****

# РЕСПУБЛИКА ДАГЕСТАН

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ КАЗЕННОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**

**«Старосеребряковская средняя общеобразовательная школа»**

**РАССМОТРЕНО СОГЛАСОВАНО УТВЕРЖДАЮ**

ШМО Зам.директора по УВР Директор :

Руководитель:\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Халимова Х.А. / \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ Билалов Р.М.

протокол № \_\_\_от «\_\_\_»\_\_\_\_2023г. «\_\_\_»\_\_\_\_2023 г. «\_\_\_\_»\_\_\_\_2023 г.

**Рабочая программа**

**Предмет *Геометрия*  класс 11**

**Учитель *:Магомедгаджиева Шарайпат Сулеймановна***

**Количество часов 34 в неделю *1***

***Планирование составлено на основе:***

**Примерной программы основного общего образования .**

**Учебнник:Л.С.Атанасян,В.Ф.Бутузов,С.Б.Кадомцев,Э.Г.Поздняк.**

**Пояснительная записка.**

Данная рабочая  программа учебного курса 11 класса разработана на основе программы основного общего образования по математике ( геометрия) с учетом требований федерального компонента государственного стандарта основного общего образования, а также в соответствии с учебным планом МКОУ "Старосеребряковской СОШ".

Данное планирование рассчитано на учащихся 11 класса. Программа рассчитана на 34 учебных недели, 34 часов в год, 1 час  в неделю в течение года. Изучение геометрии проводится по учебнику  «Геометрия 10-11» учебник для общеобразовательных  учреждений Л.С.Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. – М.: Просвещение, 2011г.

    При изучении курса математики уровне продолжается и получает развития содержательная линия «Геометрия». В ходе освоения содержания геометрического образования учащиеся овладевают разнообразными способами деятельности, приобретают и совершенствуют опыт:

построения и исследования математических моделей для описания решений прикладных задач, задач из смежных дисциплин;

выполнения и самостоятельного составления алгоритмических предписаний и инструкций на математическом материале; выполнения расчетов практического характера; использования математических формул и самостоятельного составления формул на основе обобщения частных случаев и эксперимента;

самостоятельной работы с источниками информации, обобщения и систематизации полученной информации, интегрирования ее в личный опыт.

**Цели учебного предмета**

∙ формирование представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математике;

∙ развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для обучения в высшей школе по соответствующей специальности, в будущей профессиональной деятельности;

∙ овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для изучения школьных естественнонаучных дисциплин на базовом уровне, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;

∙ воспитание средствами математики культуры личности: отношение к математике как части общечеловеческой культуры: знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимания значимости математики для общественного прогресса.

**Задачи учебного предмета**

∙ Дать учащимся систематические сведения об основных видах многогранников;

∙ Познакомить учащихся с простейшими телами вращения и их свойствами;

∙ Продолжить систематическое изучение многогранников и тел вращения в ходе

    решения задач на вычисление их объемов и площадей их поверхностей

**Место предмета в базисном учебном плане**

На изучение курса в соответствии с авторской программой Бурмистровой Т. А. «Программы общеобразовательных учреждений. Геометрия . 10 - 11 классы. Москва.: « Просвещение, 2009 год»  в МКОУ«Старосеребряковской СОШ»  на изучение геометрии отводится 1 час в неделю и рассчитан  на 34 недели, 34 учебных часа.

**Методы и формы обучения.**

Для реализации данной программы используются педагогические технологии уровневой дифференциации  обучения, технологии на основе личностной ориентации, которые подбираются для каждого конкретного класса, урока, а также следующие **методы и формы обучения и контроля**:

Формы работы: фронтальная работа; индивидуальная работа; коллективная работа; групповая работа.

Методы работы: рассказ; объяснение, лекция, беседа, применение наглядных пособий; дифференцированные задания, самостоятельная работа; взаимопроверка, дидактическая игра; решение проблемно-поисковых задач.

**Требование к уровню подготовки учащихся**

**должны знать:**  
**Многогранники.**Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая *и наклонная.* призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.  
Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. *Усеченная пирамида*.  
Симметрии в кубе, в параллелепипеде, *в призме и пирамиде. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Примеры симметрий в окружающем мире.*  
Сечения куба, призмы, пирамиды.  
Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).  
**Тела и поверхности вращения.**Цилиндр и конус. *Усеченный конус.* Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. *Осевые сечения и сечения параллельные основанию.*  
Шар и сфера, их сечения, *касательная плоскость к сфере.*  
**Объемы тел и площади их поверхностей.***Понятие об объеме тела.* *Отношение объемов подобных тел.*  
Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.  
**Координаты и векторы.**Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы *и плоскости*. *Формула расстояния от точки до плоскости.*  
Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.

**должны уметь:**  
распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;

* анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;
* изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;
* строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;
* решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);
* использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
* проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
* исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;
* вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

.

**Содержание рабочей программы**

1. **Векторы в пространстве  -  5 часов**

Понятие вектора в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы.

*Основная цель:*закрепить известные учащимся из курса планиметрии сведения о векторах и действиях над ними, ввести понятие компланарных векторов в пространстве и рассмотреть вопрос о разложении любого вектора по трем данным некомпланарным векторам.

1. **Метод координат в пространстве – 7 часов.**

Координаты точки и координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Уравнение плоскости. Движения. Преобразование подобия.

*Основная цель:*сформировать умение учащихся применять векторно-координатный метод к решению задач на вычисление углов между прямыми и плоскостями и расстояний между двумя точками, от точки до плоскости.

1. **Цилиндр, конус, шар   - 8 часов.**

Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра. Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус. Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере.

Взаимное расположение сферы и прямой. Сечение цилиндрической и конической поверхностей различными плоскостями.

*Основная цель:*дать учащимся систематические сведения об основных телах и поверхностях вращения – цилиндре, конусе, сфере, шаре.

1. **Объемы тел  - 10 часов**

Объем прямоугольного параллелепипеда. Объемы прямой призмы и цилиндра. Объемы наклонной призмы, пирамиды и конуса. Объем шара и площадь сферы. Объемы шарового сегмента  шарового слоя и шарового сектора.

*Основная цель:*ввести понятие объема тела и вывести формулы для вычисления объемов основных многогранников и круглых тел, изученных в курсе геометрии.

**5. Повторение – 4 часа.**

    Скалярное произведение векторов. Связь между координатами векторов и

    координатамиточек. Простейшие задачи в координатах. Вычисление углов

    между прямыми и плоскостями. Цилиндр. Конус. Усечённый конус. Сфера и

    шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная

    плоскость к сфере.   Площадь сферы.  Объем прямоугольного параллелепипеда

   Объем прямой призмы и цилиндра. Объем наклонной призмы, пирамиды, конуса.

   Объем шара и площадь сферы.

**График контрольных работ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | **Темы контрольных работ** | **Дата проведения** |
| 1 | Векторы в пространстве | 5.10.23г |
| 2 | Простейшие задачи в координатах | 30.11.23г |
| 3 | Цилиндр, конус,сфера и шар | 1.02.24г |
| 4 | Объем цилиндра,конуса,пирамиды призмы и шара. | 18.04.24г |

**Распределение часов по четвертям**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 четверть | 2 четверть | 3 четверть | 4 четверть |
| 8 | 8 | 11 | 7 |

**Литература**

**УМК учителя:**

     1  Геометрия, 10–11: Учеб. для общеобразоват. учреждений/ Л.С. Атанасян,

         В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. – М.: Просвещение, 2002.

    Научно-теоретический и методический журнал «Математика в школе»

2   Еженедельное учебно-методическое приложение к газете «Первое сентября»

    Математика

3   Ковалева Г.И, Мазурова Н.И. геометрия. 10-11 классы: тесты для текущего и

    обобщающего контроля. – Волгоград: Учитель, 2006.

4 Единый государственный экзамен 2006-2008. математика. Учебно-тренировочные материалы для подготовки учащихся / ФИПИ-М.:Интеллект-Цент, 2005-2007.

5  Б.Г. Зив. Дидактические материалы по геометрии для 11 класса. – М. Просвещение, 2003.

**УМК учащихся:**

1.  Геометрия**.** Учебник для 10-11 кл. общеобразовательных учреждений.   т

         Л.С. Атанасян, В.Ф.Бутузов,. –М. «Просвещение» – 2010г.

2**.** С.В.Веселовский, В.Д.Рябчинская. Дидактические материалы для 11 класса

    М.: Просвещение, 2009г.

3. Б.Г.Зив, В.М.Мейлер, А.П.Баханский. Задачи по геометрии для 7-11 классов.

    М.: Просвещение, 2011г.

**ИНТЕРНЕТ РЕСУРСЫ**

Образовательные сайты

 1. http://mathege.ru/or/ege/Main - открытый банк заданий ЕГЭ по математике;

 2. http://www.shevkin.ru/ - персональный сайт А.В.Шевкина «Математика.

     Школа. Будущее»;

 3. http://www.terver.ru/ - Школьная математика. Справочник;

 4. http://www.fipi.ru/ - Федеральный институт педагогических измерений;

 5. http://www.it-n.ru/ - Сеть творческих учителей;

 6. http://www.math.ru/ - Интернет-поддержка учителей математики;

 7. http://www.proshkolu.ru/ - Бесплатный школьный портал. Все школы России.

**Тематическое планирование**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № урока | Тема урока | Кол-во  часов | тип урока | Основные термины понятия | Виды контроля контрольные измерители | Организация исследовательской деятельности, работа с ресурсами интернет | Домашнее задание | Дата  по факту | | | | | Дата  по факту |
| **Векторы в пространстве  -  5 часов** | | | | | | | |  | | | | |  |
| 1 | Понятие вектора в пространстве.  Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. | 1 | урок ознакомления нового материала. | Понятие вектора в пространстве и связанные с ним понятия абсолютной величины, направления, равенства векторов. | Лекция.  Объяснение нового материала. |  | п.34 -37  № 320, 324, 327(б), 335 | 7.09 | | | | |  |
| 2 | Умножение вектора на число. | 1 | комбинированный урок | Рассмотреть действия над векторами в пространстве. | Самостоятельная работа | Презентации по теме  "Векторы" | п.38  № 339, 341 | 14.09 | | | | |  |
| 3 | Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. | 1 | урок ознакомления нового материала. | Компланарные векторы. Правило параллелепипеда | Объяснение нового материала. Решение задач. |  | п.39 -40  № 356, 357, 335(б,в),  359. | 21.09 | | | | |  |
| 4 | Разложение вектора по трем некомпланарным векторам. | 1 | комбинированный урок | выполнять разложение вектора по трем некомпланарным векторам на модели параллелепипеда | Самостоятельная работа.  Работа в группах. |  | п.41  № 362,364, 365 | 28.09 | | | | |  |
| 5 | **Контрольная работа № 1**по теме «Векторы в пространстве» | 1 | проверка знаний и умений |  | Раздаточный материал |  | п.34 -41 | 5.10 | | | | |  |
| **Метод координат в пространстве – 7 часов.** | | | | | | | |  | | | | |  |
| 6 | Прямоугольная система координат в пространстве Координаты вектора | 1 | урок ознакомления нового материала. | Умеют строить точку по координатам и находить координаты точки. | Лекция.  Объяснение нового материала. |  | п 42 - 43, №400(б,д),№401№403, №407 | 12.10 | | | |  |  |
| 7 | Связь между координатами векторов и координатами точек | 1 | комбинированный урок | Знают определение координат вектора. Учащиеся умеют   решать несложные задачи. | Работа по таблице.  Самостоятельная работа. |  | №409(в,е,ж,и,м), №411, №418(б,в), №419 | 19.10 | | | |  | |
| 8 | Простейшие задачи в координатах | 1 | контроль знаний  и умений | Знают о 3 простейших задачах в координатах. Учащиеся умеют решать  несложные задачи. | Лекция.  Объяснение нового материала. |  | №424(б,в), №425(а) .№426   №430,  №431(а,в,г), №432 | 26.10 | | | |  | |
| 9 | Угол между векторами. Скалярное произведение векторов | 1 | урок ознакомления нового материала. | Знают об угле между векторами и скалярном произведении вектором. Умеют вычислять угол между векторами в пространстве, находить скалярное произведение векторов. | Решение задач по готовым чертежам. | Презентации   по теме  "угол между векторами" | п 46-47, №441(в-з) №445(г), №446(в), №451(д) | 9.11 | | | |  | |
| 10 | Угол между векторами. Скалярное произведение векторов | 1 | комбинированный урок | Знают  формулу для вычисления углов между прямыми и плоскостями в пространстве. Учащиеся умеют применять  формулу к решению несложных задач. | Лекция.  Объяснение нового материала  Карточки |  | п48, №466(б,в), №465 | 16.11 | | | |  | |
| 11 | Решение задач по теме «Скалярное произведение» | 1 | урок обобщения и систематизации знаний | Учащиеся умеют применять  формулу к решению несложных задач. | Самостоятельная работа. |  | №509 подготовиться  к контрольной работе. | 23.11 | | | |  | |
| 12 | **Контрольная работа №2**по теме «Простейшие задачи в координатах, Скалярное произведение векторов» | 1 | Урок закрепления знаний и умений | Проверка знаний, умений и навыков при решении задач | Раздаточный материал |  |  | 30.11 | | | |  | |
| **Цилиндр, конус, шар   - 8 часов.** | | | | | | | |  | | |  | | |
| 13 | Понятие цилиндра | 1 | урок ознакомления нового материала. | Ввести понятие цилиндрической поверхности, цилиндра и его элементов; вывести формулы для вычисления боковой и полной поверхности цилиндра | Тест 10 мин | Презентации   по теме  "Цилиндр" | п53-54, №522, №524, №526 | 7.12 | | |  | | |
| 14 | Решение задач по теме «Цилиндр» | 1 | комбинированный урок | Решение задач на нахождение элементов цилиндра, площади поверхности цилиндра | Решение на закрепление |  | п53-54, №527, №531 | 14.12 | | |  | | |
| 15 | Конус | 1 | урок ознакомления нового материала. | Формирование понятий конической поверхности, конуса | работа по карточкам | Презентации   по теме  "Конус. Усеченный конус" | п 55-56, №554(а), №555(а), №563 | 21.12 | | |  | | |
| 16 | Усеченный конус | 1 | комбинированный урок | Ввести понятие усеченного конуса; вывести формулы для нахождения площади боковой и полной  поверхности усеченного конуса | Самостоятельная работа |  | п 57, №568, №569, №571 | 28.12 | | |  | | |
| 17 | Сфера. Уравнение сферы   Площадь сферы | 1 | урок ознакомления нового материала | Ввести понятие сферы, шара и их элементов; вывести уравнение сферы в заданной прямоугольной системе координат | тест |  | п 58-59, №573(б), №576(в) | 11.01 | | |  | | |
| 18 | Решение задач на многогранники, цилиндр, конус и шар | 1 | урок обобщения и систематизации знаний | Решение задач на комбинацию: призма и сфера, конус и пирамида |  |  | №635, №637 | 18.01 | |  | | | |
| 19 | Решение задач на многогранники, цилиндр, конус и шар | 1 | урок обобщения и систематизации знаний | Решение задач | Самостоятельная работа |  | №634(б), №639(а) | 25.01 | |  | | | |
| 20 | **Контрольная работа №3** по теме «Цилиндр, конус, сфера и шар» | 1 | Урок закрепления знаний и умений | Проверка знаний, умений и навыков при решении задач | Раздаточный материал |  |  | 1.02 | |  | | | |
| **Объемы тел  - 10 часов** | | | | | | | |  | |  | | | |
| 21 | Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда | 1 | урок ознакомления нового материала. | Понятия: простое тело, объем  Формула объема прямоугольного параллелепипеда | Анализ контрольной работы  Самостоятельное изучение Решение задач. |  | п 63-64, №648(в,г), №649(в), №652 | 8.02 | |  | | | |
| 22 | Объем прямоугольного параллелепипеда | 1 | комбинированный урок | Формула объема наклонного параллелепипеда | Фронтальное изучение  Решение задач | Презентации   по теме  "Объем параллелепипеда  " | п 63-64, №656, №658 | 15.02 | |  | | | |
| 23 | Объем цилиндра | 1 | урок ознакомления нового материала. | Формула объема цилиндра | Лекция.  Объяснение нового материала. |  | п 66, №666(б), №669, №671(а,б) | 22.02 | |  | | | |
| 24 | Объем цилиндра | 1 | комбинированный урок | Формула объема цилиндра | Решение задач по готовым чертежам. |  | п 66, №670, №672, №745 | 29.02 | |  | | | |
| 25 | Объем пирамиды | 1 | урок ознакомления нового материала. | Формула объема усеченной пирамиды  Свойство объема подобных тел | Лекция.  Объяснение нового материала  Карточки |  | п 69, №684(а), №686(а), №687 | 7.03 | |  | | | |
| 26 | Объем пирамиды | 1 | комбинированный урок | Формула объема усеченной пирамиды  Свойство объема подобных тел | Самостоятельная работа. | Презентации   по теме  "объем пирамиды" | п 69, №695(в), №697 | 14.03 |  | | | | |
| 27 | Объем конуса | 1 | урок ознакомления нового материала. | Формула объема конуса | Раздаточный материал |  | №701, №704 | 21.03 |  | | | | |
| 28 | Решение задач на нахождение объема конуса | 1 | комбинированный урок | Формула объема усеченного конуса | Лекция.  Объяснение нового материала. |  | Домашняя контрольная работа | 4.04 |  | | | | |
| 29 | Объем шара.  Площадь сферы | 1 | урок обобщения и систематизации знаний | Понятия: шаровой сектор, шаровой сегмент.Формулы объема шарового сегмента и сектора | Решение задач по готовым чертежам. | Презентации   по теме  "объем шара" | п 71, №710(а,б), №711, №713 | 11.04 |  | | | | |
| 30 | **Контрольная работа №4** по теме «Объем цилиндра, конуса, пирамиды и призмы и шара» | 1 | Урок закрепления знаний и умений |  | Раздаточный материал |  |  | 18.04 |  | | | | |
| **Обобщающее повторение. Решение задач»  - 4 часа** | | | | | | | | | | | | | |
| 31 | Параллельность прямых и плоскостей | 1 | Обобщающий | Параллельные прямые, параллельные плоскости | Раздаточный материал |  | Тесты ЕГЭ | 25.04 |  | | | | |
| 32 | Параллельность прямых и плоскостей | 1 | Обобщающий | Параллельные прямые, и  плоскости | тест |  | Тесты ЕГЭ | 2.05 |  | | | | |
| 33 | Перпендикулярность прямых и плоскостей | 1 | Обобщающий | Перпендикулярные прямые, перпендикулярные пр | тест |  | Тесты ЕГЭ | 16.05 |  | | | | |
| 34 | Перпендикулярность прямых и плоскостей | 1 | Обобщающий | Перпендикулярные прямые, перпендикулярные пр | тест |  | Тесты ЕГЭ | 23.05 | | | |  | |
| **Итого 34 часа** | | | | | | |  |  | | | |  | |

**Выполнение программы 2023-2024 уч.г.**

**Ф.И.О: Магомедгаджиева Ш.С. Предмет: геометрия Класс:11**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Период** | **По плану** | **По факту** | **Отставание** | **Причина** | **Способ устранения отставания** |
| **1 четверть** |  |  |  |  |  |
| **2 четверть** |  |  |  |  |  |
| **3 четверть** |  |  |  |  |  |
| **4 четверть** |  |  |  |  |  |
| **Год** |  |  |  |  |  |

**Лист изменений к рабочей программе по геометрии 11 класс**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Дата по**  **плану** | **Дата**  **фактически** | **Тема урока** | **Причина** | **Обоснование.** |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**Контрольные работы**

**К–1. Вариант 1**

1. В параллелограмме ABCD диагонали пересекаются в точке О, точка М лежит на стороне BD, причём ВМ = МО, АВ = m, АС = n. Выразите вектор ВМ через векторы m и n.
2. Дан тетраэдр ABCD, в котором точка К – середина ребра АС, точка М – середина отрезка KD, DA = a, DB = b, DC = c. Разложите вектор ВМ по векторам а, b и с.
3. Даны две точки А и В. Докажите, что для любых точек С и D пространства выполняется равенство СВ – СА = DB – DA.

**К–1. Вариант 2**

1. В треугольнике АВС точка М – середина стороны АВ, точка N – середина стороны АС, отрезки СМ и BN пересекаются в точке О, ВА = *а*, ВС = *b*. Выразите вектор ВО через векторы *а* и *b*.
2. Дан параллелепипед ABCDA1B1C1D1, АВ = а, AD = b, AA1 = c. Разложите вектор AM по векторам а, b и с, если М – точка пересечения диагоналей DC1 и D1C.
3. Дан треугольник АВС, в котором точки К, L и М – середины сторон ВС, АС и АВ. Докажите, что для любой точки D пространства выполняется равенство DK + DL + DM = DA + DB + DC.

**К-2. Вариант 1**

1. Даны векторы *а*{1; –2; 0}, *b*{3; –6; 0}, с{0; –3; 4}. Найдите координаты вектора р = 2а – b/3 – с.
2. Найдите угол между прямыми АВ и CD, если А(6; –4; 8), В(8; –2; 4), С(12; –6; 4), D(14; –6; 2).
3. Дан куб ABCDA1B1C1D1. Найдите угол φ между векторами AD1 и ВМ, где М – середина ребра DD1.

**К-2. Вариант 2**

1. Даны векторы a = 2i – 3j + k и b = 4i – 2k, где i, j, k – единичные взаимно перпендикулярные векторы (орты). Найдите скалярное произведение векторов а и b.
2. Найдите угол между прямыми MN и EF, если М(1; 1; 0), N(3; –1; 0), E(4; –1; 2), F(0; 1; 0).
3. Даны координаты вершин тетраэдра МАВС: М(2; 5; 7), А(1; –3; 2), В(2; 3; 7), С(3; 6; 0). Найдите расстояние от точки К до точки О, где K – середина ребра AM, О – середина ребра ВС.

**К-3. Вариант 1**

1. Развёртка боковой поверхности цилиндра является квадратом, диагональ которого равна 10 см. Найдите площадь полной поверхности цилиндра.
2. Высота конуса равна 6 см, угол при вершине осевого сечения равен 120°. Найдите:  
   а) площадь боковой поверхности конуса;  
   б) площадь сечения конуса плоскостью, проходящей через две образующие, угол между которыми равен 30°.
3. Диаметр шара равен 2m. Через конец диаметра проведена плоскость под углом 45° к нему. Найдите длину линии пересечения сферы и этой плоскости.

**К-3. Вариант 2**

1. Плоскость, параллельная оси цилиндра, отсекает от окружности основания дугу в 120°. Высота цилиндра равна 5 см, радиус основания равен 2√3 см. Найдите площадь сечения.
2. Радиус основания конуса равен 6 см, а образующая наклонена к плоскости основания под углом 30°. Найдите:  
   а) площадь боковой поверхности конуса;  
   б) площадь сечения конуса плоскостью, проходящей через две образующие, угол между которыми равен 60°.
3. Сечение шара плоскостью, находящейся от его центра на расстоянии 3 см, имеет радиус 4 см. Найдите площадь сферы.

**К-4. Вариант 1**

1. Осевое сечение конуса – равнобедренный прямоугольный треугольник, площадь которого равна 9 м2. Найдите объём конуса.
2. Чему равен объём шарового сектора, если радиус окружности основания равен 60 см, а радиус шара 75 см?
3. Усечённый конус имеет радиусы оснований 4 см и 22 см. Чему равен радиус основания равновеликого ему цилиндра, имеющего с усечённым конусом одинаковую высоту?

**К-4. Вариант 2**

1. Образующая конуса равна *l*, а длина окружности основания равна С. Найдите объём конуса.
2. Два равных шара расположены так, что центр одного лежит на поверхности другого. Как относится объём общей части шаров к объёму одного шара?
3. Площадь осевого сечения усечённого конуса равна разности площадей оснований, а радиусы оснований равны *R* и *r*. Найдите объём конуса.