Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

"Средняя общеобразовательная школа № 24 п. Бира"

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| «Рассмотрено»  Руководитель МО  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.Ю. Сивухина  Подпись  Протокол № 1  от «29» 06.2022г. | «Согласовано»  Заместитель директора по УВР  \_\_\_\_\_\_\_\_ Брижатюк С.П.  подпись ФИО  от «11»08.2022г. | «Утверждено»  Директор  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Павлова Е.П.  подпись ФИО  Приказ № 137  от «12»08.2022г. |
| Рабочая учебная программа  по геометрии  11 класс  Сроки реализации программы: 2021-2022 учебный год  уровень — углубленный, общеобразовательный  Составитель:  Учитель Мостовая Д.В.  2022 год  п. Бира | | |

**Пояснительная записка**

Предмет — ***геометрия***

Класс - ***11***

Уровень – ***углубленный***

Всего часов на изучение программы ***-70***

Часов в неделю – ***2***

Перечень нормативных правовых документов, на основании которых разработана рабочая программа:

* Федеральный Государственный образовательный стандарт основного общего образования;
* Закон "Об образовании РФ";
* авторской программы по геометрии для 10-11 классов к учебному комплексу «Геометрия» Л.С. Атанасяна (авторы Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б.Кадомцев, Л.С.Киселева, Э.Г.Позняк. «Программы общеобразовательных учреждений. Математика: геометрия 10—11 классы»/. Сост. Т. А. Бурмистрова - М: «Просвещение», 2020) в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования.

**Учебно-методический комплекс:**

1. Геометрия. Учебник для 10-11 классов общеобразовательных организаций. /Л.С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др./ «Просвещение». Москва. 2019 г.
2. Евдокимова Н.Н. Геометрия в таблицах и схемах. Изд. Дом «Литера», 2015.
3. Зив Б.Г. Геометрия. Дидактические материалы. 11 класс . - М.: Просвещение, 2019
4. Саакян С.М. Изучение геометрии в 10-11 классах: кн. для учителя. - М.: Просвещение, 2015
5. *Глазков Ю. А., Юдина И. И., Бутузов В. Ф.* Геометрия. Рабочая тетрадь. 11 класс. Базовый и профильный уровни.
6. *Литвиненко В. Н, Батугина О. А.* Геометрия. Готовимся к ЕГЭ. 11 класс.
7. *Саакян С. М, Бутузов В. Ф.* Изучение геометрии в 10— 11 классах.

**Изменений в программе (причина) – нет**

Практическая значимость школьного курса геометрии обусловлена тем, что её объектом являются пространственные формы и количественные отношения действительного мира. Геометрическая подготовка необходима для понимания принципов устройства и использования современной техники, восприятия научных и технических понятий и идей. Математика является языком науки и техники. С её помощью моделируются и изучаются явления и процессы, происходящие в природе.

Геометрия является одним из опорных предметов старшей школы: она обеспечивает изучение других дисциплин. В первую очередь это относится к предметам естественно-научного цикла, в частности к физике. Развитие логического мышления учащихся при обучении геометрии способствует усвоению предметов гуманитарного цикла. Практические умения и навыки геометрического характера необходимы для трудовой и профессиональной подготовки школьников.

Развитие у учащихся правильных представлений о сущности и происхождении геометрических абстракций, соотношении реального и идеального, характере отражения математической наукой явлений и процессов реального мира, месте геометрии в системе наук и роли математического моделирования в научном познании и в практике способствует формированию научного мировоззрения учащихся, а также формированию качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе.

Требуя от учащихся умственных и волевых усилий, концентрации внимания, активности, развитого воображения, геометрия развивает нравственные черты личности (настойчивость, целеустремлённость, творческую активность, самостоятельность, ответственность, трудолюбие, дисциплину и критичность мышления) и умение аргументированно отстаивать свои взгляды и убеждения, а также способность принимать самостоятельные решения.

Геометрия существенно расширяет кругозор учащихся, знакомя их с индукцией и дедукцией, обобщением и конкретизацией, анализом и синтезом, классификацией и систематизацией, абстрагированием, аналогией. Активное использование задач на всех этапах учебного процесса развивает творческие способности школьников.

При обучении геометрии формируются умения и навыки умственного труда — планирование своей работы, поиск рациональных путей её выполнения, критическая оценка результатов. В процессе обучения геометрии школьники должны научиться излагать свои мысли ясно и исчерпывающе, лаконично и ёмко, приобрести навыки чёткого, аккуратного и грамотного выполнения математических записей.

Важнейшей задачей преподавания школьного курса геометрии является развитие логического мышления учащихся. Сами объекты геометрических умозаключений и принятые в геометрии правила их конструирования способствуют формированию умений обосновывать и доказывать суждения, приводить чёткие определения, развивают логическую интуицию, кратко и наглядно вскрывают механизм логических построений и учат их применению. Тем самым геометрия занимает ведущее место в формировании научно-теоретического мышления школьников. Раскрывая внутреннюю гармонию математики, формируя понимание красоты и изящества математических рассуждений, способствуя восприятию геометрических форм, усвоению понятия симметрии, геометрия вносит значительный вклад в эстетическое воспитание учащихся. Её изучение развивает воображение школьников, существенно обогащает и развивает их пространственные представления.

Геометрическое образование является обязательной и неотъемлемой частью общего образования на всех его ступенях. Изучение курса геометрии на базовом уровне ставит своей целью повысить общекультурный уровень человека и завершить формирование относительно целостной системы геометрических знаний как основы любой профессиональной деятельности, не связанной непосредственно с математикой.

На углублённом уровне в зависимости от потребностей обучающихся возможно изучение курса геометрии на двух уровнях: для подготовки специалистов инженерно-технического профиля и кадров для нужд науки.

В соответствии с принятой Концепцией развития математического образования в Российской Федерации математическое образование должно решать, в частности, следующие ключевые задачи:

1. предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе;
2. обеспечивать необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др.;
3. в основном общем и среднем общем образовании необходимо предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования.

Соответственно выделяются три направления требований к результатам математического образования:

1. Практико-ориентированное математическое образование (математика для жизни).
2. Математика для использования в профессии, не связанной с математикой.
3. Творческое направление, на которое нацелены те обучающиеся, которые планируют заниматься творческой и исследовательской работой в области математики, физики, экономики и других областях.

В соответствии с законом «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 12 п. 7) организации, осуществляющие образовательную деятельность, реализуют эти требования в образовательном процессе с учётом примерной основной образовательной программы как на основе учебно-методических комплектов соответствующего уровня, входящих в Федеральный перечень МОиН РФ, так и с возможным использованием иных источников учебной информации (учебно-методические пособия, образовательные порталы и сайты и др.).

Программа углублённого уровня предназначена для профильного изучения математики; при выполнении этой программы предъявляются требования, соответствующие направлению «математика для профессиональной деятельности»; вместе с тем выпускник получает возможность изучить математику на гораздо более высоком уровне, что создаст фундамент для дальнейшего серьёзного изучения математики в вузе.

Общая характеристика учебного предмета. Геометрическое образование играет важную роль и в практической, и в духовной жизни общества. Практическая сторона связана с созданием и применением инструментария, необходимого человеку в его продуктивной деятельности, духовная сторона — с интеллектуальным развитием человека, формированием характера и общей культуры.

Без конкретных геометрических знаний затруднены восприятие и интерпретация окружающего мира, малоэффективна повседневная практическая деятельность. Каждому человеку в своей жизни приходится выполнять расчёты, владеть практическими приёмами геометрических измерений и построений, читать информацию, представленную в виде чертежей, составлять несложные алгоритмы и др.

Для жизни в современном обществе важным является формирование математического стиля мышления. Объекты математических умозаключений и правила их конструирования вскрывают механизм логических построений, вырабатывают умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление. Геометрии принадлежит ведущая роль в формировании алгоритмического мышления, развитии умений действовать по заданному алгоритму. В ходе решения задач — основной учебной деятельности на уроках геометрии — развиваются творческая и прикладная стороны мышления.

Обучение геометрии даёт возможность развивать у учащихся точную, экономную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые (в частности, символические, графические) средства.

Геометрическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека. Необходимым компонентом общей культуры является общее знакомство с методами познания действительности, представление о методах математики, их отличиях от методов естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения геометрии для решения прикладных задач.

Изучение геометрии способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений, восприятию геометрических форм, усвоению идеи симметрии.

История развития геометрии даёт возможность пополнить запас историко-научных знаний школьников, сформировать у них представления о геометрии как части общечеловеческой культуры. Знакомство с основными историческими вехами возникновения и развития этой науки, судьбами великих открытий, именами людей, творивших науку, должно войти в интеллектуальный багаж каждого культурного человека.

Содержание геометрического образования формируется на основе Фундаментального ядра школьного математического образования. Оно представлено в виде совокупности содержательных линий, раскрывающих наполнение Фундаментального ядра школьного математического образования применительно к старшей школе.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА ГЕОМЕТРИИ

Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики (1-й уровень планируемых результатов), выпускник научится, а также получит возможность научиться для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук (2-й уровень планируемых результатов, выделено курсивом):

**Геометрия**

* владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;
* самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новые классы фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;
* исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
* решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;
* уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;
* владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;
* иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;
* уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе метода следов;
* иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;
* применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;
* уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;
* уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;
* владеть понятиями ортогонального проектирования, наклонных и их проекций, уметь применять теорему о трёх перпендикулярах при решении задач;
* владеть понятиями расстояния между фигурами в пространстве, общего перпендикуляра двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;
* владеть понятием угла между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;
* владеть понятиями двугранного угла, угла между плоскостями, перпендикулярных плоскостей и уметь применять их при решении задач;
* владеть понятиями призмы, параллелепипеда и применять свойства параллелепипеда при решении задач;
* владеть понятием прямоугольного параллелепипеда и применять его при решении задач;
* владеть понятиями пирамиды, видов пирамид, элементов правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;
* иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;
* владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;
* владеть понятиями тела вращения, сечения цилиндра, конуса, шара и сферы и уметь применять их при решении задач;
* владеть понятием касательных прямых и плоскостей и уметь применять его при решении задач;
* иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;
* владеть понятиями объёма, объёмов многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;
* иметь представление о развёртке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса и уметь применять его при решении задач;
* иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;
* уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;
* иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объёмов и площадей поверхностей подобных фигур;
* иметь представление об аксиоматическом методе;
* владеть понятием геометрических мест точек в пространстве и уметь применять его для решения задач;
* уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов трёхгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла;
* владеть понятием перпендикулярного сечения призмы и уметь применять его при решении задач;
* иметь представление о двойственности правильных многогранников;
* владеть понятиями центрального проектирования и параллельного проектирования и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;
* иметь представление о развёртке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;
* иметь представление о конических сечениях;
* иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять его при решении задач;
* применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;
* владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять их при решении задач;
* применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;
* иметь представление об аксиомах объёма, применять формулы объёмов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;
* применять теоремы об отношениях объёмов при решении задач;
* применять интеграл для вычисления объёмов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объёма шарового слоя;
* иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрииьи уметь применять его при решении задач;
* иметь представление о площади ортогональной проекции;
* иметь представление о трёхгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;
* иметь представление о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач; уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;
* уметь применять формулы объёмов при решении задач.

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

* составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат.

**Векторы и координаты в пространстве**

* Владеть понятиями векторов и их координат;
* уметь выполнять операции над векторами;
* использовать скалярное произведение векторов при решении задач;
* применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;
* применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач;
* находить объём параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;
* задавать прямую в пространстве;
* находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;
* находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат.
* **История и методы математики**
* Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;
* понимать роль математики в развитии России;
* использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
* применять основные методы решения математических задач;
* на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;
* применять простейшие программные средства и электронно коммуникационные системы при решении математических задач;
* пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов;
* применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики).

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

**Цилиндр, конус и шар (16 часов).**

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.

**Основная цель** – ввести понятия цилиндрической поверхности, цилиндра и его элементов, вывести формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхностей цилиндра; ввести понятия конической поверхности, конуса и его элементов, вывести формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхностей конуса; ввести понятия сферы, шара и их элементов, рассмотреть возможные случаи взаимного расположения сферы и плоскости, теоремы о касательной плоскости к сфере; рассмотреть различные комбинации тел: многогранники, вписанные в сферу и описанные около сферы; сфера, вписанная в многогранники и т.д.

**Объёмы тел (17 часов).**

Понятие об объеме тела.Формулы объема куба, параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.

**Основная цель** – ввести понятие объёма тела, рассмотреть свойства объёмов, выработать навыки решения задач с использованием формул объёмов тел; разъяснить учащимся возможность и целесообразность применения определённого интеграла для вычисления объёмов тел, показать применение этих формул при решении задач; вывести формулы объёма шара и площади сферы, познакомить учащихся с формулами для вычисления объёмов частей шара – шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.

**Векторы в пространстве (6 часов)**

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. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трем некомпланарным векторам.

**Метод координат в пространстве (15 часов).**

Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнение сферы.Векторы в координатах, модуль вектора в координатах, равенство векторов в координатах, сложение векторов и умножение вектора на число в координатах Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Коллинеарность векторов в координатах.

**Основная цель** – ввести понятие прямоугольной системы координат в пространстве, координат точки и координат вектора в заданной системе координат, рассмотреть действия над векторами с заданными координатами, связь между координатами векторов и координатами точек; решение стереометрических задач координатно-векторным методом; рассмотреть вычисление скалярного произведения векторов и нахождение угла между векторами по их координатам; рассмотреть применение произведения векторов к решению задач на вычисление углов между прямыми и плоскостями; познакомить учащихся с понятием движения пространства и основными видами движений.

***Повторение курса геометрии за 11 класс (14 часов)***

**Контроль знаний учащихся**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ к/р** | **Тема** | **Дата проведения** |
| **1** | Входная контрольная работа |  |
| **2** | Контрольная работа № 1 по теме "Цилиндр, конус и шар" |  |
| **3** | Контрольная работа № 2 по теме "Объемы тел" |  |
| **4** | Контрольная работа № 3 по теме "Векторы в пространстве" |  |
| **5** | Работа промежуточной аттестации |  |
| **6** | Контрольная работа № 4 по теме "Метод координат в пространстве" |  |

**Календарно - тематическое планирование**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **дата** | **Тема урока** | **Характеристика деятельности учащихся** | **Домашнее задание** |
| **1** |  | Понятие цилиндра | Объяснять, что такое цилиндрическая поверхность, её образующие и ось, какое тело называется цилиндром и как называются его элементы, как получить цилиндр путём вращения прямоугольника; изображать цилиндр и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности цилиндра, и выводить формулы для вычисления боковой и полной поверхностей цилиндра; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с цилиндром | п. 59 |
| **2** |  | Площадь поверхности цилиндра | п. 60 |
| **3** |  | Решение задач по теме «Цилиндр». |  |
| **4** |  | Понятие конуса | Объяснять, что такое коническая поверхность, её образующие, вершина и ось, какое тело называется конусом и как называются его элементы, как получить конус путём вращения прямоугольного треугольника, изображать конус и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности конуса, и выводить формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхностей конуса; объяснять, какое тело называется усечённым конусом и как его получить путём вращения прямоугольной трапеции, выводить формулу для вычисления площади боковой поверхности усечённого конуса; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с конусом и усечённым конусом | п. 61 |
| **5** |  | Площадь поверхности конуса | п. 62 |
| **6** |  | Усечённый конус | п. 63 |
| **7** |  | Решение задач по теме «Конус». |  |
| **8** |  | **Входная контрольная работа** | Контроль знаний учащихся |  |
| **9** |  | Сфера и шар Взаимное расположение сферы и плоскости | Формулировать определения сферы и шара, их центра, радиуса, диаметра; исследовать взаимное расположение сферы и плоскости, формулировать определение касательной плоскости к сфере, формулировать и доказывать теоремы о свойстве и признаке касательной плоскости; объяснять, что принимается за площадь сферы и как она выражается через радиус сферы; исследовать взаимное расположение сферы и прямой; объяснять, какая сфера называется вписанной в цилиндрическую (коническую) поверхность и какие кривые получаются в сечениях цилиндрической и конической поверхностей различными плоскостями; решать задачи, в которых фигурируют комбинации многогранников и тел вращения Использовать компьютерные программы при изучении поверхностей и тел вращения | п. 64, 66 |
| **10** |  | Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы | п. 67, 68 |
| **11** |  | Взаимное расположение сферы и прямой | п. 69 |
| **12** |  | Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность. | п. 70 |
| **13** |  | Сфера, вписанная в коническую поверхность | п. 71 |
| **14** |  | Сечения цилиндрической поверхности | п. 72 |
| **15** |  | Сечения конической поверхности | п. 73 |
| **16** |  | Решение задач по теме "Цилиндр, конус и шар" |  |
| **17** |  | Контрольная работа № 1 по теме "Цилиндр, конус и шар" | Демонстрируют умение обобщения и систематизации знаний по темам раздела "Цилиндр, конус и шар". |  |
| **18** |  | Понятие объёма | Объяснять, как измеряются объёмы тел, проводя аналогию с измерением площадей многоугольников; формулировать основные свойства объёмов и выводить с их помощью формулу объёма прямоугольного параллелепипеда | п. 74 |
| **19** |  | Объём прямоугольно параллелепи­педа | п. 75 |
| **20** |  | Объём прямой призмы | Формулировать и доказывать теоремы об объёме прямой призмы и объёме цилиндра; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел | п. 76 |
| **21** |  | Объём цилиндра | п. 77 |
| **22** |  | Решение задач по теме "Объем прямой призмы и цилиндра" |  |
| **23** |  | Вычисление объёмов тел с помощью интеграла | Выводить интегральную формулу для вычисления объёмов тел и доказывать с её помощью теоремы об объёме наклонной призмы, об объёме пирамиды, об объёме конуса; выводить формулы для вычисления объёмов усечённой пирамиды и усечённого конуса; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел | п. 78 |
| **24** |  | Объём наклонной призмы | п. 79 |
| **25** |  | Объём пирамиды | п. 80 |
| **26** |  | Объём конуса | п. 81 |
| **27** |  | Решение задач по теме "Объем наклонной призмы пирамиды и конуса" |  |
| **28** |  | Объём шара | Формулировать и доказывать теорему об объёме шара и с её помощью выводить формулу площади сферы; выводить формулу для вычисления объёмов шарового сегмента и шарового сектора; решать задачи с применением формул объёмов различных тел | п. 82 |
| **29** |  | Объёмы шарового сегмента, шарового слоя | п. 83 |
| **30** |  | Объёмы шарового сектора | п. 83 |
| **31** |  | Площадь сферы | п. 84 |
| **32** |  | Решение задач по теме "Объём шара и площадь сферы" |  |
| **33** |  | Обобщающий урок по теме "Объемы тел" |  |
| **34** |  | Контрольная работа № 2 по теме "Объемы тел" | Демонстрируют умение обобщения и систематизации знаний по темам раздела "Объемы тел". |  |
| **35** |  | Понятие вектора Равенство векторов | Формулировать определение вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов, приводить примеры физических векторных величин | п. 38, 39 |
| **36** |  | Сложение и вычитание векторов Сумма нескольких векторов | Объяснять, как вводятся действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, какими свойствами они обладают, что такое правило треугольника, правило параллелограмма и правило многоугольника сложения векторов; решать задачи, связанные с действиями над векторами | п. 40, 41 |
| **37** |  | Умножение вектора на число | п. 42 |
| **38** |  | Компланарные векторы Правило параллелепипеда | Объяснять, какие векторы называются компланарными; формулировать и доказывать утверждение о признаке компланарности трёх векторов; объяснять, в чём состоит правило параллелепипеда сложения трёх некомпланарных векторов; формулировать и доказывать теорему о разложении любого вектора по трём данным некомпланарным векторам; применять векторы при решении геометрических задач | п. 43, 44 |
| **39** |  | Разложение вектора по трём неком­планарным векторам | п. 45 |
| **40** |  | Контрольная работа № 3 по теме "Векторы в пространстве" | Демонстрируют умение обобщения и систематизации знаний по темам раздела "Векторы в пространстве". |  |
| **41** |  | Прямоугольная система координат в пространстве Координаты вектора | Объяснять, как вводится прямоугольная система координат в пространстве, как определяются координаты точки и как они называются, как определяются координаты вектора; формулировать и доказывать утверждения: о координатах суммы и разности двух векторов, о координатах произведения вектора на число, о связи между координатами вектора и координатами его конца и начала; выводить и использовать при решении задач формулы координат середины отрезка, длины вектора и расстояния между двумя точками; выводить уравнение сферы данного радиуса с центром в данной точке | п. 46, 47 |
| **42** |  | Связь между координатами векторов и координатами точек | п. 48 |
| **43** |  | Простейшие задачи в координатах | п. 49 |
| **44** |  | Уравнение сферы | п. 65 |
| **45** |  | Угол между векторами | Объяснять, как определяется угол между векторами; формулировать определение скалярного произведения векторов; формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; объяснять, как вычислить угол между двумя прямыми, а также угол между прямой и плоскостью, используя выражение скалярного произведения векторов через их координаты; выводить уравнение плоскости, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данному вектору, и формулу расстояния от точки до плоскости; применять векторно-координатный метод при решении геометрических задач | п. 50 |
| **46** |  | Скалярное произведение векторов | п. 51 |
| **47** |  | Вычисление углов между прямыми и плоскостями | п. 52 |
| **48** |  | Вычисление углов между прямыми и плоскостями | п. 53 |
| **49** |  | Уравнение плоскости |  |
| **50** |  | Решение задач по теме " Скалярное произведение векторов " |  |
| **51** |  | Центральная симметрия. Осевая симметрия | Объяснять, что такое отображение пространства на себя и в каком случае оно называется движением пространства; объяснять, что такое центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная симметрия и параллельный перенос, обосновывать утверждения о том, что эти отображения пространства на себя являются движениями; объяснять, что такое центральное подобие (гомотетия) и преобразование подобия, как с помощью преобразования подобия вводится понятие подобных фигур в пространстве; применять движения и преобразования подобия при решении геометрических задач | п. 54, 55 |
| **52** |  | Зеркальная симметрия. Параллельный перенос | п. 56, 57 |
| **53** |  | Преобразование подобия | п. 58 |
| **54** |  | Обобщающий урок по теме "Метод координат в пространстве" |  |
| **55** |  | Контрольная работа № 4 по теме "Метод координат в пространстве" | Демонстрируют умение обобщения и систематизации знаний по темам раздела "Метод координат в пространстве". |  |
| **56** |  | Аксиомы стереометрии и их следствия. |  |  |
| **57** |  | Параллельность прямых, прямой и плоскости. |  |  |
| **58** |  | Скрещивающиеся прямые. |  |  |
| **59** |  | Параллельность плоскостей. |  |  |
| **60** |  | **Работа промежуточной аттестации** | Демонстрируют умение обобщения и систематизации знаний по темам за курс 10 класса. |  |
| **61** |  | Перпендикулярность прямой и плоскости. |  |  |
| **62** |  | Теорема о трёх перпендикулярах. |  |  |
| **63** |  | Угол между прямой и плоскостью. |  |  |
| **64** |  | Двугранный угол. |  |  |
| **65** |  | Перпендикулярность плоскостей. |  |  |
| **66** |  | Параллелепипед, призма, пирамида и площади их поверхностей. |  |  |
| **67** |  | Векторы в пространстве. Действия над векторами. |  |  |
| **68** |  | Скалярное произведение векторов. |  |  |
| **69** |  | Цилиндр, конус и шар, площади их поверхностей. |  |  |
| **70** |  | Объёмы тел. |  |  |