

Приложение
к основной
образовательной программе
среднего общего образования

ПРОГРАММА
по математике
ФК ГОС

Ступень обучения (класс) среднее общее образование (10-11 класс)

Количество часов 276 Уровень базовый

Учителя: Дождикова С.Н.

Срок реализации: 2019 - 2021 гг.

Структура документа

Рабочая программа включает следующие разделы: пояснительная записка, основное содержание, примерное распределение учебных часов по разделам программы, требования к уровню подготовки учащихся, тематическое планирование, примерные контрольные работы, учебное и учебно-методическое обеспечение обучения для учащихся и учителя.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по математике разработана в соответствии с Примерной программой среднего общего образования по математике, с учётом требований федерального компонента государственного стандарта общего образования, и основана на авторской программе по алгебре и началам анализа линии Ш.А. Алимова и авторской программе по геометрии к учебнику для 10 – 11 классов общеобразовательных школ авторов Л.С. Атанасяна, В.Ф. Бутузова, С.Б. Кадомцева, Э.Г. Позняка и Л.С. Киселевой.

Данная рабочая программа ориентирована на учащихся 10 - 11 классов и реализуется на основе следующих документов:

| № | Нормативные документы |
|---|--|
| 1 | Федеральный компонент государственного образовательного стандарта, утвержденный Приказом Минобразования РФ от 05.03.2004 года № 1089 |
| 2 | Базисный учебный план общеобразовательных учреждений Российской Федерации, утвержденный приказом Минобразования РФ № 1312 от 09. 03. 2004. |
| 3 | Закон «Об образовании в Свердловской области» |
| 4 | Закон РФ «Об образовании в Российской Федерации» |
| 5 | Программы общеобразовательных учреждений «Алгебра и начала анализа 10-11» Т.А. Бурмировой, М. Просвещение, 2009 г. |
| 6 | Федеральный перечень учебников, допущенных к использованию в школах в 2019-2020 учебном году. |

Изучение математики на базовом уровне среднего (полного) общего образования направлено на достижение следующих целей:

- формирование представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;
- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, а также последующего обучения в высшей школе;
- 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, понимания значимости математики для научно-технического прогресса, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей.

На изучение предмета отводится 4 часа в неделю, итого 140 часов за учебный год в 10 классе и 138 часов в 11 классе.

Основная форма организации образовательного процесса – классно-урочная система.

Предусматривается применение следующих технологий обучения:

1. традиционная классно-урочная
2. лекции
3. практические работы

4. технологии уровневой дифференциации
5. здоровье сберегающие технологии
6. ИКТ

Виды и формы контроля: самостоятельные работы, контрольные работы, тесты.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Алгебра

Корни и степени. Корень степени $n > 1$ и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Понятие степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем.

Логарифм. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому основанию. Десятичный и натуральный логарифмы, число e .

Преобразования простейших выражений, включающих арифметические операции, а также операцию возведения в степень и операцию логарифмирования.

Основы тригонометрии. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразования простейших тригонометрических выражений.

Простейшие тригонометрические уравнения. Решения тригонометрических уравнений. Простейшие тригонометрические неравенства.

Арксинус, арккосинус, арктангенс числа.

Функции

Функции. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.

Обратная функция. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции.

Степенная функция с натуральным показателем, ее свойства и график.

Тригонометрические функции, их свойства и графики; периодичность, основной период.

Показательная функция (экспонента), ее свойства и график.

Логарифмическая функция, ее свойства и график.

Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат относительно прямой $y = x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат.

Начала математического анализа

Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.

Понятие о непрерывности функции.

Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции. Первообразная. Формула Ньютона - Лейбница.

Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Примеры применения интеграла в физике и геометрии. Вторая производная и ее физический смысл.

Уравнения и неравенства

Решение рациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств. Решение иррациональных уравнений.

Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными. Решение систем неравенств с одной переменной.

Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.

Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных.

Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события. Решение практических задач с применением вероятностных методов.

Геометрия

Прямые и плоскости в пространстве. Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство). Понятие об аксиоматическом способе построения геометрии. Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и их свойства. Теорема о трех перпендикулярах. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Параллельность плоскостей, перпендикулярность плоскостей, признаки и их свойства. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми.

Многогранники. Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые 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. Усеченная пирамида. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Сечения многогранников. Построение сечений. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

Векторы. Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трем некопланарным векторам.

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. Сфера, вписанная в многогранник, сфера, описанная около многогранника.

Объемы тел и площади их поверхностей. Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел. Формулы объема куба, параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.

Координаты и векторы. Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и плоскости. Координаты вектора. Связь между координатами век-

торов и координатами точек. Простейшие задачи в координатах. Скалярное произведение векторов. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трем некопланарным векторам.

Движения. Центральная, осевая и зеркальная симметрии. Параллельный перенос.

ПРИМЕРНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСОВ ПРОГРАММЫ

Алгебра 10 класс (70 ч)

1. Действительные числа (9 ч)

Целые и рациональные числа. Действительные числа. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Арифметический корень натуральной степени. Степень с рациональным и действительным показателями.

2. Степенная функция (8 ч)

Степенная функция, её свойства и график. Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения.

3. Показательная функция (10 ч)

Показательная функция, её свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Системы показательных уравнений и неравенств.

4. Логарифмическая функция (14 ч)

Логарифмы. Свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы. Логарифмическая функция, её свойства и график. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства.

5. Тригонометрические формулы (17 ч)

Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса и тангенса. Знаки синуса, косинуса и тангенса. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. Тригонометрические тождества. Синус, косинус и тангенс углов α и α . Формулы сложения. Синус, косинус и тангенс двойного угла. Формулы приведения. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов.

6. Тригонометрические уравнения (10 ч)

Уравнение $\cos x = a$. Уравнение $\sin x = a$. Уравнение $\operatorname{tg} x = a$. Решение тригонометрических уравнений.

7. Повторение курса алгебры 10 класса (2 ч)

Алгебра 11 класс (68 ч)

1. Повторение курса 10 класса (2 ч)

Показательная функция. Логарифмическая функция. Тригонометрические формулы. Степенная функция.

2. Тригонометрические функции (10 ч)

Область определения и множество значений тригонометрических функций. Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций. Свойства и графики функций $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$.

3. Производная и её геометрический смысл (12 ч)

Производная. Производная степенной функции. Правила дифференцирования. Производные некоторых элементарных функций. Геометрический смысл производной.

4. Применение производной к исследованию функций (13 ч)

Возрастание и убывание функций. Экстремумы функции. Применение производной к построению графиков функций. Наибольшее и наименьшее значения функции. Выпуклость графика. Точки перегиба.

5. Первообразная и интеграл (10 ч)

Первообразная. Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции и интеграл. Вычисление интегралов. Вычисление площадей с помощью интегралов.

6. Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей (12 ч)

Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных. Покрещенный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев: вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события. Решение практических задач с применением вероятностных методов. Случайные величины. Центральные тенденции. Меры разброса. Решение практических задач по теме «Статистика».

7. Повторение курса алгебры и начал анализа за 10- 11 классы (9 ч)

Числа и алгебраические преобразования. Уравнения. Неравенства. Системы уравнений и неравенств. Производная функции и ее применение к решению задач. Функции и графики. Текстовые задачи на проценты, движение, прогрессии.

Геометрия 10 класс (70 часов)

1. Введение. Аксиомы стереометрии и их следствия (5 часов)

2. Глава I. Параллельность прямых и плоскостей (20 часов). Параллельность прямых, прямой и плоскости. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми. Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед

3. Глава II. Перпендикулярность прямых и плоскостей (20 часов). Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.

4. Глава III. Многогранники (13 часов). Понятие многогранника. Призма. Пирамида. Правильные многогранники.

5. Глава IV. Векторы в пространстве (7 часов). Понятие вектора в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы.

6. Повторение (5 часов).

Геометрия 11 класс (68 часов)

1. Глава V. Метод координат в пространстве (15 часов). Координаты точки и координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Движения.

2. Глава VI. Цилиндр, конус и шар (17 часов). Цилиндр. Конус. Сфера. Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар.

3. Глава VII. Объемы тел (23 часа). Объем прямоугольного параллелепипеда. Объем прямой призмы и цилиндра. Объем наклонной призмы, пирамиды и конуса. Объем шара и площадь сферы. Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар.

4. Повторение курса стереометрии (13 часов)

В рабочей программе изменено соотношение часов на изучение тем и итоговое повторение в сторону уменьшения по отношению к типовой программе. Высвободившиеся часы отведены на обобщающее повторение по каждой теме, работу с тестами и подготовку к итоговой аттестации в форме и по материалам ЕГЭ. Подготовку к экзаменам планируется проводить в системе, начиная с 10 класса

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ

В результате изучения математики на базовом уровне ученик должен:
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 развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;

- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;

- вероятностный характер различных процессов окружающего мира.

Алгебра

Уметь:

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;

- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;

- вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;

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

- практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.

Функции и графики

Уметь:

- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;

- строить графики изученных функций;

- описывать по графику поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;

- решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графики;

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

- описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков.

Начала математического анализа

Уметь:

- вычислять производные и первообразные элементарных функций, используя справочные материалы;

- исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа;

- вычислять площади с использованием первообразной;

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

- решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения.

Уравнения и неравенства

Уметь:

- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;

- составлять уравнения и неравенства по условию задачи;

- использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;

- изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- построения и исследования простейших математических моделей.

Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

Уметь:

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;

- вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков;

- анализа информации статистического характера.

Геометрия

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 рассуждения 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.

Календарно-тематическое планирование по математике 10 класс

| № урока | Темы уроков | Дата |
|----------------|--|-------------|
| 1 | Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. | |
| 2 | Рациональные числа. | |
| 3 | Некоторые следствия из аксиом. | |
| 4 | Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. | |
| 5 | Отработка навыков применения аксиом стереометрии и их следствий при решении задач. | |
| 6 | Действительные числа | |
| 7 | Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий | |
| 8 | Арифметический корень натуральной степени. | |
| 9 | Обобщающий урок по теме «Аксиомы стереометрии и их следствия» | |
| 10 | Арифметический корень натуральной степени. Решение упражнений | |
| 11 | Параллельные прямые в пространстве | |
| 12 | Степень с рациональным и действительным показателем. | |
| 13 | Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых | |

| | | |
|----|--|--|
| 14 | Степень с рациональным и действительным показателем. Решение упражнений | |
| 15 | Отработка навыков применения теоремы о параллельных прямых при решении задач | |
| 16 | Обобщающий урок по теме «Действительные числа» | |
| 17 | Параллельность прямой и плоскости | |
| 18 | Контрольная работа по теме «Действительные числа» | |
| 19 | Параллельность прямой и плоскости. Решение задач | |
| 20 | Анализ контрольной работы. Степенная функция, её свойства и график. | |
| 21 | Обобщающий урок по теме «Параллельность прямой и плоскости» | |
| 22 | Равносильные уравнения и неравенства. | |
| 23 | Скрещивающиеся прямые | |
| 24 | Степенная функция, её свойства и график. Решение упражнений | |
| 25 | Скрещивающиеся прямые. Решение задач | |
| 26 | Равносильные уравнения и неравенства. Решение упражнений | |
| 27 | Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми | |
| 28 | Иррациональные уравнения. | |
| 29 | Обобщающий урок по теме «Скрещивающиеся прямые. Углы между прямыми» | |
| 30 | Иррациональные неравенства | |
| 31 | Обобщающий урок по темам «Аксиомы стереометрии», «Параллельность прямой и плоскости» | |
| 32 | Обобщающий урок по теме «Степенная функция» | |
| 33 | Контрольная работа по теме «Аксиомы стереометрии. Параллельность прямой и плоскости» | |
| 34 | Контрольная работа по теме «Степенная функция» | |
| 35 | Анализ контрольной работы. Параллельные плоскости. Признак параллельности двух плоскостей | |
| 36 | Анализ контрольной работы. Показательная функция, её свойства и график. | |
| 37 | Свойства параллельных плоскостей | |
| 38 | Показательная функция, её свойства и график. Решение упражнений | |
| 39 | Параллельность плоскостей. Свойства параллельных плоскостей | |
| 40 | Показательные уравнения. | |
| 41 | Тетраэдр | |
| 42 | Решение показательных уравнений | |
| 43 | Параллелепипед | |
| 44 | Показательные неравенства. | |
| 45 | Задачи на построение сечений | |
| 46 | Решение показательных неравенств | |
| 47 | Обобщающий урок по теме «Параллельность прямых и плоскостей» | |
| 48 | Системы показательных уравнений и неравенств | |
| 49 | Контрольная работа по теме «Параллельность прямых и плоскостей» | |
| 50 | Решение систем показательных уравнений и неравенств | |
| 51 | Анализ контрольной работы. Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости | |
| 52 | Обобщающий урок по теме «Показательная функция» | |
| 53 | Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Решение задач | |

| | | |
|----|--|--|
| 54 | Контрольная работа по теме «Показательная функция» | |
| 55 | Признак перпендикулярности прямой и плоскости | |
| 56 | Анализ контрольной работы. Логарифмы. | |
| 57 | Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Решение задач | |
| 58 | Свойства логарифмов. | |
| 59 | Теорема о плоскости, перпендикулярной прямой. Теорема о прямой, перпендикулярной плоскости | |
| 60 | Свойства логарифмов. Решение упражнений | |
| 61 | Перпендикулярность прямой и плоскости | |
| 62 | Десятичные логарифмы. | |
| 63 | Расстояние от точки до плоскости | |
| 64 | Натуральные логарифмы | |
| 65 | Теорема о трёх перпендикулярах | |
| 66 | Формула перехода. | |
| 67 | Теорема о трёх перпендикулярах. Решение задач | |
| 68 | Логарифмическая функция, её свойства и график | |
| 69 | Закрепление теоремы о трёх перпендикулярах и обратной ей теоремы при решении задач | |
| 70 | Логарифмическая функция, её свойства и график. Решение упражнений | |
| 71 | Теорема о трёх перпендикулярах. Решение задач | |
| 72 | Логарифмические уравнения. | |
| 73 | Угол между прямой и плоскостью | |
| 74 | Решение логарифмических уравнений | |
| 75 | Двугранный угол | |
| 76 | Логарифмические неравенства. | |
| 77 | Формирование конструктивного навыка нахождения угла между плоскостями | |
| 78 | Решение логарифмических неравенств | |
| 79 | Двугранный угол. Решение задач | |
| 80 | Обобщающий урок по теме «Логарифмическая функция» | |
| 81 | Перпендикулярность плоскостей | |
| 82 | Контрольная работа по теме «Логарифмическая функция» | |
| 83 | Прямоугольный параллелепипед | |
| 84 | Анализ контрольной работы. Радианная мера угла. | |
| 85 | Решение задач на прямоугольный параллелепипед | |
| 86 | Поворот точки вокруг начала координат. | |
| 87 | Обобщающий урок по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей» | |
| 88 | Определение синуса, косинуса и тангенса угла. | |
| 89 | Контрольная работа по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей» | |
| 90 | Знаки синуса, косинуса и тангенса. | |
| 91 | Анализ контрольной работы. Понятие многогранника. Призма. | |
| 92 | Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. | |
| 93 | Призма. Площадь поверхности призмы | |
| 94 | Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. Решение упражнений | |
| 95 | Призма. Наклонная призма | |
| 96 | Тригонометрические тождества. | |
| 97 | Решение задач на вычисление площади поверхности призмы | |

| | | |
|-----|---|--|
| 98 | Тригонометрические тождества. Решение упражнений | |
| 99 | Пирамида | |
| 100 | Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$. | |
| 101 | Правильная пирамида | |
| 102 | Формулы сложения. | |
| 103 | Площадь поверхности правильной пирамиды | |
| 104 | Формулы сложения. Решение упражнений | |
| 105 | Усеченная пирамида | |
| 106 | Синус, косинус и тангенс двойного угла. | |
| 107 | Решение задач на вычисление площади поверхности пирамиды | |
| 108 | Формулы приведения. | |
| 109 | Решение задач по теме «Пирамида» | |
| 110 | Формулы приведения. Решение упражнений | |
| 111 | Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников | |
| 112 | Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов. | |
| 113 | Обобщающий урок по теме «Многогранники» | |
| 114 | Обобщающий урок по теме «Тригонометрические формулы» | |
| 115 | Контрольная работа по теме «Многогранники» | |
| 116 | Контрольная работа по теме «Тригонометрические формулы» | |
| 117 | Анализ контрольной работы. Понятие вектора в пространстве. Равенство векторов | |
| 118 | Анализ контрольной работы. Уравнение $\cos x = a$. | |
| 119 | Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. | |
| 120 | Уравнение $\cos x = a$. Решение упражнений | |
| 121 | Умножение вектора на число | |
| 122 | Уравнение $\sin x = a$. | |
| 123 | Компланарные векторы. Правило параллелепипеда | |
| 124 | Уравнение $\sin x = a$. Решение упражнений | |
| 125 | Разложение вектора по трём некопланарным векторам | |
| 126 | Уравнение $\operatorname{tg} x = a$. | |
| 127 | Обобщающий урок по теме «Векторы в пространстве» | |
| 128 | Уравнение $\operatorname{ctg} x = a$. | |
| 129 | Контрольная работа по теме «Векторы в пространстве» | |
| 130 | Различные приемы решения тригонометрических уравнений | |
| 131 | Анализ контрольной работы. Повторение по темам «Аксиомы стереометрии», «Параллельность прямых и плоскостей» | |
| 132 | Различные приемы решения тригонометрических уравнений | |
| 133 | Повторение по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей» | |
| 134 | Обобщающий урок по теме «Тригонометрические уравнения» | |
| 135 | Повторение по теме «Многогранники» | |
| 136 | Контрольная работа по теме «Тригонометрические уравнения» | |
| 137 | Решение задач на повторение | |
| 138 | Анализ контрольной работы. Решение задач на повторение | |
| 139 | Решение задач на повторение | |
| 140 | Решение задач на повторение | |

Календарно-тематическое планирование по математике 11 класс

| № урока | Тема урока | Дата |
|------------|--|------|
| 1 | Прямоугольная система координат в пространстве | |
| 2 | Повторение курса алгебры и начал анализа 10 класса | |
| 3 | Координаты вектора | |
| 4 | Стартовый контроль | |
| 5 | Координаты вектора. Решение задач | |
| 6 | Область определений и множество значений тригонометрических функций. | |
| 7 | Простейшие задачи в координатах | |
| 8 | Область определений и множество значений тригонометрических функций. Решение упражнений. | |
| 9 | Связь между координатами векторов и координатами точек | |
| 10 | Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций. | |
| 11 | Простейшие задачи в координатах. Решение задач | |
| 12 | Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций. Решение упражнений | |
| 13 | Контрольная работа по теме «Координаты точки и координаты вектора» | |
| 14 | Свойства функции $y = \cos x$ и её график | |
| 15 | Анализ контрольной работы. Угол между векторами | |
| 16 | Свойства функции $y = \sin x$ и её график | |
| 17 | Скалярное произведение векторов | |
| 18 | Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график. | |
| 19 | Вычисление углов между прямыми и плоскостями | |
| 20 | Обратные тригонометрические функции. | |
| 21 | Решение задач по теме «Скалярное произведение векторов» | |
| 22 | Уроки обобщения, систематизации и коррекции знаний. | |
| 23 | Осевая и центральная симметрия | |
| 24 | Контрольная работа по теме «Тригонометрические функции» | |
| 25 | Осевая и центральная симметрия. Решение задач | |
| 26 | Анализ контрольной работы. Производная. | |
| 27 | Урок обобщающего повторения по теме «Метод координат в пространстве» | |
| 28 | Закрепление понятия производной | |
| 29 | Контрольная работа по теме «Метод координат в пространстве» | |
| 30 | Производная степенной функции. | |
| 31 | Анализ контрольной работы. Понятие цилиндра. | |
| 32 | Производная степенной функции. Решение упражнений | |
| 33 | Площадь поверхности цилиндра | |
| 34 | Правила дифференцирования. | |
| 35 | Решение задач по теме «Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра». | |
| 36 | Правила дифференцирования. Решение упражнений | |
| 37 | Понятие конуса | |
| 38 | Производные некоторых элементарных функций. | |
| 39 | Площадь поверхности конуса | |
| 40 | Производные некоторых элементарных функций. Решение упражнений | |

| <i>№ урока</i> | <i>Тема урока</i> | <i>Дата</i> |
|----------------|---|-------------|
| 41 | Усеченный конус | |
| 42 | Геометрический смысл производной. | |
| 43 | Решение задач по теме «Конус». | |
| 44 | Геометрический смысл производной. Решение упражнений | |
| 45 | Сфера и шар | |
| 46 | Урок обобщения и систематизации знаний. | |
| 47 | Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере | |
| 48 | Контрольная работа по теме »Производная и её геометрический смысл» | |
| 49 | Площадь сферы | |
| 50 | Анализ контрольной работы. Возрастание и убывание функции. | |
| 51 | Решение задач по теме «Сфера» | |
| 52 | Решение задач на возрастание и убывание функции. | |
| 53 | Решение задач на многогранники, цилиндр, конус и шар | |
| 54 | Экстремумы функции | |
| 55 | Решение задач на многогранники, цилиндр, конус и шар | |
| 56 | Решение задач на нахождение экстремумов функции | |
| 57 | Решение задач на многогранники, цилиндр, конус и шар | |
| 58 | Применение производной к построению графиков функций. | |
| 59 | Урок обобщающего повторения по теме «Цилиндр, конус и шар» | |
| 60 | Отработка навыков применения производной к построению графиков функций | |
| 61 | Контрольная работа по теме «Цилиндр, конус и шар» | |
| 62 | Применение производной к построению графика функции. | |
| 63 | Анализ контрольной работы. Работа над ошибками | |
| 64 | Наибольшее и наименьшее значение функции | |
| 65 | Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда | |
| 66 | Решение задач на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции. | |
| 67 | Объем прямоугольного параллелепипеда | |
| 68 | Наибольшее и наименьшее значение функции. Решение упражнений | |
| 69 | Решение задач по теме «Объем прямоугольного параллелепипеда». | |
| 70 | Выпуклость графика функции, точки перегиба. | |
| 71 | Объем прямой призмы | |
| 72 | Урок обобщения и систематизации знаний. | |
| 73 | Объем цилиндра | |
| 74 | Контрольная работа по теме «Применение производной к исследованию функций» | |
| 75 | Решение задач по теме «Объем прямой призмы и цилиндра». | |
| 76 | Анализ контрольной работы. Первообразная | |
| 77 | Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла. | |
| 78 | Закрепление понятия первообразной | |
| 79 | Объем наклонной призмы | |
| 80 | Правила нахождения первообразной. | |
| 81 | Объем пирамиды | |
| 82 | Правила нахождения первообразной. Решение упражнений | |
| 83 | Объем пирамиды. Решение задач | |
| 84 | Площадь криволинейной трапеции и интеграл. | |

| <i>№ урока</i> | <i>Тема урока</i> | <i>Дата</i> |
|----------------|---|-------------|
| 85 | Решение задач по теме «Объем пирамиды» | |
| 86 | Площадь криволинейной трапеции и интеграл. Решение упражнений | |
| 87 | Объем конуса | |
| 88 | Вычисления интегралов. Вычисление площадей с помощью интегралов. | |
| 89 | Решение задач по теме «Объем конуса» | |
| 90 | Решение упражнений на вычисления интегралов и вычисление площадей с помощью интегралов. | |
| 91 | Урок обобщающего повторения по теме «Объем пирамиды и конуса» | |
| 92 | Урок обобщения, систематизации и коррекции знаний. | |
| 93 | Контрольная работа по теме «Объемы тел» | |
| 94 | Контрольная работа по теме «Интеграл» | |
| 95 | Анализ контрольной работы. Объем шара | |
| 96 | Анализ контрольной работы. Комбинаторные задачи. Правила произведения | |
| 97 | Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора | |
| 98 | Перестановки. | |
| 99 | Объем шара и его частей. Решение задач | |
| 100 | Размещения | |
| 101 | Площадь сферы | |
| 102 | Сочетания и их свойства | |
| 103 | Решение задач на многогранники, цилиндр, конус и шар | |
| 104 | Понятие события. Комбинация | |
| 105 | Решение задач на многогранники, цилиндр, конус и шар | |
| 106 | Комбинации событий. Противоположные события | |
| 107 | Урок обобщающего повторения по теме «Объем шара и площадь сферы» | |
| 108 | Вероятность события. | |
| 109 | Контрольная работа по теме «Объем шара и площадь сферы» | |
| 110 | Сложение вероятностей | |
| 111 | Анализ контрольной работы. Повторение по теме «Параллельность прямых и плоскостей» | |
| 112 | Независимые события. Умножение вероятностей | |
| 113 | Повторение по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей» | |
| 114 | Статистическая вероятность | |
| 115 | Повторение по теме «Перпендикулярность и параллельность прямых и плоскостей» | |
| 116 | Урок обобщения и систематизации знаний | |
| 117 | Повторение по теме «Декартовы координаты и векторы в пространстве» | |
| 118 | Контрольная работа по теме «Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей» | |
| 119 | Повторение по теме «Декартовы координаты и векторы в пространстве» | |
| 120 | Анализ контрольной работы. Многочлены и их корни. | |
| 121 | Повторение по теме «Площади и объемы многогранников» | |
| 122 | Степени. | |
| 123 | Повторение по теме «Площади и объемы тел вращения» | |
| 124 | Задачи на движение, работу и производительность | |
| 125 | Решение задач | |

| № урока | Тема урока | Дата |
|---------|--|------|
| 126 | Решение задач на проценты | |
| 127 | Итоговая контрольная работа | |
| 128 | Логарифмы | |
| 129 | Анализ контрольной работы. Решение задач по материалам ЕГЭ | |
| 130 | Тригонометрические формулы и уравнения | |
| 131 | Решение задач по материалам ЕГЭ | |
| 132 | Уравнения и неравенства | |
| 133 | Решение задач по материалам ЕГЭ | |
| 134 | Системы уравнений и неравенств | |
| 135 | Решение задач по материалам ЕГЭ | |
| 136 | Функции | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

ПРИМЕРНЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПО АЛГЕБРЕ И НАЧАЛАМ АНАЛИЗА

10 класс

Контрольная работа по теме «Действительные числа»

Вариант 1

- Вычислить: 1) $\frac{\sqrt[3]{9} \cdot 3^5}{15^0 \cdot 27^2 \cdot 3^{-\frac{1}{3}}}$; 2) $\left(\sqrt[3]{2\sqrt{16}}\right)^2$.
- Известно, что $12^x = 3$. Найти 12^{2x-1} .
- Выполнить действия ($a > 0, b > 0$): 1) $a^{4+\sqrt{5}} \cdot \left(\frac{1}{a^{\sqrt{5}-1}}\right)^{\sqrt{5}+1}$; 2) $\frac{\sqrt[3]{a} + \sqrt[3]{ab}}{\sqrt[3]{a}} - \sqrt[3]{b}$.
- Сравнить числа: 1) $\left(\frac{2}{7}\right)^{\frac{3}{7}}$ и $\left(\frac{2}{7}\right)^{\frac{5}{7}}$; 2) $(4,2)^{\sqrt{7}}$ и $\left(4\frac{2}{5}\right)^{\sqrt{7}}$.
- Записать бесконечную периодическую десятичную дробь $0,2(7)$ в виде обыкновенной.
- Упростить $\left(\frac{a^{\frac{1}{2}}+2}{a+2a^{\frac{1}{2}}+1} - \frac{a^{\frac{1}{2}}-2}{a-1}\right) \cdot \frac{a^{\frac{1}{2}}+1}{a^{\frac{1}{2}}}$ при $a > 0, a \neq 1$.

Вариант 2

- Вычислить 1) $\frac{2^9 \cdot \sqrt[5]{16} \cdot 8^0}{4^4 \cdot 2^{-\frac{1}{5}}}$; 2) $\left(\sqrt[3]{3\sqrt{81}}\right)^2$.
- Известно, что $8^x = 5$. Найти 8^{-x+2} .
- Выполнить действия ($a > 0, b > 0$): 1) $\left(a^{\sqrt{3}+1}\right)^{\sqrt{3}} \cdot \frac{1}{a^{\sqrt{3}}}$; 2) $\frac{\sqrt[5]{ab} - \sqrt[5]{b}}{\sqrt[5]{b}} - \sqrt[5]{a}$.
- Сравнить числа: 1) $(0,7)^{-\frac{3}{8}}$ и $(0,7)^{-\frac{5}{8}}$; 2) $(\pi)^{\sqrt{3}}$ и $(3,14)^{\sqrt{3}}$.
- Записать бесконечную периодическую десятичную дробь $0,3(1)$ в виде обыкновенной.

6. Упростить $\left(\frac{x-y}{x^{\frac{3}{4}}+x^{\frac{1}{2}}y^{\frac{1}{4}}}-\frac{x^{\frac{1}{2}}-y^{\frac{1}{2}}}{x^{\frac{1}{4}}+y^{\frac{1}{4}}}\right)\cdot\left(\frac{y}{x}\right)^{-\frac{1}{2}}$ при $x > 0, y > 0$.

Контрольная работа по теме «Степенная функция»

Вариант 1

1. Найти область определения функции $y = \sqrt[4]{4 - x^2}$.
 2. Изобразить эскиз графика функции $y = x^{-5}$.
 - 1) Выяснить, на каких промежутках функция убывает
 - 2) Сравнить числа: а) $\left(\frac{1}{7}\right)^{-5}$ и 1; б) $(3,2)^{-5}$ и $(3\sqrt{2})^{-5}$.
 3. Решить уравнение: 1) $\sqrt{1-x} = 3$; 2) $\sqrt{x+2} = \sqrt{3-x}$; 3) $\sqrt{1-x} = x+1$;
-
- 4) $\sqrt{2x+5} - \sqrt{x+6} = 1$.

4. Найти функцию, обратную к функции $y = (x-8)^{-1}$, указать её область определения и множество значений.
5. Решить неравенство $\sqrt{x+8} > x+2$.

Вариант 2

1. Найти область определения функции $y = (x^2 - 9)^{-\frac{1}{3}}$.
 2. Изобразить эскиз графика функции $y = x^{-6}$.
 - 1) Выяснить, на каких промежутках функция возрастает.
 - 2) Сравнить числа: а) $\left(\frac{1}{3}\right)^{-6}$ и $\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^{-6}$; б) $(4,2)^{-6}$ и 1.
 3. Решить уравнение: 1) $\sqrt{x-2} = 4$; 2) $\sqrt{5-x} = \sqrt{x-2}$; 3) $\sqrt{1+x} = 1-x$;
-
- 4) $\sqrt{3x+1} - \sqrt{x+8} = 1$.

4. Найти функцию, обратную к функции $y = 2(x+6)^{-1}$, указать её область определения и множество значений
5. Решить неравенство $\sqrt{x-3} > x-5$.

Контрольная работа по теме «Показательная функция»

Вариант 1

1. Решить уравнение: 1) $\left(\frac{1}{5}\right)^{2-3x} = 25$; 2) $4^x + 2^x - 20 = 0$.
 2. Решить неравенство $\left(\frac{3}{4}\right)^x > 1\frac{1}{3}$.
 3. Решить систему уравнений $\begin{cases} x - y = 4; \\ 5^{x+y} = 25. \end{cases}$
-

4. Решить неравенство: 1) $(\sqrt{5})^{x-6} < \frac{1}{5}$; 2) $\left(\frac{2}{13}\right)^{x^2-1} \geq 1$.
5. Решить уравнение $7^{x+1} + 3 \cdot 7^x = 2^{x+5} + 3 \cdot 2^x$.

Вариант 2

1. Решить уравнение: 1) $(0,1)^{2x-3} = 10$; 2) $9^x - 7 \cdot 3^x - 18 = 0$.
2. Решить неравенство $\left(1\frac{1}{5}\right)^x < \frac{5}{6}$.

3. Решить систему уравнений
$$\begin{cases} x + y = -2; \\ 6^{x+5y} = 36. \end{cases}$$

4. Решить неравенство: 1) $(\sqrt[3]{3})^{x+6} > \frac{1}{9}$; 2) $(1\frac{2}{7})^{x^2-4} \leq 1$.

5. Решить уравнение $3^{x+3} + 3^x = 5 \cdot 2^{x+4} - 17 \cdot 2^x$.

Контрольная работа по теме «Логарифмическая функция»

Вариант 1

1. Вычислить: 1) $\log_{\frac{1}{2}} 16$; 2) $5^{1+\log_5 3}$; 3) $\log_3 135 - \log_3 20 + \log_3 6$.

2. В одной системе координат схематически построить графики функций $y = \log_{\frac{1}{4}} x$, $y = (\frac{1}{4})^x$.

3. Сравнить числа $\log_{\frac{1}{2}} \frac{3}{4}$ и $\log_{\frac{1}{2}} \frac{4}{5}$.

4. Решить уравнение $\log_5 (2x - 1) = 2$.

5. Решить неравенство $\log_{\frac{1}{3}} (x - 5) > 1$.

6. Решить уравнение $\log_2 (x - 2) + \log_2 x = 3$.

7. Решить уравнение $\log_8 x + \log_{\sqrt{2}} x = 14$.

8. Решить неравенство $\log_3^2 x - \log_3 x \leq 3$.

Вариант 2

1. Вычислить: 1) $\log_3 \frac{1}{27}$; 2) $(\frac{1}{3})^{2 \log_3 7}$; 3) $\log_2 56 + \log_2 12 - \log_2 63$.

2. В одной системе координат схематически построить графики функций $y = \log_4 x$, $y = 4^x$.

3. Сравнить числа $\log_{0,9} \frac{3}{2}$ и $\log_{0,9} \frac{4}{3}$.

4. Решить уравнение $\log_4 (2x + 3) = 3$.

5. Решить неравенство $\log_5 (x - 3) < .$

6. Решить уравнение $\log_3 (x - 8) + \log_3 x = 2$.

7. Решить уравнение $\log_{\sqrt{3}} x + \log_9 x = 10$.

8. Решить неравенство $\log_2^2 x - 3 \log_2 x \leq 4$.

Контрольная работа по теме «Тригонометрические формулы»

Вариант 1

1. Вычислить: 1) $\cos 765^\circ$; 2) $\sin \frac{19}{6} \pi$.

2. Вычислить $\sin \alpha$, если $\cos \alpha = \frac{5}{13}$ и $-6\pi < \alpha < -5\pi$.

3. Упростить выражение: 1) $\sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta)$; 2) $\frac{\cos(\pi - \alpha) + \cos(\frac{3}{2}\pi + \alpha)}{1 + 2 \cos(-\alpha) \cdot \sin(-\alpha)}$.

4. Решить уравнение $\sin(\frac{\pi}{2} - 3x) \cos 2x - 1 = \sin 3x \cos(\frac{3\pi}{2} - 2x)$.

5. Доказать тождество $\cos 4\alpha + 1 = \frac{1}{2} \sin 4\alpha \cdot (\operatorname{ctg} \alpha - \operatorname{tg} \alpha)$.

Вариант 2

1. Вычислить 1) $\sin 765^\circ$; 2) $\cos \frac{19}{6} \pi$.

2. Вычислить $\cos \alpha$, если $\sin \alpha = 0,3$ и $-\frac{7}{2}\pi < \alpha < -\frac{5}{2}\pi$.

3. Упростить выражение 1) $\cos(\alpha - \beta) - \cos(\alpha + \beta)$; 2) $\frac{\cos(\frac{3}{2}\pi - \alpha) + \cos(\pi + \alpha)}{1 + 2 \cos(-\alpha) \cdot \sin(\alpha - \frac{\pi}{2})}$

4. Решить уравнение $\cos(\frac{3\pi}{2} + x) \cos 3x - \cos(\pi - x) \cdot \sin 3x = -1$.

5. Доказать тождество $(tg a + ctg a)(1 - \cos 4a) = 4 \sin 2a$.

Контрольная работа по теме «Тригонометрические уравнения»

Вариант 1

1. Решить уравнение: 1) $\sqrt{2} \cos x - 1 = 0$; 2) $3tg2x + \sqrt{3} + 0$.

2. Найти решение уравнения $\sin \frac{x}{3} = -\frac{1}{2}$ на отрезке $[0; 3\pi]$.

3. Решить уравнение 1) $3 \cos x - \cos^2 x = 0$;

2) $6 \sin^2 x - \sin x = 1$; 3) $4 \sin x + 5 \cos x = 4$; 4) $\sin^4 x + \cos^4 x = \cos^2 2x + 0,25$.

Вариант 2

1. Решить уравнение: 1) $\sqrt{2} \sin x - 1 = 0$; 2) $tg \frac{x}{2} - \sqrt{3} + 0$.

2. Найти решение уравнения $\cos \frac{x}{2} = \frac{1}{2}$ на отрезке $[0; 4\pi]$.

3. Решить уравнение 1) $\sin^2 x - \sin x = 0$;

2) $10 \cos^2 x + 3 \cos x = 1$; 3) $5 \sin x + \cos x = 5$; 4) $\sin^4 x + \cos^4 x = \sin^2 2x - 0,5$.

11 класс

Контрольная работа по теме «Тригонометрические функции»

Вариант 1

1. Найдите область определения и множество значений функции $y = 2 \cos x$.

2. Выясните, является ли функция $y = \sin x - tg x$ четной или нечетной.

3. Изобразите схематически график функции $y = \sin x + 1$ на отрезке $[-\frac{\pi}{2}; 2\pi]$.

4. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $y = 3 \sin x \cdot \cos x + 1$.

5. Постройте график функции $y = 0,5 \cos x - 2$. При каких значениях x функция возрастает? Убывает?

Вариант 2

1. Найдите область определения и множество значений функции $y = 0,5 \cos x$.

2. Выясните, является ли функция $y = \cos x - x^2$ четной или нечетной.

3. Изобразите схематически график функции $y = \cos x - 1$ на отрезке $[-\frac{\pi}{2}; 2\pi]$.

4. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $y = \frac{1}{3} \cos^2 x - \frac{1}{3} \sin^2 x + 1$.

5. Постройте график функции $y = 2 \sin x + 1$. При каких значениях x функция возрастает? Убывает?

Контрольная работа по теме «Производная и ее геометрический смысл»

Вариант 1

1. Найдите производную функции: а) $3x^2 - \frac{1}{x^3}$; б) $(\frac{x}{3} + 7)^6$; в) $e^x \cos x$; г) $\frac{2^x}{\sin x}$.

2. Найдите значение производной функции $f(x) = 1 - 6\sqrt[3]{x}$ в точке $x_0 = 8$.

3. Запишите уравнение касательной к графику функции $f(x) = \sin x - 3x + 2$ в точке $x_0 = 0$.

4. Найдите значения x , при которых значения производной функции $f(x) = \frac{x+1}{x^2+3}$ положительны.

5. Найдите точки графика функции $f(x) = x^3 - 3x^2$, в которых касательная к нему параллельна оси абсцисс.

6. Найдите производную функции $f(x) = \log_3(\sin x)$.

Вариант 2

1. Найдите производную функции: а) $2x^3 - \frac{1}{x^2}$; б) $(4 - 3x)^6$; в) $e^x \cdot \sin x$ г) $\frac{3^x}{\cos x}$.

2. Найдите значение производной функции $f(x) = 2 - \frac{1}{\sqrt{x}}$ в точке $x_0 = \frac{1}{4}$.

3. Запишите уравнение касательной к графику функции $f(x) = 4x - \sin x + 1$ в точке $x_0 = 0$.

4. Найдите значения x , при которых значения производной функции $f(x) = \frac{1-x}{x^2+8}$ отрицательны.

5. Найдите точки графика функции $f(x) = x^3 + 3x^2$, в которых касательная к нему параллельна оси абсцисс.

6. Найдите производную функции $f(x) = \cos(\log_2 x)$.

Контрольная работа по теме «Применение производной к исследованию функций»

Вариант 1

1. Найдите стационарные точки функции $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$.

2. Найдите экстремумы функции: а) $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$; б) $f(x) = e^x(2x - 3)$.

3. Найдите интервалы возрастания и убывания функции $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$.

4. Постройте график функции $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$ на отрезке $[-1; 2]$.

5. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$ на отрезке $[0; 1,5]$.

6. Среди прямоугольников, сумма длин трех сторон которых равна 20, найдите прямоугольник наибольшей площади.

Вариант 2

1. Найдите стационарные точки функции $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$.

2. Найдите экстремумы функции: а) $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$; б) $f(x) = e^x(5 - 4x)$.

3. Найдите интервалы возрастания и убывания функции $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$.

4. Постройте график функции $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$ на отрезке $[-1; 2]$.

5. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$ на отрезке $[0; 1,5]$.

6. Найдите ромб с наибольшей площадью, если известно, что сумма длин его диагоналей равна 10.

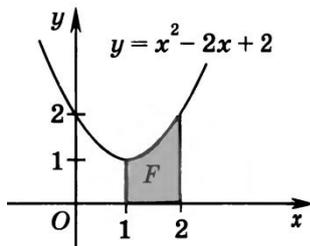
Контрольная работа по теме «Интеграл»

Вариант 1

1. Докажите, что функция $F(x) = 3x + \sin x - e^{2x}$ является первообразной функции $f(x) = 3 + \cos x - 2e^{2x}$ на всей числовой оси.

2. Найдите первообразную F функции $f(x) = 2\sqrt{x}$, график которой проходит через точку $A(0; \frac{7}{8})$.

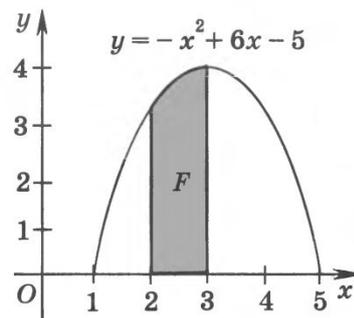
3. Вычислите площадь фигуры, изображенной на рисунке.



4. Вычислить интеграл: а) $\int_1^2 \left(x + \frac{2}{x}\right) dx$; б) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^2 x \, dx$.
5. Найдите площадь фигуры, ограниченной прямой $y = 1 - 2x$ и графиком функции $y = x^2 - 5x - 3$.

Вариант 2

1. Докажите, что функция $F(x) = x + \cos x + e^{3x}$ является первообразной функции $f(x) = 1 - \sin x + 3e^{3x}$ на всей числовой оси.
2. Найдите первообразную F функции $f(x) = -3\sqrt[3]{x}$, график которой проходит через точку $A(0; \frac{3}{4})$.



3. Вычислите площадь фигуры, изображенной на рисунке.

4. Вычислить интеграл: а) $\int_1^3 \left(x^2 + \frac{3}{x}\right) dx$; б) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^2 x \, dx$.
5. Найдите площадь фигуры, ограниченной прямой $y = 3 - 2x$ и графиком функции $y = x^2 + 3x - 3$.

Тест

для проверки обязательных результатов обучения за курс алгебры и начал анализа

1. Вычислить $\sqrt{16}$.
а) 8; б) ± 8 ; в) 4; г) ± 4 .
2. Вычислить $\sqrt{2} \cdot \sqrt{32}$
а) 8; б) ± 8 ; в) 16; г) ± 64 .
3. Вычислить $\sqrt{1 \frac{25}{144}}$
а) $1 \frac{5}{12}$; б) $1 \frac{1}{12}$; в) $\pm \frac{5}{12}$; г) $\pm 1 \frac{1}{12}$.
4. Найти $\sqrt[4]{a^{24}}$, если $a \geq 0$.
а) a^{20} ; б) a^6 ; в) $\pm a^{20}$; г) $\pm a^6$.
5. Упростить $\sqrt[6]{\sqrt{a}}$, если $a \geq 0$.
а) $\frac{a}{12}$; б) $\sqrt[3]{a}$; в) $-\sqrt[3]{a}$; г) $\sqrt[12]{a}$.
6. Вынести множитель из-под знака корня: $\sqrt[3]{54}$
а) $2\sqrt[3]{3}$; б) $3\sqrt[3]{2}$; в) 18; г) $5\sqrt[3]{4}$

7. Извлечь корень: $\sqrt{(-\sqrt{5})^2}$.

а) $\sqrt{5} - 2$; б) $2 - \sqrt{5}$; в) $1 - \sqrt{5}$; г) $1 - \sqrt[4]{5}$.

8. Найти значение выражения $5^0 + (-1\frac{1}{2})^3$.

а) $3\frac{7}{8}$; б) $-\frac{1}{8}$; в) $-2\frac{3}{8}$; г) $-3\frac{3}{8}$.

9. Найти значение выражения $(\frac{1}{4})^{-2} + (-3)^2$.

а) $-9\frac{1}{16}$; б) $8\frac{15}{16}$; в) -25 ; г) 25 .

10. Представить выражение $\sqrt[4]{a^5}$, где $a \geq 0$, в виде степени.

а) $a^{\frac{4}{5}}$; б) $a^{\frac{5}{4}}$; в) a^9 ; г) a^{20} .

11. Выполнить деление: $4^{\frac{5}{3}} : 4^{\frac{5}{6}}$.

а) 1; б) 2; в) 4^2 ; г) $4^{\frac{5}{6}}$.

12. Возвести в степень: $(\frac{2}{a^6})^3$.

а) $\frac{6}{a^{18}}$; б) $\frac{8}{a^{18}}$; в) $\frac{8}{a^9}$; г) $\frac{6}{a^9}$.

13. Сравнить числа $(0,35)^\pi$ и $(0,35)^3$.

а) $(0,35)^\pi < (0,35)^3$; б) $(0,35)^\pi = (0,35)^3$; в) $(0,35)^\pi > (0,35)^3$

14. Упростить выражение $\frac{a-b}{\frac{1}{a^2} - \frac{1}{b^2}}$

а) $a^{\frac{1}{2}} + b^{\frac{1}{2}}$; б) $a^{\frac{1}{2}} - b^{\frac{1}{2}}$; в) $a + b$; г) $a - b$.

15. Решить уравнение $\sqrt{x^2 - 3} = x$.

а) $x = -3$; б) $x_1 = -3, x_2 = 3$; в) $x = \sqrt{3}$; г) нет корней.

16. Решить уравнение $2^x = -4$.

а) $x = -2$; б) $x = -0,5$; в) $x = 2$; г) нет корней.

17. Решить неравенство $(\frac{1}{5})^x > 25$.

а) $x < -2$; б) $x > -2$; в) $x < 2$; г) $x = 2$.

18. Указать уравнение, корнем которого является логарифм числа 5 по основанию 3.

а) $5^x = 3$; б) $x^5 = 3$; в) $3^x = 5$; г) $x^3 = 5$.

19. Найти $\log_{0,5} 8$.

а) 3; б) -3; в) 4; г) -4.

20. Вычислить $4^{1 + \log_4 3}$.

а) 7; б) 8; в) 12; г) 256.

21. Упростить разность $\log_6 72 - \log_6 2$.

а) $\log_6 70$; б) $\frac{\log_6 72}{\log_6 2}$; в) 2; г) 6.

22. Найти $\lg a^3$, если $\lg a = m$.

а) $\frac{m}{3}$; б) $3 + m$; в) $3m$; г) m^3 .

23. Выразить $\log_5 e$ через натуральный логарифм.

а) $\frac{1}{\ln 5}$; б) $\frac{1}{\lg 5}$; в) $\frac{e}{\ln 5}$; г) $\ln 5$.

24. Решить уравнение $\log_5 x = -2$.

а) $x = -2$; б) $x = 0,1$; в) $x = 0,04$; г) нет корней.

25. Решить неравенство $\log_{0,3} x > 1$.

а) $x > 1$; б) $x > 0,3$; в) $x < 0,3$; г) $0 < x < 0,3$.

26. Найти радианную меру угла 240° .

а) $\frac{7}{5}\pi$; б) $\frac{2}{3}\pi$; в) $\frac{4}{3}\pi$; г) $\frac{3}{2}$.

27. Найти значение выражения $\sin\left(-\frac{\pi}{4}\right) + \cos\left(-\frac{\pi}{6}\right)$

а) $\frac{\sqrt{2}-\sqrt{3}}{2}$; б) $\frac{-\sqrt{2}+\sqrt{3}}{2}$; в) $\frac{-\sqrt{2}+1}{2}$; г) $\frac{-\sqrt{2}-1}{2}$;

28. Найти $\sin a$, если $\cos a = \frac{5}{13}$ б) $\frac{3}{2}\pi < a < 2\pi$

а) $\frac{8}{13}$; б) $-\frac{8}{13}$; в) $\frac{12}{13}$; г) $-\frac{12}{13}$.

29. Найти $\operatorname{tg} a$, если $\operatorname{ctg} a = 0,4$

а) $\frac{5}{2}$; б) $\frac{3}{5}$; в) $-\frac{5}{2}$; г) $-\frac{3}{5}$.

30. Найти $\sin 2a$, если $\sin a = \frac{4}{5}$, $\cos a = -\frac{3}{5}$.

а) $-\frac{24}{25}$; б) $-\frac{12}{25}$; в) $\frac{1}{5}$; г) $-\frac{7}{25}$.

31. Найти $\cos 2a$, если $\sin a = -\frac{4}{5}$, $\cos a = -\frac{3}{5}$

а) 1; б) $-\frac{7}{25}$; в) $\frac{24}{25}$; г) $\frac{7}{25}$.

32. Записать $\cos 580^\circ$ с помощью наименьшего положительного угла.

а) $\sin 50^\circ$; б) $-\sin 50^\circ$; в) $-\cos 40^\circ$; г) $\cos 40^\circ$.

33. Упростить выражение $\cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) \cdot \sin(\pi - \alpha) + \operatorname{tg}\left(\frac{3}{2}\pi - \alpha\right)$

а) $\cos a \sin a - \operatorname{tg} a$; б) $\cos^2 a + \operatorname{tg} a$; в) $\cos^2 a - \operatorname{ctg} a$; г) $-\sin^2 a + \operatorname{ctg} a$

34. Указать выражение, которое не имеет смысла.

а) $\arccos \frac{\pi}{4}$; б) $\arcsin 1$; в) $\operatorname{arctg} 15$; г) $\arccos \sqrt{3}$

35. Решить уравнение $\cos x = -1$ (в ответах $k \in \mathbb{Z}$)

а) $x = \pi + \pi k$; б) $x = \pi + 2\pi k$; в) $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi k$; г) $x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi k$

36. Решить уравнение $\sin x = 0$ (в ответах $k \in \mathbb{Z}$)

а) $x = \frac{\pi}{2} + \pi k$; б) $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi k$; в) $x = \pi k$; г) $x = 2\pi k$

37. Найти $\arcsin\left(-\frac{1}{2}\right)$

а) $\frac{2}{3}$; б) $\frac{5}{6}$; в) $-\frac{\pi}{3}$; г) $-\frac{\pi}{6}$.

38. Найти $\arccos\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$

а) $\frac{5}{6}$; б) $\frac{2}{3}$; в) $-\frac{\pi}{3}$; г) $-\frac{\pi}{6}$.

39. Найти производную функции $x^{\frac{1}{5}}$, где $x > 0$

а) $-\frac{4}{5}x^{\frac{1}{5}}$; б) $5x^{-\frac{4}{5}}$; в) $\frac{1}{5}x^{-\frac{4}{5}}$; г) $\frac{1}{5}x^{\frac{1}{5}}$.

40. Найти производную функции $3\cos x + 5$

а) $3\sin x$; б) $-3\sin x$; в) $2\cos x + 4$; г) $-3\sin x + 5$

41. Найти производную функции $x \log_2 x$

а) $1 + \frac{1}{x \ln 2}$; б) $\frac{x}{\ln 2}$; в) $x + \frac{1}{\ln 2}$; г) $x + \frac{1}{x}$.

42. Найти точку (точки) экстремума функции $y = 2x^3 - 3x^2$.

а) $\frac{3}{2}$; б) $x_1 = 0, x_2 = \frac{3}{2}$; в) $x_1 = 0, x_2 = 1$; г) $y_1 = 0, y_2 = -1$

43. Найти промежуток убывания функции $y = -x^2 + 4x - 3$.

а) $[2; +\infty)$; б) $(-\infty; 2]$; в) $[1; +\infty)$; г) $(-\infty; 1]$

44. Найти все первообразные функции $y = x^6$.

а) $6x^5 + C$; б) $\frac{x^7}{7} + C$; в) $\frac{x^6}{6} + C$; г) $\frac{x^7}{6} + C$.

45. Найти первообразную функции $f(x) = \sin x$, если $F\left(\frac{\pi}{3}\right) = \frac{1}{2}$.

а) $\cos x + 2 + \frac{\sqrt{3}}{2}$; б) $-\cos x + 2 + \frac{\sqrt{3}}{2}$; в) $\cos x + 1$; г) $-\cos x + 1$

ПРИМЕРНЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПО ГЕОМЕТРИИ

10 класс

Контрольная работа 1. Аксиомы стереометрии. Параллельность прямой и плоскости

Вариант 1

1. Каково взаимное расположение прямой v 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 BDC расположены так, что точка A не лежит в плоскости BDC . 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 v , если известно, что через них можно провести: а) единственную плоскость; б) несколько плоскостей? Ответ обоснуйте. 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 K 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 $B_1 A D B$, 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 $C_1 A D B$, 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. Многогранники

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:

- площадь поверхности пирамиды;
- 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:

- площадь поверхности пирамиды;
- 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) $\overrightarrow{A_1 B_1} + \overrightarrow{BC} + \overrightarrow{DD_1} + \overrightarrow{CD}$; б) $\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{CC_1}$.

2. Дан тетраэдр $ABCD$. Точка M – середина ребра BC , точка E – середина отрезка DM . Выразите вектор \overrightarrow{AE} через векторы $\vec{b} = \overrightarrow{AB}$, $\vec{c} = \overrightarrow{AC}$, $\vec{d} = \overrightarrow{AD}$.

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

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) $\overrightarrow{BC} + \overrightarrow{C_1 D_1} + \overrightarrow{A_1 A} + \overrightarrow{D_1 A_1}$; б) $\overrightarrow{D_1 C_1} - \overrightarrow{A_1 B}$.

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

3. Дан параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Медианы треугольника ACD_1 пересекаются в точке M . Разложите вектор \overrightarrow{BM} по векторам $\vec{a} = \overrightarrow{BA}$, $\vec{b} = \overrightarrow{BB_1}$, $\vec{c} = \overrightarrow{BC}$.

Контрольная работа 1. Координаты точки и координаты вектора

Вариант 1

1. Найдите координаты вектора \overline{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 \overline{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 \overline{PH} и \overline{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° .
3. 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 $\overline{OM} \cdot \vec{b} = 0$, 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 \overline{EM} и \overline{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 $A_1 C_1$ и AP .
4. Дан вектор $\vec{b} \{0; 0; -5\}$. Найдите множество точек M , для которых $\overline{OM} \cdot \vec{b} = 0$, 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 $96\pi \text{ см}^3$, 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:

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

Вариант 2

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

- площадь боковой поверхности пирамиды;
- объем пирамиды;
- угол между противоположными боковыми гранями;
- скалярное произведение векторов $(\vec{MA} + \vec{MC}) \times \vec{ME}$;
- площадь описанной около пирамиды сферы;
- угол между боковым ребром AM и плоскостью DMC .

ЛИТЕРАТУРА

1. Алгебра и начала математического анализа. 10 -11 классы. Учебник для общеобразовательных учреждений. Ш.А. Алимов [и др.], - М.: Просвещение, 2014 г.
2. Алгебра и начала анализа 10-11, Тематические тесты: учебное пособие. В.К.Шарапова. Ростов на Дону: Феникс, 2017.
3. Контрольно-измерительные материалы. Алгебра и начала анализа: 10 класс / сост. А.Н. Рурукин. – М.: ВАКО, 2017
4. Контрольно-измерительные материалы. Алгебра и начала анализа: 11 класс / сост. А.Н. Рурукин. – М.: ВАКО, 2017
5. Алгебра и начала математического анализа. Программы общеобразовательных учреждений. Сост. Т.А. Бурмистрова, М.: Просвещение, 2016
6. Алгебра и начала математического анализа. 7 -11 классы: развёрнутое тематическое планирование. Линия Ш.А. Алимова / авт.-сост. Н.А.Ким. Волгоград: Учитель, 2015
7. Дидактические материалы по алгебре и началам анализа для 10 класса общеобразовательных учреждений. М.И. Шабунин, М.В. Ткачёва, Н.Е. Фёдорова, Р.Г. Газарян. М.: Просвещение, 2017.
8. Дидактические материалы по алгебре и началам анализа для 11 класса общеобразовательных учреждений. М.И. Шабунин, М.В. Ткачёва, Н.Е. Фёдорова, Р.Г. Газарян. М.: Просвещение, 2017
9. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б., Позняк Э.Г., Киселева Л.С. Геометрия. 10 – 11 классы: Учебник для общеобразовательных учреждений. М.: Просвещение, 2014
10. Зив Б.Г. Дидактические материалы по геометрии для 10 класса. М.: Просвещение, 2016
11. Зив Б.Г. Дидактические материалы по геометрии для 11 класса. М.: Просвещение, 2017

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

1. <http://www.ed.gov.ru>; <http://www.edu.ru> –Министерство образования РФ.
2. <http://www.kokch.kts.ru/cdo> - Тестирование online: 5 – 11 классы.
3. <http://www.rusedu.ru> – Архив учебных программ информационного образовательного портала.
4. <http://mega.km.ru> – Мегаэнциклопедия Кирилла и Мефодия.
5. <http://mat.1september.ru>
6. <http://www.math.ru>
7. <http://www.zaba.ru>
8. <http://www.kenguru.sp.ru> и др.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575836

Владелец Хныкин Андрей Алексеевич

Действителен с 17.03.2021 по 17.03.2022