i>Метапредметные результаты:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;</li> <li>- 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</li> </ul>	<p>Тематическая оценка</p> <p>(письменный опрос, задачи с развёрнутым решением)</p>

	<p>формулировать разногласия, свои возражения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;</li> </ul> <p>оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту</p>	
	<p>Контрольная работа по теме «Параллельность прямых и плоскостей в пространстве».</p> <p><i>Предметные результаты:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;</li> <li>- 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.</li> </ul> <p><i>Метапредметные результаты:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;</li> <li>- представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.</li> </ul>	<p>Текущая диагностическая (письменный опрос, задачи с развёрнутым решением).</p>

	<p>- 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.</p>	
	<p>Контрольная работа по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве».</p> <p><i>Предметные результаты:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;</li> <li>- - 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.</li> </ul> <p><i>Метапредметные результаты:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;</li> <li>- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.</li> <li>- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;</li> </ul>	<p>Тематическая оценка (письменный опрос, задачи с развёрнутым решением)</p>

	<p>Контрольная работа по теме «Углы и расстояния».</p> <p><i>Предметные результаты:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- свободно оперировать понятиями, связанными с углами в пространстве: между прямыми в пространстве, между прямой и плоскостью;</li> <li>- строить сечения многогранников различными методами, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;</li> <li>- 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;</li> <li>- применять простейшие программные средства и электроннокоммуникационные системы при решении стереометрических задач;</li> </ul> <p><i>Метапредметные результаты:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы;</li> <li>- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;</li> <li>- составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.</li> </ul>	<p>Тематическая оценка</p> <p>(письменный опрос, задачи с развёрнутым решением)</p>
	<p>Контрольная работа по теме «Векторы в пространстве».</p> <p><i>Предметные результаты:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- свободно оперировать понятиями, соответствующими векторам и координатам в пространстве;</li> </ul>	<p>Текущая диагностическая</p> <p>(письменный опрос, задачи с развёрнутым решением).</p>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> </ul> <p style="text-align: center;"><i>Метапредметные результаты:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).</li> <li>- проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами.</li> </ul>	
	<p>Итоговая контрольная работа.</p> <p><i>Предметные результаты:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- свободно оперировать понятиями, связанными с многогранниками;</li> <li>- свободно распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);</li> <li>- классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации;</li> <li>- свободно оперировать понятиями, связанными с сечением многогранников плоскостью;</li> <li>- выполнять параллельное, центральное и ортогональное проектирование фигур на плоскость, выполнять изображения фигур на плоскости;</li> <li>- 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.</li> </ul>	<p>Тематическая оценка</p> <p>(письменный опрос, задачи с развёрнутым решением)</p>

	<p><i>Метапредметные результаты:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;</li> <li>- 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.</li> </ul>	
--	--	--

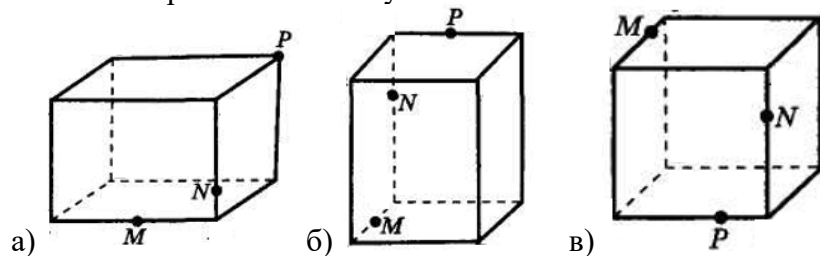
### Контрольная работа №1 «Введение в стереометрию»

Теоретическая часть:

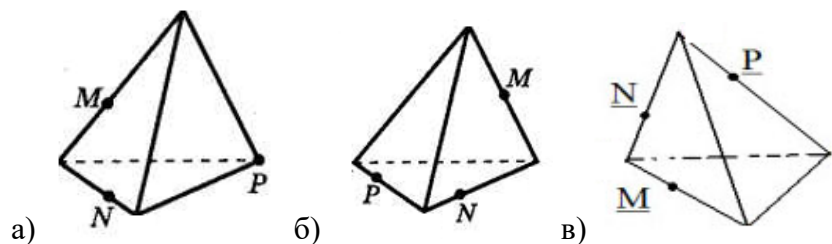
1. Аксиомы стереометрии
2. Многогранники (куб, параллелепипед, пирамида), их элементы и развертки

Практическая часть:

3. Построить сечение куба:



4. Построить сечение пирамиды:



Каждое верно выполненное задание оценивается в 1 балл. Всего за работу 8 баллов.

Перевод баллов в отметку:

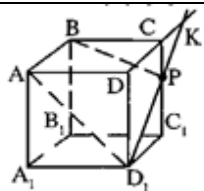
Отметка	2	3	4	5
Баллы	Менее 3	3-4	5-6	7-8

### Контрольная работа №2 «Прямые и плоскости в пространстве»

№1. Рассмотрите рисунок и ответьте на вопросы (ответов может быть несколько)

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какой плоскости не принадлежит точка С? Р?</li> <li>2. Какой плоскости принадлежит прямая DC? DK?</li> <li>3. В какой точке пересекаются прямая DM и плоскость ACB?</li> <li>4. По какой прямой пересекаются плоскости ABC и BDC?</li> <li>5. Какие прямые лежат в плоскости BAC?</li> </ol>
--	--

№2. Рассмотрите рисунок и ответьте на вопросы



1. Взаимное расположение прямых BP и D<sub>1</sub>C<sub>1</sub>? PC<sub>1</sub> и BC?
2. Найдите угол между прямыми AD<sub>1</sub> и A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>
3. Найдите точку пересечения прямых DA и AA<sub>1</sub>
4. Найдите рёбра, параллельные грани ABCD
5. Укажите прямую пересечения плоскостей ABC и DCC<sub>1</sub>

№3. Плоскость пересекает стороны  $AB$  и  $AC$  треугольника  $ABC$  соответственно в точках  $D$  и  $E$ , причем  $BC \parallel DE$ . Найдите  $BC$ , если  $CE:AE = 2:5$  и  $DE = 20$  см.

№4. Отрезок  $CX$ , равный 8 см, лежит в плоскости  $\alpha$ , а точка  $K$  не лежит в этой плоскости. Точки  $M$  и  $B$  – середины отрезков  $KC$  и  $KX$ . Вычислите расстояние между точками  $M$  и  $B$ .

№5. Найти диагональ прямоугольного параллелепипеда, если его измерения равны 3 см, 5 см и 12 см.

Каждое верно выполненное задание в № 1-2 оценивается в 0,2 балла, задание №3-5 по 1 баллу.

Перевод баллов в отметку:

Отметка	2	3	4	5
Баллы	Менее 2.6	2.6 – 3.4	3.6 – 4.4	4.6 - 5

### Контрольная работа №3 «Перпендикулярность прямых и плоскостей»

Теоретическая часть

1. Признак перпендикулярности прямой и плоскости
2. Теорема о прямой, перпендикулярной плоскости

Практическая часть

3. Длины сторон прямоугольника равны 8 и 6 см. Через точку  $O$  пересечения его диагоналей проведена прямая  $OK$ , перпендикулярная его плоскости. Найдите расстояние от точки  $K$  до вершин прямоугольника, если  $OK = 12$  см.
4. Длины сторон треугольника  $ABC$  соответственно равны:  $BC = 15$  см,  $AB = 13$  см,  $AC = 4$  см. Через сторону  $AC$  проведена плоскость  $\alpha$ , составляющая с плоскостью данного треугольника угол  $30^\circ$ . Найдите расстояние от вершины  $B$  до плоскости  $\alpha$ .

Каждое верно выполненное задание теоретической части оценивается в 1 балл, практической в 2 балла. Всего за работу 6 баллов.

Перевод баллов в отметку:

Отметка	2	3	4	5
Баллы	0-2	3-4	5	6

#### Контрольная работа №4 «Углы между прямыми и плоскостями»

1. Из точки  $A$  проведены к плоскости  $\alpha$  наклонные  $AE$  и  $AF$ , образующие с ней углы  $30^\circ$  и  $60^\circ$  соответственно. Найдите проекцию наклонной  $AF$  на плоскость  $\alpha$  и расстояние от точки  $A$  до плоскости, если проекция наклонной  $AE$  на эту плоскость равна 6 см.
2. Точка  $A$  принадлежит одной из граней двугранного угла и удалена от другой грани на 6 см. Найдите расстояние от точки  $A$  до ребра двугранного угла, если величина этого угла равна  $30^\circ$ .
3. Угол между плоскостями треугольников  $ABM$  и  $ABK$  равен  $30^\circ$ ,  $AM = BM = 20$  см,  $AK = BK = 2\sqrt{67}$  см,  $AB = 32$  см. Найдите длину отрезка  $MK$ .
4. Концы отрезка, длина которого равна 10 см, принадлежат двум перпендикулярным плоскостям. Углы, которые образует отрезок с данными плоскостями, равны  $45^\circ$  и  $60^\circ$ . Найдите расстояние между основаниями перпендикуляров, опущенных из концов отрезка на линию пересечения плоскостей.

Верно выполненное задание № 1-2 оценивается в 1 балл, задание № 3-4 в 2 балла.

Перевод баллов в отметку:

Отметка	2	3	4	5
Баллы	0-2	3	4	5-6

#### Контрольная работа №5 «Многогранники»

- 1) Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с катетами 10 см и 24 см, а ее наименьшая боковая грань – квадрат. Найдите

- а) площадь боковой поверхности призмы  
 б) площадь полной поверхности призмы  
 2) Боковое ребро правильной четырехугольной пирамиды равно 12 см и образует с плоскостью основания пирамиды угол  $30^\circ$ . Найдите  
 а) высоту пирамиды;  
 б) площадь боковой поверхности пирамиды.  
 3) Ребро правильного тетраэдра DABC равно 24 см. Постройте сечение тетраэдра, проходящее через середины ребер DB и BC параллельно ребру AC, и найдите площадь этого сечения.

*Верно выполненное задание № 1-2 оценивается в 2 балла, задание № 3 в 1 балл. Количество набранных баллов соответствует отметки за работу.*

### **Контрольная работа №6 «Объемы многогранников»**

1. Основание прямой призмы – ромб с диагоналями 8 см и 12 см. Боковое ребро призмы 5 см. Найдите объем призмы.
2. Объем треугольной пирамиды равен  $125 \text{ см}^3$ . Высота пирамиды 5 дм. Найдите площадь основания пирамиды.
3. Боковое ребро правильной четырехугольной пирамиды равно 8 см составляет с плоскостью основания угол  $45^\circ$ . Найдите объем пирамиды.
4. В сосуд, имеющий форму прямоугольного параллелепипеда, налили  $1200 \text{ см}^3$  воды. Уровень жидкости оказался равным 12 см. В воду полностью погрузили деталь. При этом уровень жидкости в сосуде поднялся на 10 см. Найдите объем детали.

*Каждое верно выполненное задание оценивается в 1 балл. Перевод баллов в отметку:*

<i>Отметка</i>	2	3	4	5
<i>Баллы</i>	0-1	2	3	4



