


**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение г. Астрахани
«Средняя общеобразовательная школа №64»**

РАССМОТРЕНО
на заседании ПС

Протокол № 1
от «27» августа 2019 г.

СОГЛАСОВАНО


Заместитель директора по УВР


Харитоновна Е.В.
«27» августа 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор МБОУ г. Астрахани

«СОШ № 64»


Тихонова Е.Г.
Приказ № 130 –д от 30.08.2019 г.

Рабочая программа

по геометрии
среднее (полное) общее образование
10 - 11 класс

Программу составила: Досбулаева А. Г.

Астрахань 2019

Содержание рабочей программы

1. Пояснительная записка.
2. Общая характеристика учебного предмета.
3. Описание места учебного предмета.
4. Уровни усвоения элементов содержания, объекты контроля и критерии оценки уровня обученности учащихся.
5. Содержание учебного предмета.
6. Календарно-тематическое планирование.
7. Описание учебно-методического и материально-технического обеспечения образовательного процесса.

1. Пояснительная записка

Количество недельных часов: геометрия 2 часа в неделю

Количество часов в год: 68

Уровень рабочей программы: базовый

Цели и задачи рабочей программы:

Изучение математики на ступени основного общего образования направлено на достижение следующих целей:

- **овладение системой математических знаний и умений**, необходимых для применения в практической деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения образования;
- **интеллектуальное развитие**, формирование качеств личности, необходимых человеку для полноценной жизни в современном обществе, свойственных математической деятельности: ясности и точности мысли, критичности мышления, интуиции, логического мышления, элементов алгоритмической культуры, пространственных представлений, способности к преодолению трудностей;
- **формирование представлений** об идеях и методах геометрии как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов;
- **воспитание** культуры личности, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры, играющей особую роль в общественном развитии.

2. Общая характеристика учебного предмета

Геометрия — один из важнейших компонентов математического образования, она необходима для приобретения конкретных знаний о пространстве и практически значимых умений, формирования языка описания объектов окружающего мира, развития пространственного воображения и интуиции, математической культуры и эстетического воспитания учащихся. Изучение геометрии вносит вклад в развитие логического мышления и формирование понятия доказательства.

Курс характеризуется повышением теоретического уровня обучения, постепенным усилением роли теоретических обобщений и дедуктивных заключений. Прикладная направленность курса обеспечивается систематическим обращением к примерам, раскрывающим возможности применения геометрии к изучению действительности и решению практических задач.

Нормативные правовые документы, на основании которых разработана рабочая программа:

- Федеральный компонент государственного образовательного стандарта, утвержденный Приказом Минобразования РФ № 1089 от 05.03.2004;
- Программы по геометрии к учебнику для 10—11 классов общеобразовательных школ авторов Л.С. Атанасяна, В.Ф. Бутузова, С.Б. Кадомцева, Э.Г. Познякаи, Л.С. Киселевой.
- Учебного плана МБОУ г. Астрахани «СОШ № 64» на 2019/2020 учебный год.

Формы обучения и контроля: традиционные уроки, контрольная работа, самостоятельная работа, лекция, зачет, практикум по решению задач.

Представленная программа выполняет две основные функции.

Информационно-методическая функция позволяет всем участникам образовательного процесса получить представление о целях, содержании, общей стратегии обучения, воспитания и развития учащихся 10, 11 класса средствами данного учебного предмета.

Организационно-планирующая функция предусматривает выделение этапов обучения, структурирование учебного материала, определение его количественных и качественных характеристик на каждом из этапов, в том числе для содержательного наполнения промежуточной аттестации учащихся.

3.Описание места учебного предмета.

Учебный план школы рассчитан на 34 учебные недели. В связи с этим на изучение геометрии на базовом уровне в 10 классе отведено 2 часа, 68 часов за учебный год, в 11 классе – 2 часа в неделю, 68 часов за учебный год. Рабочая программа по геометрии ориентирована на использование учебника «Геометрия» авторов Л.С. Атанасяна, В.Ф. Бутузова, С.Б. Кадомцева, Э.Г. Познякаи, Л.С. Киселевой.

4. Уровни усвоения элементов содержания, объекты контроля и критерии оценки уровня обученности учащихся. В результате изучения геометрии учащиеся 10 класса должны:

знать/понимать

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;

- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю возникновения и развития геометрии;
- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;
- вероятностный характер различных процессов окружающего мира.

Уметь:

- распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;
- 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.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- 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.

Критерии и нормы оценки знаний, умений и навыков обучающихся

Для выявления и сравнения результата учебной деятельности с требованиями, которые задаются данной программой, будет проводиться контроль знаний и умений учащихся. Основная цель контроля состоит в обнаружении достижений, успехов учащихся, через призму которых рассматриваются недостатки в осуществлении учебной деятельности, пробелы в знаниях; в указании путей совершенствования, углубления знаний, умений учащихся.

Контроль знаний учащихся осуществляется в виде:

- контрольных работ – используются при фронтальном, текущем и итоговом контроле с целью проверки знаний и умений учащихся по достаточно крупной и полностью изученной теме программы;
- устного опроса – проводится преимущественно на первых этапах обучения, когда требуется систематизация и уточнение знаний учащихся;
- тестов – задания свободного выбора ответа и задания, где ввод ответа определенным образом ограничен. Тесты дают точную количественную характеристику не только уровня достижения учащегося, но также могут выявить уровень общего развития: умения применять знания в нестандартной ситуации, находить способ построения учебной задачи, сравнивать правильный и неправильный ответы и т.п.;
- зачетов – проверяется знание учащимися теории;

- самостоятельных работ.

Отметки учащимся ставятся за работу на уроке, за выполнение различных проверочных работ, домашних заданий. Четвертные отметки ставятся как среднее арифметическое всех отметок за четверть. Годовая оценка – совокупность оценок за четверть с учетом годовой контрольной работы.

1. Оценка письменных работ обучающихся по математике:

Ответ оценивается отметкой «5», 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).

Оценка «4» ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущена одна ошибка или есть два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах, 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.

Оценка «2» ставится, если:

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

2. Оценка устных ответов обучающихся по математике.

Ответ оценивается отметкой «5», если ученик:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять ее в новой ситуации при выполнении практического задания;

- продемонстрировал знание теории ранее изученных сопутствующих тем, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов учителя;
- возможны одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил после замечания учителя.

Ответ оценивается отметкой «4», если удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа;
- допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания учителя;
- допущены ошибки или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания учителя.

Отметка «3» ставится в следующих случаях:

- неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для усвоения программного материала (определены «требования к математической подготовке обучающихся» в настоящей программе по математике);
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
- ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при достаточном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя;
- ученик обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изученному материалу.

3. Общая классификация ошибок.

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

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 при решении 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 относятся:

- 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.

Недочетами являются:

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

В целях проверки усвоения материала и улучшения показателей качества знаний, считать возможным выставление в журнале оценок за следующие типы работ (при условии, что этот тип работы не указан в календарно – тематическом планировании и не занимает по объему время всего урока):

- МД – математический диктант
- Р/Т – рабочая тетрадь (Конспект)
- С/Р – самостоятельная работа
- Тест

Допускается передача самостоятельной работы (зачета, теста), оцененной отметкой «2» при установлении срока передачи с выставлением полученной отметки в журнал и добавлением комментария о передаче.

5.Содержание учебного предмета.

Введение (5 ч.).

Предмет стереометрии. Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство) и аксиомы стереометрии. Первые следствия из аксиом.

Основная цель:

- познакомить учащихся с содержанием курса стереометрии, с основными понятиями и аксиомами, принятыми в данном курсе;
- вывести первые следствия из аксиом;
- дать представление о геометрических телах и их поверхностях, об изображении пространственных фигур на чертеже, о прикладном значении геометрии.

Параллельность прямых и плоскостей (19 часов, из них 2 часа контрольные работы).

Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Параллельность прямой и плоскости, признак и свойства. Угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей, признаки и свойства. Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур. Тетраэдр и параллелепипед, куб. Сечения куба, призмы, пирамиды.

Основная цель:

- сформировать представления учащихся о возможных случаях взаимного расположения двух прямых в пространстве, прямой и плоскости;

изучить свойства и признаки параллельности прямых и плоскостей.

Перпендикулярность прямых и плоскостей (21 ч., из них 1 час контрольная работа).

Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми.

Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Площадь ортогональной проекции многоугольника.

Основная цель:

- ввести понятия перпендикулярности прямых и плоскостей;
 - изучить признаки перпендикулярности прямой и плоскости, двух плоскостей;
 - ввести основные метрические понятия: расстояние от точки до плоскости, расстояние между параллельными плоскостями, между параллельными прямой и плоскостью, расстояние между скрещивающимися прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между двумя плоскостями;
- изучить свойства прямоугольного параллелепипеда.

Многогранники (11 часов, из них 1 час контрольная работа).

Понятие многогранника, вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Призма, ее основание, боковые ребра, высота, боковая и полная поверхности.

Прямая и наклонная призма. Правильная призма.

Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая и полная поверхности. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.

Симметрия в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая и зеркальная). Примеры симметрий в окружающем мире.

Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

Основная цель:

познакомить учащихся с основными видами многогранников (призма, пирамида, усечённая пирамида), с правильными многогранниками и элементами их симметрии.

Векторы в пространстве (7 часов, из них 1 ч. контрольная работа).

Понятие вектора в пространстве. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Коллинеарные векторы. Умножение вектора на число. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение вектора по трём некопланарным векторам.

- закрепить известные учащимся из курса планиметрии сведения о векторах и действия над ними;
- ввести понятие компланарных векторов в пространстве;
- рассмотреть вопрос о разложении любого вектора по трём данным некопланарным векторам.

Повторение курса геометрии 10 класса (5 часов)

Основная цель:

- обобщить и систематизировать знания по курсу 10 класса
Геометрия 11 класс

Метод координат в пространстве (15 часов, из них 2 часа контрольная работа)

Прямоугольная система координат в пространстве. Базис. Координаты вектора. Свойства векторов в координатах. Простейшие задачи в координатах. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов в координатах. Уравнения прямой, плоскости и поверхностей II порядка в пространстве. Угол между прямыми, плоскостями, прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.

Цилиндр, конус и шар (16 часов, из них 1 час контрольная работа)

Понятие тела вращения. Цилиндр. Площадь поверхности цилиндра. Конус. Конические сечения. Усеченный конус. Площадь их поверхности. Сфера и шар. Уравнение сферы и неравенство шара. Взаимное расположение сферы и плоскости. Плоскость, касательная к сфере. Площадь сферы. Шаровой сегмент, слой, сектор.

Объемы тел (23 часов, из них 2 часа контрольная работа)

Объем прямоугольного параллелепипеда. Объем прямой призмы и цилиндра. Объем наклонной призмы, пирамиды, конуса. Описанные шары. Вписанные шары. Комбинации многогранников с цилиндром и конусом. Комбинации многогранников.

Повторение (14 часов, из них 1 час контрольная работа)

Повторение определений, фактов и теорем планиметрии. Метод дополнительных построений при решении задач. Треугольники. Четырехугольники. Векторы на плоскости. Окружность
Алгебраический метод решения геометрических задач.

6. Календарно-тематическое планирование.

№ урока

Тема урока

Кол-во часов

Требования к уровню подготовки учащихся

Вид контроля

Дата проведения

План

Факт

ВВЕДЕНИЕ. АКСИОМЫ СТЕРЕОМЕТРИИ И ИХ СЛЕДСТВИЯ

5

1

Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии.

1

Знать: аксиомы о взаимном расположении точек, прямых и плоскостей в пространстве;

Уметь: решать задачи по теме

2

Некоторые следствия из аксиом

1

Знать: две теоремы, доказательство которых основано на аксиомах стереометрии (следствия из аксиом).

Уметь: решать задачи по теме

3

Повторение формулировок аксиом и доказательство следствий из них

1

Знать: аксиомы о взаимном расположении точек, прямых и плоскостей в пространстве и их следствия.

Уметь: решать задачи по теме

4.

Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий.

1

Знать: аксиомы о взаимном расположении точек, прямых и плоскостей в пространстве и их следствия.

Уметь: решать задачи по теме

5

Обобщающий урок по теме «Аксиомы стереометрии и их следствия»

1

Знать: аксиомы о взаимном расположении точек, прямых и плоскостей в пространстве и их следствия.

Уметь: решать задачи по теме

Самостоятельная работа

ПАРАЛЛЕЛЬНОСТЬ ПРЯМЫХ И ПЛОСКОСТЕЙ

19

6

Параллельные прямые в пространстве.

1

Знать: понятия параллельных прямых, отрезков, лучей в пространстве; теорему о параллельных прямых, о трех параллельных прямых.

Уметь: решать задачи по теме

7

Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых

1

Знать: лемму о пересечении плоскости параллельными прямыми и теорему о трех параллельных прямых с доказательствами. *Уметь:* решать задачи по теме

8

Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых

1

Знать: понятия параллельных прямых, отрезков, лучей в пространстве; теорему о параллельных прямых; теорему о трех параллельных прямых.

Уметь: решать задачи по теме

9

Параллельность прямой и плоскости

1

Знать: понятие параллельности прямой и плоскости; признак параллельности прямой и плоскости с доказательством.

Уметь: решать задачи по теме

10

Параллельность прямой и плоскости

1

Знать: возможные случаи взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве; понятие параллельности прямой и плоскости; признак параллельности прямой и плоскости.

Уметь: решать задачи по теме

11

Обобщающий урок по теме «Параллельность прямой и плоскости»

1

Знать: теорему о параллельных прямых; теорему о трех параллельных прямых понятие параллельности прямой и плоскости; признак параллельности прямой и плоскости.

Уметь: решать задачи по теме

Самостоятельная работа

12

Скрещивающиеся прямые

1

Знать: понятие скрещивающихся прямых; признак скрещивающихся прямых

Уметь: решать задачи по теме

13

Скрещивающиеся прямые

1

Знать: признак скрещивающихся прямых; теорему о том, что через каждую из двух скрещивающихся прямых проходит плоскость, параллельная другой прямой,

Уметь: решать задачи по теме

14

Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми

1

Знать: понятия сонаправленных лучей, угла между пересекающимися, скрещивающимися прямыми, теорему об углах с сонаправленными сторонами

Уметь: решать задачи по теме

15

Зачет по темам «Аксиомы стереометрии. Параллельность прямой и плоскости»

1

Знать: теорему о том, что через каждую из двух скрещивающихся прямых проходит плоскость, параллельная другой прямой, угла между пересекающимися, скрещивающимися прямыми.

Уметь: решать задачи по теме

16

К /р. №1 темам «Аксиомы стереометрии», «Параллельность прямой и плоскости».

1

Проверка знаний, умений и навыков по теме

Контрольная работа

17

Параллельные плоскости.

Признак параллельности двух плоскостей

1

Знать: понятие параллельных плоскостей; признак параллельности двух плоскостей.

Уметь: решать задачи по теме

18

Свойства параллельных
плоскостей

1

Знать: свойства параллельных плоскостей и теорему о существовании и единственности плоскости

Уметь: решать задачи по теме

19

Параллельность плоскостей.

Свойства параллельных плоскостей

1

Знать: понятие параллельных плоскостей;
признак параллельности двух плоскостей; свойства параллельных плоскостей;

Уметь: решать задачи по теме

20

Тетраэдр. Задачи на построение сечений.

1

Знать: понятия тетраэдра, его граней, ребер, вершин, боковых граней и основания.

Уметь: решать задачи по теме

21-22

Параллелепипед. Задачи на построение сечений.

2

Знать: понятия параллелепипеда, диагоналей, боковых граней и оснований; свойства параллелепипеда.

Уметь: решать задачи по теме

23

Зачет по теме «Параллельность прямых и плоскостей»

1

Проверка знаний, умений и навыков по теме
Зачет

24
К/р №2 по теме "Параллельность прямых и плоскостей"
1
Проверка знаний, умений и навыков по теме
Контрольная работа

Глава II. Перпендикулярность прямых и плоскостей
21

25
Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные плоскости
1
Знать: понятия перпендикулярных прямых в пространстве, прямой и плоскости. *Уметь:* решать задачи по теме

26
Признак перпендикулярности прямой и плоскости
1
Знать: теоремы, в которых устанавливается связь между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости, с доказательствами.
Уметь: решать задачи по теме

27

Признак перпендикулярности прямой и плоскости

1

Знать: теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости, с доказательством.
задачи по теме

Уметь: решать

28

Теорема о плоскости, перпендикулярной прямой. Теорема о прямой, перпендикулярной плоскости

1

Знать: теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости.

Уметь: решать задачи по теме

29

Перпендикулярность прямой и плоскости

1

Знать: теоремы о плоскости, перпендикулярной прямой, и о прямой, перпендикулярной плоскости, с доказательствами.

Уметь: решать задачи по теме

Уметь:

30

Перпендикулярность прямой и плоскости

1

Знать: признак перпендикулярности прямой и плоскости; теоремы о плоскости, перпендикулярной прямой, и о прямой, перпендикулярной плоскости.

Уметь: решать задачи по теме

Самостоятельная работа

31

Расстояние от точки до плоскости

1

Знать: понятия перпендикуляра, наклонной, расстояния от точки до плоскости.

Уметь: решать задачи по теме

32

Теорема о трех перпендикулярах

1

Знать: теорему о трех перпендикулярах и обратную ей теорему с доказательствами. *Уметь:* решать задачи по теме

33

Теорема о трех перпендикулярах

1

Знать: теорему о трех перпендикулярах и обратную ей теорему.

Уметь: решать задачи по теме

34

Теорема о трех перпендикулярах

1

Знать: теорему о трех перпендикулярах и обратную ей теорему.

Уметь: решать задачи по теме

35

Теорема о трех перпендикулярах

1

Знать: теорему о трех перпендикулярах и обратную ей теорему.

Уметь: решать задачи по теме

Самостоятельная работа

36

Угол между прямой и плоскостью

1

Знать: понятия проекции фигуры на плоскость, угла между прямой и плоскостью.

Уметь: решать задачи по теме

37

Двугранный угол

1

Знать: понятия двугранного угла и его линейного угла, градусной меры двугранного угла; доказательство того, что все линейные углы двугранного угла равны друг другу.

Уметь: решать задачи по теме

38

Двугранный угол

1

Знать: понятия двугранного угла и его линейного угла, градусной меры двугранного угла.

Уметь: решать задачи по теме

39

Перпендикулярность плоскостей

1

Знать: понятия угла между плоскостями, перпендикулярных плоскостей; признак перпендикулярности двух плоскостей.

Уметь: решать задачи по теме

40

Прямоугольный параллелепипед

1

Знать: понятие прямоугольного параллелепипеда; свойства граней, двугранных углов и диагоналей прямоугольного параллелепипеда.

Уметь: решать задачи по теме

41-43

Решение задач на прямоугольный параллелепипед

3

Знать: понятие прямоугольного параллелепипеда; свойства граней, двугранных углов и диагоналей прямоугольного параллелепипеда.

Уметь: решать задачи по теме

44

Зачет по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»

1

Знать: признак перпендикулярности прямой и плоскости; признак перпендикулярности двух плоскостей; понятие прямоугольного параллелепипеда; свойства граней, двугранных углов и диагоналей прямоугольного параллелепипеда.

Уметь: решать задачи по теме

Зачет

45

Контрольная работа №3 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»

1

Проверка знаний, умений и навыков по теме

Контрольная работа

МНОГОГРАННИКИ

11

46

Понятие многогранника. Призма.

1

Знать: понятия многогранника и его элементов, выпуклого и невыпуклого многогранника, призмы и ее элементов, прямой и наклонной призмы, правильной призмы; сумму плоских углов выпуклого многогранника при каждой его вершине. *Уметь:* решать задачи по теме

47

Призма. Площадь поверхности призмы

1

Знать: понятия площади поверхности призмы, площади боковой поверхности призмы; вывод формулы площади поверхности прямой призмы.

Уметь: решать задачи по теме

48

Призма. Наклонная призма

1

Знать: формулу площади боковой поверхности наклонной призмы с выводом.

Уметь: решать задачи по теме

49

Решение задач по теме «Призма»

1

Знать: понятия призмы и ее элементов, прямой и наклонной призмы, правильной призмы; формулы площади поверхности прямой и наклонной призмы.

Уметь: решать задачи по теме

Самостоятельная работа

50

Пирамида. Правильная пирамида.

1

Знать: понятия пирамиды и ее элементов (ребер, вершин, граней, боковых граней и основания, высоты), площади боковой поверхности и полной поверхности пирамиды.

Уметь: решать задачи по теме

51

Площадь поверхности правильной пирамиды

1

Знать: теорему о площади боковой поверхности правильной пирамиды с доказательством.

Уметь: решать задачи по теме

52

Усечённая пирамида.

1

Знать: понятия усеченной пирамиды и ее элементов, правильной усеченной пирамиды и ее апофемы; доказательство того, что боковые грани усеченной пирамиды — трапеции; формулу площади боковой поверхности усеченной пирамиды. *Уметь:* решать задачи по теме

53

Решение задач по теме «Пирамида»

1

Знать: понятия пирамиды и ее элементов правильной и усеченной пирамиды и их элементов; формулы площади боковой и полной поверхности пирамиды, площади боковой поверхности правильной и усеченной пирамиды. *Уметь:* решать задачи по теме

54

Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника Элементы симметрии правильных многогранников

1

Знать: понятие правильного многогранника; пять видов правильных многогранников.

Уметь: решать задачи по теме

55

Обобщающий урок по теме «Многогранники»

1

Знать: понятия призмы и ее элементов, правильной призмы, пирамиды и ее элементов, формулы площади боковой и полной поверхности пирамиды, площади боковой поверхности правильной и усеченной пирамиды, площади поверхности прямой и наклонной призмы.

Уметь: решать задачи по теме

56

Контрольная работа №4 по теме
«Многогранники»

1

Проверка знаний, умений и навыков по теме

Контрольная работа

ВЕКТОРЫ В ПРОСТРАНСТВЕ

7

57

Понятие вектора. Равенство векторов.

1

Знать: понятия вектора в пространстве, нулевого вектора, длины ненулевого вектора, определения коллинеарных, равных векторов; доказательство того, что от любой точки можно отложить вектор, равный данному, и притом только один.

Уметь: решать задачи по теме

58

Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов.

1

Знать: правила треугольника и параллелограмма сложения векторов в пространстве; законы сложения, разности двух векторов; правило сложения нескольких векторов в пространстве.

Уметь: решать задачи по теме

59

Умножение вектора на число.

1

Знать: правило умножения вектора на число, законы умножения.

Уметь: решать задачи по теме

60-61

Компланарные векторы. Правило параллелепипеда.

2

Знать: определение компланарных векторов; признак компланарности трех векторов; правило параллелепипеда сложения трех некомпланарных векторов.

Уметь: решать задачи по теме

62

Обобщающий урок по теме «Векторы в пространстве»

1

Знать: теорему о разложении вектора по трем некомпланарным векторам с доказательством.

Уметь: решать задачи по теме

63

Контрольная работа №5 теме «Векторы в пространстве»

1

Знать: правила сложения векторов; правило умножения вектора на число; признак компланарности трех векторов; правило параллелепипеда; теорему о разложении вектора по трем некопланарным векторам.

Уметь: решать задачи по теме

Контрольная работа

Повторение курса геометрии 10 класса

5

64

Повторение. Аксиомы стереометрии и их следствия. Параллельность прямых и плоскостей

1

Знать: признак параллельности двух плоскостей; свойства параллельных плоскостей.

Уметь: решать задачи по теме

65-66

Повторение. Перпендикулярность прямых и плоскостей

2

Знать: признак перпендикулярности прямой и плоскости; теорему о трех перпендикулярах и обратную ей теорему; понятие прямоугольного параллелепипеда; свойства граней

Уметь: решать задачи по теме

67-68

Повторение. Многогранники. Векторы в пространстве

2

Знать: формулы площади боковой и полной поверхности пирамиды, площади боковой поверхности правильной и усеченной пирамиды, площади поверхности прямой и наклонной призмы.

Уметь: решать задачи по теме

Итого

68

Геометрия 11 класс

№ урока	Тема урока	Кол-во часов	Требования к уровню подготовки учащихся	Вид контроля	Дата проведения	
					План	Факт
	Глава V. Метод координат в пространстве	15				
1	Прямоугольная система координат в пространстве	1	<i>Знать:</i> понятия прямоугольной системы координат в пространстве, координат точки. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
2	Координаты вектора	1	<i>Знать:</i> формулу разложения вектора по координатным векторам i, j, k ; действия с векторами <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
3	Координаты вектора	1	<i>Знать:</i> понятие координат вектора в данной системе координат; понятие разложения вектора по координатным векторам i, j, k ; правила сложения, вычитания и умножения вектора на число; понятия равных, коллинеарных и компланарных векторов. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
4.	Связь между координатами векторов и координатами точек	1	<i>Знать:</i> понятие радиус-вектора произвольной точки пространства; формулы для нахождения координат вектора по координатам точек конца и начала вектора. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
5	Простейшие задачи в координатах	1	<i>Знать:</i> формулы для нахождения координат середины отрезка, вычисления длины вектора по его координатам, расстояния между двумя точками. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
6	Простейшие задачи в координатах	1	<i>Знать:</i> правила сложения, вычитания и			

			умножения вектора на число формулы для нахождения координат вектора по координатам точек конца и начала вектора, координат середины отрезка, вычисления длины вектора по его координатам, расстояния между двумя точками. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
7	Контрольная работа №1 по теме «Координаты точки и координаты вектора»	1	Проверка знаний, умений и навыков по теме	Контрольная работа		
8	Угол между векторами	1	<i>Знать:</i> понятие угла между векторами; формулы для нахождения угла между векторами по их координатам. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
9	Скалярное произведение векторов	1	<i>Знать:</i> понятие скалярного произведения векторов; две формулы для нахождения скалярного произведения векторов; основные свойства скалярного произведения векторов. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
10	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	1	<i>Знать:</i> понятие скалярного произведения векторов; две формулы для нахождения скалярного произведения векторов; основные свойства скалярного произведения векторов. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
11	Решение задач по теме «Скалярное произведение векторов»	1	<i>Знать:</i> понятие скалярного произведения векторов; две формулы для нахождения скалярного произведения векторов; основные свойства скалярного произведения векторов. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме	Самостоятельная работа		
12	Осевая и центральная симметрия	1	<i>Знать:</i> понятие движения пространства; основные виды движений; определения осевой, зеркальной и центральной			

			симметрии, параллельного переноса. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
13	Осевая и центральная симметрия	1	<i>Знать:</i> понятие движения пространства; основные виды движений; определения осевой, зеркальной и центральной симметрии, параллельного переноса. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
14	Урок обобщающего повторения по теме «Метод координат в пространстве»	1	<i>Знать:</i> понятие скалярного произведения векторов; две формулы для нахождения скалярного произведения векторов; основные свойства скалярного произведения векторов. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
15	К. р. № 2 по теме «Метод координат в пространстве»	1	Проверка знаний, умений и навыков по теме	Контрольная работа		
	Глава VI. Цилиндр, конус и шар	16				
16	Понятие цилиндра	1	<i>Знать:</i> цилиндра и его элементов, сечения цилиндра. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
17	Площадь поверхности цилиндра	1	<i>Знать:</i> понятие развертки боковой поверхности цилиндра; формулы для вычисления площади боковой и полной поверхности цилиндра. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
18	Решение задач по теме «Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра»	1	<i>Знать:</i> понятия цилиндрической поверхности, цилиндра и его элементов, развертки боковой поверхности цилиндра; сечения цилиндра; формулы для вычисления площади боковой и полной поверхности цилиндра. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме	Самостоятельная работа		
19	Понятие конуса	1	<i>Знать:</i> понятия конической поверхности, конуса и его элементов, сечения конуса. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
20	Площадь поверхности конуса	1	<i>Знать:</i> понятие развертки боковой поверхности конуса; формулы площади			

			боковой и полной поверхности конуса. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
21	Усеченный конус	1	<i>Знать:</i> понятия усеченного конуса и его элементов, сечения усеченного конуса. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
22	Конус. Решение задач	1	<i>Знать:</i> понятия конуса и его элементов, усеченного конуса и его элементов; формулы площади боковой и полной поверхности конуса и усеченного конуса; сечения конуса и усеченного конуса. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме	Самостоятельная работа		
23	Сфера и шар	1	<i>Знать:</i> понятия сферы и шара и их элементов, уравнения поверхности; вывод уравнения сферы. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
24	Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере	1	<i>Знать:</i> три случая взаимного расположения сферы и плоскости; понятия касательной плоскости к сфере, свойство и признак касательной плоскости к сфере. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
25	Площадь сферы	1	<i>Знать:</i> понятия сферы, описанной около многогранника и вписанной в многогранник; формулу площади сферы. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
26	Решение задач по теме «Сфера»	1	<i>Знать:</i> уравнения поверхности, касательной плоскости к сфере, точки касания; свойство и признак касательной плоскости к сфере; уравнение сферы; формулу площади сферы. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме	Самостоятельная работа		
27	Решение задач на многогранники, цилиндр, шар и конус	1	<i>Знать:</i> понятия сферы, описанной около многогранника и вписанной в многогранник. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
28	Решение задач на многогранники, цилиндр, шар и конус	1	<i>Уметь:</i> решать задачи по теме			

29	Решение задач на многогранники, цилиндр, шар и конус	1	<i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
30	Урок обобщающего повторения по теме «Цилиндр, конус и шар»	1	<i>Знать:</i> формулы для вычисления площади поверхности цилиндра, площади поверхности конуса и усеченного конуса, площади сферы; свойство и признак касательной плоскости к сфере; уравнение сферы. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
31	Контрольная работа 3 по теме «Цилиндр, конус и шар»	1	<i>Уметь:</i> применять полученные знания и умения при решении задач	Контрольная работа		
	Глава VII. Объемы тел	23				
32	Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда	1	<i>Знать:</i> понятие объема; свойства объемов; теорему и следствие об объеме прямоугольного параллелепипеда. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
33	Объем прямоугольного параллелепипеда	1	<i>Знать:</i> теорему и следствие об объеме прямоугольного параллелепипеда. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
34	Решение задач по теме «Объем прямоугольного параллелепипеда»	1	<i>Знать:</i> понятие объема; свойства объемов; теорему и следствие об объеме прямоугольного параллелепипеда. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
35	Объем прямой призмы	1	<i>Знать:</i> теорему об объеме прямой призмы с доказательством. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
36	Объем цилиндра	1	<i>Знать:</i> теорему об объеме цилиндра с доказательством. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
37	Решение задач по теме «Объем прямой призмы и цилиндра»	1	<i>Знать:</i> теоремы об объеме прямой призмы и цилиндра. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме	Самостоятельная работа		
38	Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла	1	<i>Знать:</i> основную формулу для вычисления объемов тел. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
39	Объем наклонной призмы	1	<i>Знать:</i> теорему об объеме наклонной призмы с доказательством. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			

40	Объем пирамиды	1	<i>Знать:</i> теорему об объеме пирамиды с доказательством; формулу объема усеченной пирамиды. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
41	Объем пирамиды	1	<i>Знать:</i> теорему об объеме пирамиды; формулу объема усеченной пирамиды. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
42	Решение задач по теме «Объем пирамиды»	1	<i>Знать:</i> теорему об объеме пирамиды; формулу объема усеченной пирамиды. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
43	Объем конуса	1	<i>Знать:</i> теорему об объеме конуса с доказательством; формулу объема усеченного конуса. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
44	Решение задач по теме «Объем конуса»	1	<i>Знать:</i> теорему об объеме конуса; формулу объема усеченного конуса. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
45	Урок обобщающего повторения по теме «Объем пирамиды и конуса»	1	<i>Знать:</i> теоремы об объеме пирамиды и конуса; формулы объема усеченной пирамиды и усеченного конуса. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
46	Контрольная работа №4. Объемы тел	1	Проверка знаний, умений и навыков по теме	Контрольная работа		
47	Объем шара	1	<i>Знать:</i> теорему об объеме шара с доказательством. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
48	Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	1	<i>Знать:</i> определения шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора; формулы для вычисления объемов частей шара. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
49	Объем шара и его частей. Решение задач	1	<i>Знать:</i> определения шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора; формулы для вычисления объемов частей шара. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			

50	Площадь сферы	1	<i>Знать:</i> вывод формулы площади сферы. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме	Самостоятельная работа		
51	Решение задач на многогранники, цилиндр, конус и шар	1	<i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
52	Решение задач на многогранники, цилиндр, конус и шар	1	<i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
53	Урок обобщающего повторения по теме «Объем шара и площадь сферы»	1	<i>Знать:</i> определения шарового сегмента, слоя; формулы для вычисления объемов шара и частей шара; <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
54	Контрольная работа №5. Объем шара и площадь сферы	1	Проверка знаний, умений и навыков по теме	Контрольная работа		
	Повторение курса стереометрии	14				
55	Повторение по теме «Параллельность прямых и плоскостей»	1	<i>Знать:</i> теорему о параллельных прямых; лемму о пересечении плоскости параллельными прямыми; теорему о трех параллельных прямых; признак параллельности прямой и плоскости. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
56	Повторение по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1	<i>Знать:</i> связь между наклонной, ее проекцией и перпендикуляром; признак перпендикулярности прямой и плоскости; теорему о трех перпендикулярах и обратную ей теорему; признак перпендикулярности двух плоскостей. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
57	Повторение по теме «Перпендикулярность и параллельность прямых и плоскостей»	1	<i>Знать:</i> теорию о двугранном угле. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме	Самостоятельная работа		
58	Повторение по теме «Декартовы координаты и векторы в пространстве»	1	<i>Знать:</i> теорему о разложении вектора по трем некопланарным векторам; вычисления длины вектора по его координатам. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
59	Повторение по теме «Декартовы координаты и векторы в пространстве»	1	<i>Знать:</i> формулы для нахождения скалярного произведения векторов; основные свойства скалярного произведения векторов.	Самостоятельная работа		

			<i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
60	Повторение по теме «Площади и объемы многогранников»	1	<i>Знать:</i> формулы площади поверхности пирамиды, площади поверхности призмы; теоремы об объеме прямой призмы, пирамиды, усеченной пирамиды. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
61	Повторение по теме «Площади и объемы тел вращения»	1	<i>Знать:</i> формулы для вычисления площади поверхности цилиндра, площади поверхности конуса и усеченного конуса, площади сферы, объемов шара и частей шара, <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
62	Решение задач	1	<i>Знать:</i> основной теоретический материал курса стереометрии. <i>Уметь:</i> решать задачи по теме			
63	Решение задач	1	<i>Уметь:</i> применять полученные знания и умения при решении задач			
64	Решение задач	1	<i>Знать:</i> основной теоретический материал курса стереометрии. <i>Уметь:</i> решать задачи			
65	Решение задач	1	<i>Знать:</i> основной теоретический материал курса стереометрии. <i>Уметь:</i> решать задачи			
66	Итоговая контрольная работа	1	<i>Знать:</i> основной теоретический материал курса стереометрии. <i>Уметь:</i> решать задачи	Контрольная работа		
67	Решение задач	1	<i>Уметь:</i> решать задачи			
68	Решение задач	1	<i>Знать:</i> основной теоретический материал курса стереометрии. <i>Уметь:</i> решать задачи			
	Итого	68				

8. Описание учебно-методического и материально-технического обеспечения образовательного процесса.

Учебный комплект для учащихся:

1. Атанасян Л.С, Бутузов В.Ф., Кадомцев СБ., Позняк Э.Г., Киселева Л.С. Геометрия. 10—11 классы: Учебник для общеобразовательных учреждений. М.: Просвещение, 2015-2018.
2. Бутузов В.Ф., Глазков Ю.А., Юдина И.И. Геометрия: Рабочая тетрадь для 10 класса. М.: Просвещение, 2015-2018.

Методические пособия для учителя:

1. Программа для общеобразовательных учреждений. Математика. Министерство образования Российской Федерации.
2. Федеральный общеобразовательный стандарт. Вестник образования. №12,2004.
3. Программы общеобразовательных учреждений. Геометрия 10-11. Составитель: С.А. Бурмистрова. Москва. «Просвещение», 2011 год.
4. Ершова А.П. и др. Самостоятельные и контрольные работы по алгебре и геометрии для 10 класса. – Москва – Харьков, Илекса, 2009.
5. Атанасян Л.С, Бутузов В.Ф., Кадомцев СБ., Позняк Э.Г., Киселева Л.С. Геометрия. 10—11 классы: Учебник для общеобразовательных учреждений. М.: Просвещение, 2015-2019.
6. Зив Б.Г. Дидактические материалы по геометрии для 10 класса. М.: Просвещение

**Контрольная работа 1. Аксиомы стереометрии. Параллельность прямой и плоскости
Вариант 1**

1. Каково взаимное расположение прямой l и точки A , если известно, что через них можно провести: а) единственную плоскость; б) несколько плоскостей? Ответ обоснуйте. Выполните соответствующие чертежи.
2. Треугольники ADC и BD расположены так, что точка A не лежит в плоскости BCD . Точка M - середина отрезка AD , O - точка пересечения медиан треугольника BCD . Определите положение точки пересечения прямой MO с плоскостью ABC .
3. Параллелограмм $ABCD$ и треугольник DAM расположены так, что точка M не принадлежит плоскости ABC . Точка O - точка пересечения диагоналей $ABCD$. Найдите линию пересечения плоскостей: а) BMC и OMD ; б) BMD и ACM .
4. Точка M не лежит ни на одной из двух скрещивающихся прямых. Докажите, что через эту точку проходит плоскость, параллельная каждой из этих прямых, и притом только одна.

Вариант 2

1. Каково взаимное расположение прямых a и b , если известно, что через них можно провести: а) единственную плоскость; б) несколько плоскостей? Ответ обоснуйте. 2. Выполните соответствующие чертежи.
2. Треугольники ABC и ABD расположены так, что точка C не лежит в плоскости ABD . Точка H - середина отрезка AD , O - точка пересечения медиан треугольника ABC . Определите положение точки пересечения прямой HO с плоскостью DBC .
3. Параллелограмм $ABCD$ и треугольник BCK расположены так, что точка M не принадлежит плоскости ABC . Точка O - точка пересечения диагоналей $ABCD$. Найдите линию пересечения плоскостей: а) ADK и OCK ; б) BDK и ACK .
4. Прямая a и параллельная ей плоскость α не проходят через точку M . Докажите, что через точку M проходит прямая, параллельная прямой a и плоскости α , и притом только одна.

Контрольная работа 2. Параллельность прямых и плоскостей

Вариант 1

1. Точки A, B, C и D не лежат в одной плоскости, а точки P и M лежат на отрезках AD и AB соответственно так, что $AP = 3 PD$ и $AM = MB$.
 - 1) Постройте точку пересечения прямой PM с прямой BD .
 - 2) Докажите, что прямые PM и CD не пересекаются.
 - 3) Постройте плоскость, проходящую через точки P и M параллельно прямой AC , и определите, в каком отношении эта плоскость делит ребро CD .
 - 4) Постройте плоскость, проходящую через точку P параллельно плоскости BCD , и определите, в каком отношении эта плоскость делит площадь треугольника ABC .
2. Точка P лежит на ребре AB параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Постройте сечение параллелепипеда плоскостью, проходящей через точку P и параллельной плоскости $A_1 D_1 C$.

Вариант 2

1. Точки A, B, C и D не лежат в одной плоскости, а точки H и M лежат на отрезках CD и BC соответственно так, что $MC = 2 BM$ и $DH = HC$.
 - 1) Постройте точку пересечения прямой HM с прямой BD .
 - 2) Докажите, что прямые HM и AC не пересекаются.
 - 3) Постройте плоскость, проходящую через точки H и M параллельно прямой AC , и определите, в каком отношении эта плоскость делит отрезок AB .

- 4) Постройте плоскость, проходящую через точку M параллельно плоскости ABD , и определите, в каком отношении эта плоскость делит площадь треугольника ADC .
2. Точка M лежит на ребре AA_1 параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Постройте сечение параллелепипеда плоскостью, проходящей через точку M и параллельной плоскости $B_1 C_1 D$.

Контрольная работа 3. Перпендикулярность прямых и плоскостей

Вариант 1

1. Через вершину K треугольника DKP проведена прямая KM , перпендикулярная плоскости этого треугольника. Известно, что $KM = 15$ см, $DP = 12$ см, $DK = PK = 10$ см. Найдите расстояние от точки M до прямой DP .
2. Дан прямоугольный параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Найдите двугранный угол $B_1 ADB$, если известно, что четырехугольник $ABCD$ - квадрат, $AC = 6\sqrt{2}$ см, $AB_1 = 4\sqrt{3}$ см.
3. Дан прямоугольный параллелепипед, угол между прямыми $A_1 C$ и BD прямой. Определите вид четырехугольника $ABCD$.

Вариант 2

1. Через вершину K треугольника KMP проведена прямая KE , перпендикулярная плоскости этого треугольника. Известно, что $KE = 8$ см, $MP = 2\sqrt{21}$ см, $MK = PK$. Найдите KM , если расстояние от точки E до прямой MP равно $2\sqrt{41}$ см.
2. Дан прямоугольный параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Найдите двугранный угол $C_1 ADB$, если $BD = 6\sqrt{2}$ см, $AD = 6$ см, $AA_1 = 2\sqrt{3}$ см.
3. Дан прямоугольный параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$, угол между прямыми $B_1 C$ и DC_1 равен 60° . Определите вид четырехугольника $BB_1 C_1 C$.

Контрольная работа 4. Многогранник

Вариант 1

1. Основанием прямой призмы $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ является параллелограмм $ABCD$ со сторонами 4 и 8 см, угол BAD равен 60° . Диагональ $B_1 D$ образует с плоскостью основания угол, равный 30° . Найдите площадь боковой поверхности призмы.
2. Высота основания правильной треугольной пирамиды равна 5 см, а двугранный угол при стороне основания равен 45° . Найдите:
 - а) площадь поверхности пирамиды;
 - б) расстояние от вершины основания до противоположной боковой грани.

Вариант 2

1. Основанием прямой призмы $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ является параллелограмм $ABCD$ со сторонами 6 и 3 см и углом B , равным 60° . Диагональ AC_1 образует с плоскостью основания угол, равный 60° . Найдите площадь боковой поверхности призмы.
2. Сторона основания правильной треугольной пирамиды равна 3 см, а двугранный угол при стороне основания равен 45° . Найдите:
 - а) площадь поверхности пирамиды;
 - б) расстояние от вершины основания до противоположной боковой грани.

Контрольная работа 5. Векторы в пространстве

Вариант 1

1. Дан параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Назовите один из векторов, начало и конец которого являются вершинами параллелепипеда, равный: а) $\vec{A_1 B_1} + \vec{BC} + \vec{D D_1} + \vec{CD}$; б) $\vec{AB} - \vec{CC_1}$.
2. Дан тетраэдр $ABCD$. Точка M — середина ребра BC , точка E — середина отрезка DM . Выразите вектор \vec{AE} через векторы $\vec{b} = \vec{AB}$, $\vec{c} = \vec{AC}$, $\vec{d} = \vec{AD}$.

3. Дан параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Медианы треугольника ABD пересекаются в точке P . Разложите вектор $\vec{B_1 P}$ по векторам $\vec{a} = \vec{B_1 A_1}$, $\vec{b} = \vec{B_1 C_1}$, $\vec{c} = \vec{B_1 B}$.

Вариант 2

1. Дан параллелепипед, $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Назовите один из векторов, начало и конец которого являются вершинами параллелепипеда, равный: а) $\vec{BC} + \vec{C_1 D_1} + \vec{A_1 A} + \vec{D_1 A_1}$; б) $\vec{D_1 C_1} - \vec{A_1 B}$.

2. Дан тетраэдр $ABCD$. Точка K — середина медианы DM треугольника ADC . Выразите вектор \vec{BK} через векторы $\vec{a} = \vec{BA}$, $\vec{c} = \vec{BC}$, $\vec{d} = \vec{BD}$.

3. Дан параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Медианы треугольника ACD , пересекаются в точке M . Разложите вектор \vec{BM} по векторам $\vec{a} = \vec{BA}$, $\vec{b} = \vec{B B_1}$, $\vec{c} = \vec{BC}$.

Примерные контрольные работы

Контрольная работа 1. Координаты точки и координаты вектора

Вариант 1

1. Найдите координаты вектора \vec{AB} , если $A(5; -1; 3)$, $B(2; -2; 4)$.

2. Даны векторы $\vec{b} \{3; 1; -2\}$ и $\vec{c} \{1; 4; -3\}$. Найдите $|2\vec{b} - \vec{c}|$.

3. Изобразите систему координат $Oxyz$ и постройте точку $A(1; -2; -4)$. Найдите расстояние от этой точки до координатных плоскостей.

Вариант 2

1. Найдите координаты вектора \vec{AB} , если $A(6; 3; -2)$, $B(2; 4; -5)$.

2. Даны векторы $\vec{b} \{5; -1; 2\}$ и $\vec{c} \{3; 2; -4\}$. Найдите $|\vec{b} - 2\vec{c}|$.

3. Изобразите систему координат $Oxyz$ и постройте точку $A(-2; -3; 4)$. Найдите расстояние от этой точки до координатных плоскостей.

Контрольная работа 2. Метод координат в пространстве

Вариант 1

1. Даны точки $P(1; 0; 2)$, $H(1; \sqrt{3}; 3)$, $K(-1; 0; 3)$, $M(-1; -1; 3)$. Найдите угол между векторами \vec{PH} и \vec{KM} .

2. Найдите скалярное произведение $\vec{b}(\vec{a} - 2\vec{b})$, если $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 4$, а угол между векторами \vec{a} и \vec{b} равен 135° .

2. Длина ребра куба $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ равна $2a$, точка P — середина отрезка BC . Найдите:

а) расстояние между серединами отрезков $B_1 D_1$ и AP ;

б) угол между прямыми $B_1 D_1$ и AP .

4. Дан вектор $\vec{b} \{0; 2; 0\}$. Найдите множество точек M , для которых $\vec{OM} - \vec{b} = \vec{0}$, если O — начало координат.

Вариант 2

1. Даны точки $E(2; 0; 1)$, $M(3; \sqrt{3}; 1)$, $F(3; 0; -1)$, $K(3; -1; -1)$. Найдите угол между векторами \vec{EM} и \vec{KF} .

2. Найдите скалярное произведение $\vec{b}(\vec{a} + \vec{b})$, если $|\vec{a}| = 3$, $|\vec{b}| = 2$, а угол между векторами \vec{a} и \vec{b} равен 150° .

3. Длина ребра куба $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ равна $4a$, точка P — середина отрезка DC . Найдите:

а) расстояние между серединами отрезков $A_1 C_1$ и AP ;

б) угол между прямыми A_1C и AP .

4. Дан вектор $\vec{b} \{0; 0; -5\}$. Найдите множество точек M , для которых $\vec{OM} \cdot \vec{b} = 0$, если O — начало координат.

Контрольная работа 3. Цилиндр, конус и шар

Вариант 1

1. Осевое сечение цилиндра — квадрат, площадь основания цилиндра равна $16\pi \text{ см}^2$. Найдите площадь полной поверхности цилиндра.

2. Высота конуса равна 6 см, угол при вершине осевого сечения равен 120° . Найдите:

а) площадь сечения конуса плоскостью, проходящей через две образующие, угол между которыми равен 30° ;

б) площадь боковой поверхности конуса.

3. Диаметр шара равен $2m$. Через конец диаметра проведена плоскость под углом 45° к нему. Найдите длину линии пересечения сферы этой плоскостью

Вариант 2

1. Осевое сечение цилиндра — квадрат, диагональ которого равна 4 см. Найдите площадь полной поверхности цилиндра.

2. Радиус основания конуса равен 6 см, а образующая наклонена к плоскости основания под углом 30° . Найдите:

а) площадь сечения конуса плоскостью, проходящей через две образующие, угол между которыми равен 60° ;

б) площадь боковой поверхности конуса.

3. Диаметр шара равен $4m$. Через конец диаметра проведена плоскость под углом 30° к нему. Найдите площадь сечения шара этой плоскостью.

Контрольная работа 4. Объемы тел

Вариант 1

1. В правильной треугольной пирамиде боковые ребра наклонены к основанию под углом 60° , длина бокового ребра 8 см. Найдите объем пирамиды.

2. В конусе через его вершину под углом φ к плоскости основания проведена плоскость, отсекающая от окружности дугу в 2α . Радиус основания конуса равен R . Найдите объем конуса.

3. В пирамиде из задачи 1 найдите расстояние между ребрами, лежащими на скрещивающихся прямых.

Вариант 2

1. В правильной треугольной пирамиде плоский угол при вершине равен 60° , длина бокового ребра 4 см. Найдите объем пирамиды.

2. В конусе через его вершину под углом φ к плоскости основания проведена плоскость, отсекающая от окружности основания дугу в α . Высота конуса равна h . Найдите объем конуса.

3. В пирамиде из задачи 1 найдите расстояние между скрещивающимися ребрами.

Контрольная работа 5. Объем шара и площадь сферы

Вариант 1

1. На расстоянии 8 см от центра шара проведено сечение, диаметр которого равен 12 см. Найдите площадь поверхности и объем шара.

2. Диаметр шара равен высоте конуса, образующая которого составляет с плоскостью основания угол, равный 60° . Найдите отношение объемов конуса и шара.

3. Объем цилиндра равен $96\pi \text{ см}^2$, площадь его осевого сечения равна 48 см^2 . Найдите площадь сферы, описанной около цилиндра.

Вариант 2

1. Диаметр сечения шара, удаленного от центра шара на 12 см, равен 10 см. Найдите площадь поверхности и объем шара.

2. Диаметр шара равен высоте конуса, образующая которого составляет с плоскостью основания угол, равный 30° . Найдите отношение объемов конуса и шара.

3. Диаметр шара равен высоте цилиндра, осевое сечение которого квадрат. Найдите отношение объемов цилиндра и шара.

Контрольная работа 6 (итоговая)

Вариант 1

1. В правильной четырехугольной пирамиде $MABCD$ сторона основания равна 6, а боковое ребро - 5. Найдите:

- а) площадь боковой поверхности пирамиды;
- б) объем пирамиды;
- в) угол наклона боковой грани к плоскости основания;
- г) скалярное произведение векторов $(\vec{AD} + \vec{AB}) \cdot \vec{AM}$;
- д) площадь описанной около пирамиды сферы;
- е) угол между BD и плоскостью DMC .

Вариант 2

1. В правильной четырехугольной пирамиде $MABCD$ боковое ребро равно 5 и наклонено к плоскости основания под углом 60° . Найдите:

- а) площадь боковой поверхности пирамиды;
- б) объем пирамиды;
- в) угол между противоположными боковыми гранями;
- г) скалярное произведение векторов $(\vec{MA} + \vec{MC}) \cdot \vec{ME}$;
- д) площадь описанной около пирамиды сферы; е) угол между боковым ребром AM и плоскостью DMC