

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«Средняя общеобразовательная школа № 5 имени Героя Советского Союза Б.А.Смирнова»  
города Воткинска УР**

«Рассмотрено»

Протокол № 1

От 30.08.2024 г.

заседания ШМО

Руководитель ШМО

Широбокова Т. Н.

«Утверждено»

Директор МБОУ СОШ №5

И.Е. Фомичева

Приказ №123-ОС

от 02.09.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**по учебному предмету**  
**«Геометрия. Углубленный уровень»**

**для 10-11 класса**

г. Воткинск  
2024

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### Рабочая программа по предмету «Геометрия. Углубленный уровень» для 10-11 классов

#### **Программа разработана в соответствии с требованиями**

- Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.
- Федерального закона от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся».
- Федерального закона от 24 сентября 2022 г. № 371-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» и статью 1 Федерального закона «Об обязательных требованиях в Российской Федерации».
- Приказа МО и Н РФ от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего(полного) общего образования (ред. от 12.08.2022 № 732)
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 12 августа 2022 г. № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413» (зарегистрирован Минюстом России 12 сентября 2022 г., регистрационный № 70034)
- Приказа МО и Н РФ «О внесении изменений в Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утверждённый Приказом МО и Н РФ от 17.10.2012 № 413» от 31.12.2015 № 1578.
- Приказа МО и Н РФ «О внесении изменений в Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утверждённый Приказом МО и Н РФ от 17.05.2012 № 413» от 29.06.2017 № 613
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023г. № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования» (зарегистрирован Минюстом России 12 июля 2023 г., регистрационный № 74228)
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 27.12.2023 № 1028 «О внесении изменений в некоторые приказы Минобрнауки РФ и Минпросвещения РФ, касающиеся федеральных государственных образовательных стандартов основного общего и среднего общего образования»
- Приказа Минпросвещения России от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования»
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 01.02.2024 № 62 «О внесении изменений в некоторые приказы Минпросвещения РФ, касающиеся федеральных образовательных программ основного общего и среднего образования»
- Приказа Минпросвещения России «О внесении изменений в некоторые федеральные образовательные стандарты общего образования по вопросам воспитания обучающихся» от 11.12.2020 № 712
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 02.08.2022 года «Об утверждении федерального перечня ЭОР, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ НОО, ООО, СОО» (зарегистрирован Минюстом России 29.08. 2022, регистрационный номер 69822)

## **I. Планируемые образовательные результаты**

Освоение учебного предмета «Математика» должно обеспечивать достижение на уровне среднего общего образования следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов:

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

#### **Гражданское воспитание:**

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

#### **Патриотическое воспитание:**

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

#### **Духовно-нравственного воспитания:**

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

#### **Эстетическое воспитание:**

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

#### **Физическое воспитание:**

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

#### **Трудовое воспитание:**

готовностью к труду, осознанием ценности трудолюбия; интересом к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умением совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовностью и способностью к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; готовностью к активному участию в решении практических задач математической направленности.

**Экологическое воспитание:**

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

**Ценности научного познания:**

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

**МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

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

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

*Базовые логические действия:*

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

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

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

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

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

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.

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

*Общение:*

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

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

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

*Сотрудничество:*

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

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

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

*Самоорганизация:*

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

*Самоконтроль:*

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

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

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

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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.

## **II. Содержание учебного предмета**

### **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 некопланарным векторам. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами вектора и координатами точек. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Задачи с векторами.

## **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. Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла.

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.

**История** развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий

## **III. Тематическое планирование с учетом рабочей программы воспитания с указанием количества часов, отводимых на изучение каждого раздела.**

**Реализация воспитательной компоненты урока осуществляется через решение следующих задач:**

- воспитание интереса к учению, к процессу познания (способы создания и поддержания интереса, активизации познавательной деятельности учащихся), формирование интереса к предмету, к учению;
- воспитание сознательной дисциплины (умение учителя показать важность учебно-познавательной деятельности, учебной и трудовой дисциплины);
- формирование умений и навыков организации учащимися своей деятельности (организация самостоятельной работы учащихся, соблюдение техники безопасности и гигиенических правил, связанных с осанкой и организацией рабочего места);
- воспитание культуры общения (организация общения на уроке, формирования учителем умений слушать, высказывать и аргументировать своё мнение);
- формирование и развитие оценочных умений (комментирование оценок учителем, обсуждение оценок с учащимися, коллективное оценивание, взаимопроверка и оценивание друг друга учащимися);

- воспитание гуманности (характер отношений «учитель – ученик», регулирование учителем отношений между учащимися);
- воспитание экологического мышления, гуманистического мышления, терпимого отношения к чужим взглядам, позиции, образу жизни;
- воспитание умения ориентироваться в общественно-политической жизни; обеспечивать патриотическое воспитание, воспитание ответственности за честь и человеческое достоинство;
- воспитание уважения к противоположному мнению, чувства сопереживания честность, чувства ответственности за свои поступки, слова; воспитывать аккуратность и дисциплину труда, любви к жизни во всех проявлениях;
- воспитание ответственность за результаты учебного труда, понимание его значимости;
- соблюдение техники безопасности, санитарно-гигиенических условий труда;
- воспитание уважения к культурам и обычаям разных народов;
- воспитание творческого отношения к избранной профессии

**Реализация школьными педагогами воспитательного потенциала урока осуществляется следующими методами и приёмами (модуль «Школьный урок» рабочей программы воспитания):**

- привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование её обсуждения, высказывания учащимися своего мнения по её поводу, выработки своего к ней отношения;
- демонстрация детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;
- применение на уроке интерактивных форм работы с учащимися: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников; дидактического театра, где полученные на уроке знания обыгрываются в театральных постановках; дискуссий, которые дают учащимся возможности приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми;
- включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию детей к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока;
- организация шефства мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего школьникам социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;

– инициирование и поддержка исследовательской деятельности школьников в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивание своей точки зрения.

### 10 класс

№ п/п	Наименование раздела	Воспитательный компонент	Количество часов
1.	Введение в стереометрию	Интерактивная игра «Геометрия. Поле чудес»	23
2.	Взаимное расположение прямых в пространстве	Всероссийский урок безопасности школьников в сети Интернет	6
3.	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве	Викторина «Эрудит» Игра «Счастливый случай»	8
4.	Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве	День Науки. Киноурок «Школьные ботаны»	25
5.	Углы и расстояния	Интеллектуальные интернет – конкурсы.	16
6.	Многогранники	Конкурс презентаций на тему «Многогранники вокруг нас»	9
7.	Векторы в пространстве	Урок творчества «За страницами учебников»	10
8.	Повторение, обобщение и систематизация знаний	Проектные работы обучающихся	5

### 11 класс

№ п/п	Наименование раздела	Воспитательный компонент	Количество часов
1.	Аналитическая геометрия	Всероссийская акция «Час кода». Сообщения «Коды и математика»	15
2.	Повторение, обобщение и систематизация знаний	Киноурок «Экзамен»	15
3.	Объём многогранника	Киноурок «Навсегда» Игра «Координаты чудес»	17
4.	Тела вращения	Интерактивная игра «Тела вращения» День Науки.	24
5.	Площади поверхности и объёмы круглых тел	Урок дидактических игр по математике	9
6.	Движения	Урок от родителя (профорientация) «Математика в профессии»	5
7.	Повторение, обобщение и систематизация знаний	Урок по теме «Из истории математики»	17

#### IV. Поурочное планирование.

##### 10 КЛАСС

№п/п	Тема урока	Кол-во часов	ЭОР
1.	Основные понятия стереометрии: основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
2.	Основные понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
3.	Основные понятия стереометрии: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
4.	Основные понятия стереометрии: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
5.	Виды многогранников, развёртка многогранника.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
6.	Многогранники: изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
7.	Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
8.	Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
9.	Аксиомы стереометрии и следствия из них.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
10.	Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, параллелепипед, построение сечений.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
11.	Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, параллелепипед, построение сечений.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
12.	Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, параллелепипед, построение сечений.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
13.	Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, параллелепипед, построение сечений.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
14.	Построение сечений: метод следов для построения сечений.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
15.	Построение сечений: метод следов для построения сечений.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
16.	Построение сечений: метод следов для построения сечений.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
17.	Построение сечений в пирамиде, кубе.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
18.	Построение сечений в пирамиде, кубе.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
19.	Построение сечений в пирамиде, кубе.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
20.	Построение сечений в пирамиде, кубе.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
21.	Построение сечений: расчеты в сечениях на выносных чертежах.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>

22.	Построение сечений: расчеты в сечениях на выносных чертежах.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
23.	<i>Контрольная работа №1 «Аксиомы стереометрии. Сечения»</i>	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
24.	Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
25.	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
26.	Параллельность трёх прямых.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
27.	Параллельное проектирование. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение фигур в параллельной проекции	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
28.	Центральная проектирование. Угол с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми в пространстве.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
29.	Задачи на доказательство и исследование, связанные с расположением прямых в пространстве	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
30.	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельность прямой и плоскости.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
31.	Геометрические задачи на вычисление и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
32.	Построение сечений, проходящих через данную прямую на чертеже и параллельного другой прямой.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
33.	Параллельная проекция, применение для построения сечений куба и параллелепипеда.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
34.	Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
35.	Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
36.	Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
37.	Свойства куба и прямоугольного параллелепипеда	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
38.	Вычисление длин отрезков в кубе и прямоугольном параллелепипеде	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
39.	Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
40.	Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
41.	Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
42.	Перпендикулярность прямой и плоскости в многогранниках.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
43.	Перпендикулярность прямой и плоскости в многогранниках.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
44.	Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, проекция фигуры на плоскость.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>

45.	Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, проекция фигуры на плоскость.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
46.	Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная)	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
47.	Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная)	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
48.	Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная)	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
49.	Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная)	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
50.	Углы в пространстве: угол между скрещивающимися прямыми	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
51.	Углы в пространстве: угол между скрещивающимися прямыми	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
52.	Ортогональное проектирование.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
53.	Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
54.	Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
55.	Симметрия в пространстве относительно плоскости.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
56.	Признак перпендикулярности прямой и плоскости как следствие симметрии.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
57.	Признак перпендикулярности прямой и плоскости как следствие симметрии.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
58.	Правильные многогранники: правильная призма и правильная пирамида, правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр, куб.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
59.	Правильные многогранники: правильная призма и правильная пирамида, правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр, куб.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
60.	Правильные многогранники: правильная призма и правильная пирамида, правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр, куб.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
61.	Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
62.	<i>Контрольная работа №2 «Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве»</i>	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
63.	Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
64.	Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
65.	Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
66.	Двугранный угол. Свойство линейных углов двугранного угла	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
67.	Перпендикулярные плоскости. Свойства взаимно перпендикулярных плоскостей	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
68.	Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>

69.	Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
70.	Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
71.	Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
72.	Расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
73.	Вычисление расстояний между скрещивающимися прямыми с помощью перпендикулярной плоскости	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
74.	Трёхгранный и многогранные углы. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трёхгранного угла.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
75.	Трёхгранный и многогранные углы. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трёхгранного угла.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
76.	Теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
77.	Теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
78.	<i>Контрольная работа №3 «Углы и расстояния»</i>	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
79.	Пирамида: n-угольная пирамида, правильная и усечённая пирамиды. Свойства рёбер и боковых граней правильной пирамиды	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
80.	Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
81.	Призма: n-угольная призма, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
82.	Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
83.	Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
84.	Пространственная теорема Пифагора.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
85.	Элементы симметрии правильных многогранников. Симметрия в правильном многограннике: симметрия параллелепипеда, симметрия правильных призм, симметрия правильной пирамиды.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
86.	Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
87.	<i>Контрольная работа №4 «Многогранники»</i>	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
88.	Понятия: вектор в пространстве, нулевой вектор, длина ненулевого вектора, векторы коллинеарные, сонаправленные и противоположно направленные векторы. Равенство векторов.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
89.	Действия с векторами: сложение и вычитание векторов, сумма нескольких векторов.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>

90.	Действия с векторами: сложение и вычитание векторов, сумма нескольких векторов. Свойства сложения векторов.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
91.	Действия с векторами: сложение и вычитание векторов, сумма нескольких векторов. Свойства сложения векторов.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
92.	Умножение вектора на число. Свойства умножения вектора на число.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
93.	Понятие компланарные векторы. Признак компланарности трёх векторов. Правило параллелепипеда. Теорема о разложении вектора по трём некопланарным векторам	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
94.	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами вектора и координатами точек. Скалярное произведение векторов.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
95.	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
96.	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
97.	Задачи с векторами.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
98.	Обобщение и систематизация знаний	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
99.	Обобщение и систематизация знаний	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
100.	<i>Итоговая контрольная работа</i>	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
101.	<i>Итоговая контрольная работа</i>	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
102.	Обобщение и систематизация знаний	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>

## 11 КЛАСС

№п/п	Тема урока	Кол-во часов	ЭОР
1.	Векторы в пространстве.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
2.	Операции над векторами.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
3.	Операции над векторами.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
4.	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Разложение вектора по базису.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
5.	Прямоугольная система координат в пространстве: уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
6.	Прямоугольная система координат в пространстве: уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
7.	Векторное умножение векторов. Свойства векторного умножения.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
8.	Векторное умножение векторов. Свойства векторного умножения.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>

9.	Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
10.	Координатно-векторный метод при решении геометрических задач: аналитические методы расчёта угла между прямыми в многогранниках.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
11.	Координатно-векторный метод при решении геометрических задач: аналитические методы расчёта угла между плоскостями в многогранниках	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
12.	Координатно-векторный метод при решении геометрических задач: формула расстояния от точки до плоскости в координатах	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
13.	Координатно-векторный метод при решении геометрических задач: нахождение расстояний от точки до плоскости в кубе	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
14.	Координатно-векторный метод при решении геометрических задач: нахождение расстояний от точки до плоскости в правильной пирамиде	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
15.	<i>Контрольная работа №1 «Аналитическая геометрия»</i>	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
16.	Повторение. Сечения многогранников: стандартные многогранники	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
17.	Повторение. Сечения многогранников: метод следов	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
18.	Повторение. Сечения многогранников: стандартные плоскости, пересечения прямых и плоскостей	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
19.	Повторение. Параллельные прямые и плоскости: параллельные сечения	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
20.	Повторение. Параллельные прямые и плоскости: расчёт отношений	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
21.	Повторение. Параллельные прямые и плоскости: углы между скрещивающимися прямыми	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
22.	Повторение. Перпендикулярные прямые и плоскости: стандартные пары перпендикулярных плоскостей и прямых, симметрии многогранников	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
23.	Повторение. Перпендикулярные прямые и плоскости: теорема о трех перпендикулярах	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
24.	Повторение. Перпендикулярные прямые и плоскости: вычисления длин в многогранниках	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
25.	Повторение. Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
26.	Повторение. Площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
27.	Повторение. Площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
28.	Повторение. Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
29.	Повторение. Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>

30.	<i>Контрольная работа №2 «Повторение: многогранники, сечения многогранников»</i>	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
31.	Объём. Основные свойства объёмов тел.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
32.	Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
33.	Стереометрические задачи, связанные с объёмом прямоугольного параллелепипеда	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
34.	Прикладные задачи, связанные с вычислением объёма прямоугольного параллелепипеда	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
35.	Объём прямой призмы.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
36.	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов прямой призмы	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
37.	Прикладные задачи, связанные с объёмом прямой призмы	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
38.	Объём наклонной призмы.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
39.	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов наклонной призмы	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
40.	Прикладные задачи, связанные с объёмом наклонной призмы	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
41.	Объём пирамиды.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
42.	Объёма пирамиды: отношение объёмов пирамид с общим углом.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
43.	Стереометрические задачи, связанные с объёмами пирамиды	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
44.	Прикладные задачи, связанные с объёмом пирамиды	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
45.	Применение объёмов.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
46.	Применение объёмов.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
47.	<i>Контрольная работа №3 «Объём многогранника»</i>	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
48.	Тела вращения. Изображение тел вращения на плоскости.		<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
49.	Цилиндрическая поверхность. Образующая поверхности. Цилиндр.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
50.	Развёртка цилиндра. Площадь поверхности цилиндра.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
51.	Коническая поверхность. Образующая поверхности. Конус.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
52.	Развёртка конуса.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
53.	Площадь поверхности конуса.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
54.	Усечённый конус. Развёртка усечённого конуса.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
55.	Площадь поверхности усечённого конуса.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>

56.	Построение сечений тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси)	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
57.	Построение сечений тел вращения: сечения конуса (параллельные основанию и проходящие через вершину), методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
58.	Методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
59.	Прикладные задачи, связанные с цилиндром и конусом.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
60.	Сферическая поверхность, образующая поверхности. Сфера и шар.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
61.	Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
62.	Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
63.	Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
64.	Симметрия сферы и шара.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
65.	Сечения шара. Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
66.	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
67.	Прикладные задачи, связанные со сферой и шаром	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
68.	Комбинации тел вращения и многогранников. Понятие многогранника, описанного около сферы, сферы, вписанной в многогранник или тело вращения. Призма, вписанная в цилиндр, описанная около цилиндра.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
69.	Комбинации тел вращения и многогранников.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
70.	Комбинации тел вращения и многогранников.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
71.	<i>Контрольная работа № 4 «Тела и поверхности вращения»</i>	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
72.	Объём цилиндра.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
73.	Объём конуса.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
74.	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
75.	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов цилиндра, конуса.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
76.	Прикладные задачи, связанные с вычислением объёмов цилиндра, конуса.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
77.	Объём шара и шарового сектора. Площадь сферы. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов шара, шарового сегмента и шарового сектора	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>

78.	Прикладные задачи, связанные с объёмом шара и площадью сферы.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
79.	Подобие в пространстве. Отношение объёмов, площадей поверхностей подобных фигур.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
80.	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов тел и площадей поверхностей	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
81.	Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
82.	Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
83.	Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
84.	Преобразование подобия, гомотетия.	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
85.	<i>Контрольная работа №5 «Движения в пространстве. Площади поверхности и объёмы круглых тел»</i>	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
86.	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: «Параллельность прямых и плоскостей в пространстве»	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
87.	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: «Векторы в пространстве»	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
88.	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: «Векторы в пространстве»	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
89.	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: «Объём многогранника»	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
90.	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: «Объём многогранника»	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
91.	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: «Площади поверхности и объёмы круглых тел»	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
92.	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Площади поверхности и объёмы круглых тел"	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
93.	<i>Итоговая контрольная работа</i>	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
94.	<i>Итоговая контрольная работа</i>	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
95.	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
96.	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
97.	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
98.	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
99.	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>

100.	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
101.	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
102.	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>

## V. Контрольно-измерительные материалы

### Контрольная работа №1. «Аксиомы стереометрии. Сечения»

1. Даны точки  $A$ ,  $B$  и  $C$  такие, что  $AB = 2$  см,  $BC = 5$  см,  $AC = 3$  см. Сколько существует плоскостей, содержащих точки  $A$ ,  $B$  и  $C$ ? Ответ обоснуйте.
2. Плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  пересекаются по прямой  $a$ . Точки  $A$  и  $C$  принадлежат плоскости  $\alpha$ , а точки  $B$  и  $D$  – плоскости  $\beta$ . Прямые  $AC$  и  $BD$  пересекаются в точке  $F$ . Докажите, что точка  $F$  принадлежит прямой  $a$ .
3. Середина стороны  $AB$ , а также середины диагоналей  $AD$  и  $BD$  выпуклого пятиугольника  $ABCDE$  принадлежат плоскости  $\alpha$ . Докажите, что все вершины пятиугольника принадлежат плоскости  $\alpha$ .
4. На ребрах  $BC$  и  $CC_1$  призмы  $ABCA_1B_1C_1$  отметили точки  $M$  и  $N$  соответственно. Постройте линию пересечения плоскостей  $BA_1N$  и  $AMC_1$ .
5. Точки  $M$  и  $K$  принадлежат соответственно ребрам  $SB$  и  $SC$  тетраэдра  $SABC$ , а точка  $N$  – грани  $ABC$  (рис.1), причем прямые  $MK$  и  $BC$  не параллельны. Постройте сечение тетраэдра плоскостью  $MNK$ .

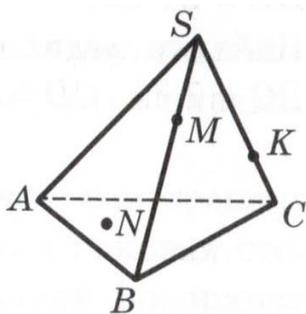


рис.1

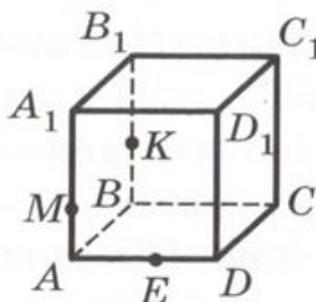


рис.2

6. На ребрах  $AA_1$ ,  $BB_1$  и  $AD$  куба  $ABCA_1B_1C_1D_1$  отметили соответственно точки  $M$ ,  $K$  и  $E$  (рис.2). Постройте сечение куба плоскостью  $MKE$ .

### Контрольная работа №2. «Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве».

1. Точки  $D$ ,  $E$ ,  $F$  и  $K$  – середины ребер  $AB$ ,  $MB$ ,  $MC$  и  $AC$  тетраэдра  $MABC$  соответственно,  $BC = 42$  см,  $AM = 36$  см (рис.1). Докажите, что точки  $D$ ,  $E$ ,  $F$  и  $K$  являются вершинами параллелограмма, вычислите периметр этого параллелограмма.
2. Плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  параллельны. Из точки  $A$ , не принадлежащей этим плоскостям и не находящейся между ними, проведены два луча. Один из них пересекает плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  в точках  $B_1$  и  $C_1$ , а другой – в точках  $B_2$  и  $C_2$  соответственно. Найдите отрезок  $C_1C_2$ , если он на 14 см больше отрезка  $B_1B_2$ ,  $AC_1 = 11$  см,  $B_1C_1 = 7$  см.

3. На рис.2 изображен ромб ABCD. Через точку O пересечения его диагоналей проведена прямая MO, перпендикулярная прямой AC. Докажите, что прямая AC перпендикулярна плоскости BMD.
4. Через вершину A прямоугольного равнобедренного треугольника ABC с гипотенузой AB, равной 8 см, проведена прямая AD, перпендикулярная плоскости треугольника. Расстояние от точки D до плоскости ABC равно 2 см. Найдите расстояние от точки D до прямой BC.
5. Точка S равноудалена от сторон трапеции ABCD ( $BC \parallel AD$ ) и находится на расстоянии  $\sqrt{7}$  см от ее плоскости. Найдите расстояние от точки S до сторон трапеции, если  $CD = 12$  см,  $\angle ADC = 45^\circ$ .
6. Ребро DC тетраэдра DABC перпендикулярно плоскости ABC. Известно, что  $AB = 5$  см,  $AC = 7$  см,  $BC = DC = 4\sqrt{2}$  см. Найдите угол между прямыми BD и AC.

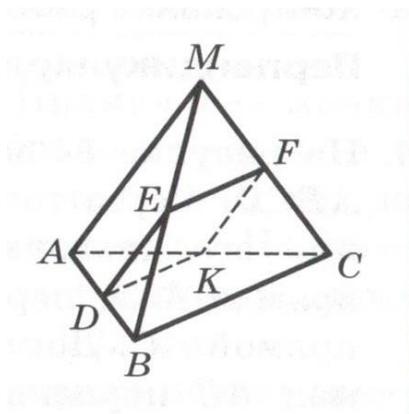


Рис.1

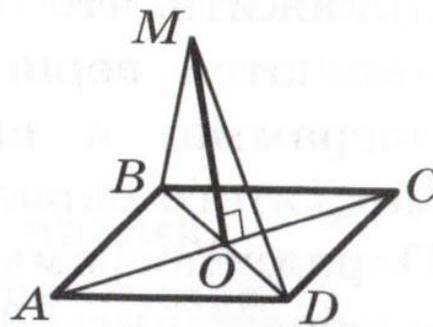


Рис.2

### Контрольная работа №3. «Углы и расстояния».

1. Точка B принадлежит одной из граней двугранного угла и удалена от другой грани на см. Найдите расстояние от точки B до ребра двугранного угла, если величина этого угла равна  $60^\circ$ .
2. Плоские углы APB и BPC трехгранного угла PABC соответственно равны  $145^\circ$  и  $115^\circ$ . Докажите, что плоский угол APC меньше  $100^\circ$  и больше  $30^\circ$ .
3. Плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  перпендикулярны. Прямая a – линия их пересечения. В плоскости  $\alpha$  выбрали точку A, а в плоскости  $\beta$  – 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.
4. Через вершину B квадрата ABCD провели перпендикуляр MB к плоскости квадрата. Угол между прямой MD и плоскостью квадрата равен  $60^\circ$ . Найдите угол между плоскостями ABC и MCD.
5. В тетраэдре DABC известно, что  $AC = 1$  см,  $BC = \sqrt{2}$  см,  $\angle ACB = 90^\circ$ . Угол между плоскостями ABC и ADC равен  $60^\circ$ . Найдите угол между прямой AB и плоскостью ADC.

### Контрольная работа №4. «Многогранники».

1. Основанием прямой призмы является прямоугольный треугольник, катеты которого равны 6 см и 8 см. Найдите площадь полной поверхности призмы, если ее боковое ребро равно 5 см.
2. Найдите площадь боковой поверхности правильной четырехугольной усеченной пирамиды, стороны оснований которой равны 6 см и 22 см, а боковое ребро -  $4\sqrt{5}$  см.
3. Основанием пирамиды является равнобедренный треугольник с боковой стороной a и углом  $\alpha$  при вершине. Двугранные углы пирамиды при ребрах основания равны  $\beta$ . Найдите:
  - 1) площадь боковой поверхности пирамиды;

- 2) высоту пирамиды.
4. В наклонной треугольной призме, боковое ребро которой равно 18 см, проведено сечение, перпендикулярное боковому ребру. Это сечение является треугольником со сторонами 3 см и 8 см и угол  $60^\circ$  между ними. Найдите площадь боковой поверхности призмы.
5. На ребре АВ параллелепипеда  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  отметили точку М так, что  $AM:MB = 3:4$ . Точки Е и F – середины отрезков  $AB_1$  и  $BD$  соответственно. В каком отношении плоскость MEF делит диагональ  $B_1D$ ?

### **Итоговая контрольная работа.**

1. Сторона правильного треугольника равна  $6\sqrt{3}$  см. Точка М равноудалена от всех прямых, содержащих его стороны. Проекцией точки М на плоскость треугольника является точка, принадлежащая этому треугольнику. Найдите расстояние от точки М до сторон треугольника, если расстояние от точки М до плоскости треугольника равно  $6\sqrt{2}$  см.
2. Через вершину В треугольника ABC, в котором  $AB = BC = 6$  см,  $AC = 8$  см, проведен перпендикуляр MB к плоскости треугольника. Найдите угол между плоскостями ABC и AMC, если  $MB = 2\sqrt{15}$  см.
3. Основанием прямого параллелепипеда является ромб с острым углом  $\alpha$ . Большая диагональ параллелепипеда равна d и образует с плоскостью основания угол  $\beta$ . Найдите площадь боковой поверхности параллелепипеда.
4. Боковые грани DAB и DAC пирамиды DABC перпендикулярны плоскости основания. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды, если  $\angle ACB = 90^\circ$ ,  $AC = 8$  см,  $BC = 6$  см, а расстояние от точки D до прямой BC равно 17 см.
5. Основанием пирамиды является равносторонний треугольник, сторона которого равна  $12\sqrt{3}$  см. Высота пирамиды равна 6 см. Все боковые грани образуют с плоскостью основания равные углы. Найдите эти углы.

### **Критерии и нормы оценки знаний, умений и навыков обучающихся по математике.**

#### **Оценка письменных контрольных работ, обучающихся по математике.**

##### Отметка «5» ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

##### Отметка «4» ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущены одна ошибка или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).

##### Отметка «3» ставится, если:

- допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

##### Отметка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

##### Отметка «1» ставится, если:

- работа показала полное отсутствие у обучающегося обязательных знаний и умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

Учитель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии обучающегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные обучающемуся дополнительно после выполнения им каких-либо других заданий.

### ***Общая классификация ошибок.***

При оценке знаний, умений и навыков, обучающихся следует учитывать все ошибки (грубые и негрубые) и недочёты.

#### **Грубыми считаются ошибки:**

- незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений величин, единиц их измерения;
- незнание наименований единиц измерения;
- неумение выделить в ответе главное;
- неумение применять знания, алгоритмы для решения задач;
- неумение делать выводы и обобщения;
- неумение читать и строить графики;
- неумение пользоваться первоисточниками, учебником и справочниками;
- потеря корня или сохранение постороннего корня;
- отбрасывание без объяснений одного из них;
- равнозначные им ошибки;
- вычислительные ошибки, если они не являются опиской;
- логические ошибки.

#### **К негрубым ошибкам** следует отнести:

- неточность формулировок, определений, понятий, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой одного - двух из этих признаков второстепенными;
- неточность графика;
- нерациональный метод решения задачи или недостаточно продуманный план ответа (нарушение логики, подмена отдельных основных вопросов второстепенными);
- нерациональные методы работы со справочной и другой литературой;
- неумение решать задачи, выполнять задания в общем виде.

### **3.3. Недочетами** являются:

- нерациональные приемы вычислений и преобразований;
- небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.