

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Воронежский государственный аграрный  
университет имени императора Петра I»

«Математика»  
Методические указания по освоению дисциплины и  
самостоятельной работе для обучающихся по  
специальностям среднего профессионального образования  
35.02.05 Агрономия

Воронеж 2022

Математика: методические указания по освоению дисциплины и самостоятельной работе для обучающихся по специальностям среднего профессионального образования / Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2022. – 38 с.

Составитель: Н.Г. Спирина

## **ВВЕДЕНИЕ**

Содержание дисциплины СОО.01.03 «Математика» направлено на достижение следующих **целей**:

- развитие представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики;
- формирование логического, алгоритмического и математического мышления;
- формирование умений применять полученные знания при решении различных задач;
- формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления.

Учебная дисциплина СОО.01.03 «Математика» ориентирована на достижение следующих **задач**:

- сформировать целостное представление о математике, ее роли в современной системе знаний и мировой культуре;
- изучить основные математические понятия, используемые для описания различных процессов и явлений;
- сформировать навыки применения математических методов для решения практических задач.

### **Планируемые личностные результаты освоения учебной дисциплины:**

- сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах математики;
- понимание значимости математики для научно-технического прогресса, сформированность отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей;
- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;
- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественно-научных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности;
- готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

### **Планируемые метапредметные результаты освоения учебной дисциплины:**

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному

поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

- владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств для их достижения;

- целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира.

### **Планируемые предметные результаты освоения учебной дисциплины:**

#### **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;

#### **уметь:**

- выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения;

- находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах;

- выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;

- вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;

- определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;

- строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;

- использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;

- находить производные элементарных функций; использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков;

- применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения;

- вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;

- решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;

- использовать графический метод решения уравнений и неравенств;

- изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными;

- составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в

текстовых (в том числе прикладных) задачах;

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;
- вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);

**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;
- описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков;
- построения и исследования простейших математических моделей;
- анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков;
- анализа информации статистического характера;
- исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;
- вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач.

## **I. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА»**

### **Раздел I. Введение**

**Тема 1.1. Введение** Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Цели и задачи изучения математики при освоении профессий СПО и специальностей СПО.

### **Раздел II. Алгебра**

**Тема 2.1. Развитие понятия о числе.** Целые и рациональные числа. Действительные числа. Комплексные.

**Тема 2.2. Корни, степени и логарифмы** Корни и степени. Корни натуральной степени из числа и их свойства. Степени с рациональными показателями, их свойства. Степени с действительными показателями. Свойства степени с действительным показателем. Логарифм. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Десятичные и натуральные логарифмы. Правила действий с логарифмами. Переход к новому основанию Преобразование алгебраических выражений. Преобразование рациональных, иррациональных, степенных, показательных и логарифмических выражений.

### **Раздел III. Основы тригонометрии**

#### **Тема 3.1. Основные понятия**

Радианная мера угла. Вращательное движение. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.

**Тема 3.2. Основные тригонометрические тождества** Формулы приведения. Формулы сложения. Формулы удвоения Формулы половинного угла.

**Тема 3.3. Преобразования простейших тригонометрических выражений** Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.

**Тема 3.4. Тригонометрические уравнения и неравенства.** Простейшие тригонометрические уравнения. Простейшие тригонометрические неравенства. Обратные тригонометрические функции. Арксинус, арккосинус, арктангенс.

## **Раздел IV. Функции, их свойства и графики**

**Тема 4.1. Функции, их свойства** Область определения и множество значений; график функции, построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функции. Монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Сложная функция (композиция). Понятие о непрерывности функции.

**Тема 4.2. Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции** Обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Преобразования графиков. Параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой  $y = x$ , растяжение и сжатие вдоль осей координат.

## **Раздел V. Начала математического анализа**

**Тема 5.1. Последовательности.** Способы задания и свойства числовых последовательностей. Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Суммирование последовательностей. Числовая последовательность, способы ее задания, вычисления членов последовательности. Предел последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.

**Тема 5.2. Производная.** Понятие о производной функции, ее геометрический и физический смысл. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частные. Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Производные обратной функции и композиции функции. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой и графиком. Производная: механический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной в общем виде. Правила и формулы дифференцирования, таблица производных элементарных функций. Исследование функции с помощью производной. Нахождение наибольшего, наименьшего значения и экстремальных значений функции.

**Тема 5.3. Первообразная и интеграл.** Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Примеры применения интеграла в физике.

## **Раздел VI. Уравнения и неравенства**

**Тема 6.1. Уравнения и системы уравнений.** Рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические уравнения и системы. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод).

**Тема 6.2. Неравенства.** Рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические неравенства. Основные приемы их решения.

**Тема 6.3. 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.

## **Раздел VII. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей**

**Тема 7.1. Элементы комбинаторики** Основные понятия комбинаторики. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний. Решение задач на перебор вариантов. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

**Тема 7.2. Элементы теории вероятностей.** Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. Понятие о независимости событий. Дискретная случайная величина,

закон ее распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Понятие о законе больших чисел.

**Тема 7.3. Элементы математической статистики.** Представление данных (таблицы, диаграммы, графики), генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое, медиана. Понятие о задачах математической статистики.

## **Раздел XVIII. Геометрия**

**Тема 8.1. Прямые и плоскости в пространстве** Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей. Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости. Параллельное проектирование. Площадь ортогональной проекции. Изображение пространственных фигур. Признаки взаимного расположения прямых. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Теоремы о взаимном расположении прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Признаки и свойства параллельных и перпендикулярных плоскостей. Расстояние от точки до плоскости, от прямой до плоскости, расстояние между плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве.

**Тема 8.2. Многогранники** Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Призма. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб. Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр. Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Сечения куба, призмы и пирамиды. Представление о правильных многогранниках (тетраэдре, кубе, октаэдре, додекаэдре)

**Тема 8.3. Тела и поверхности вращения** Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию. Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере. Взаимное расположение пространственных фигур. Различные виды многогранников. Их изображения. Сечения, развертки многогранников. Площадь поверхности. Виды симметрий в пространстве. Симметрия тел вращения и многогранников. Вычисление площадей и объемов.

**Тема 8.4. Измерения в геометрии** Объем и его измерение. Интегральная формула объема. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.

**Тема 8.5. Координаты и векторы** Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы, плоскости и прямой. Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по направлениям. Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач. Векторы. Действия с векторами. Декартова система координат в пространстве. Уравнение окружности, сферы, плоскости. Расстояние между точками. Действия с векторами, заданными координатами. Скалярное произведение векторов. Векторное уравнение прямой и плоскости. Использование векторов при доказательстве теорем стереометрии

## **II. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА»**

Основными формами обучения дисциплине «Математика» являются  
- лекции,

- практические занятия,
- самостоятельная работа.

### **2.1. Рекомендации по подготовке к лекциям**

Лекция – логическое изложение материала в соответствии с планом лекции, который сообщается в начале каждой лекции, и имеет законченную форму, то есть содержит пункты, позволяющие охватить весь материал, который необходимо довести до обучающихся.

Главной задачей преподавателя является организация процесса познания обучающимися материала изучаемой дисциплины на всех этапах ее освоения, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом.

На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению изучаемых проблем, но и стимулированию Вашей активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного мировоззрения, профессионально-значимых свойств и качеств. Лекции по дисциплине проводятся, как правило, как проблемные в форме диалога (интерактивные).

Излагаемый материал может показаться Вам сложным, поскольку включает знания, почерпнутые преподавателем из различных источников. Вот почему необходимо добросовестно и упорно работать на лекциях. Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, Вы должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач. В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращая внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Правила конспектирования:

1. Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля (4-5 см) для дополнительных записей.

2. Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

3. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их.

4. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и положений. Остальное должно быть записано своими словами.

5. Каждому обучающемуся необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий. Однако чрезмерное увлечение сокращениями может привести к тому, что со временем в них будет трудно разобраться.

В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д. Надо иметь в виду, что изучение и отработка прослушанных лекций без промедления значительно экономит время и способствует лучшему усвоению материала.

Перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к преподавателю по графику его консультаций или на практических (семинарских) занятиях.

### **2.2. Рекомендации по подготовке к практическим (семинарским) занятиям**

Обучающимся следует:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;
- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам



проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;

- при подготовке к практическим занятиям следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и дополнительную литературу.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. Проработать конспект лекций.
2. Прочитать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу.
3. Ответить на вопросы для закрепления.
4. Выполнить домашнее задание.
5. Проработать упражнения.
6. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Практические занятия могут проводиться в форме беседы (устного опроса) со всеми участниками группы или с отдельными обучающимися.

В ходе практического занятия выясняется степень усвоения понятий и терминов по важнейшим темам, умение обучающихся применять полученные знания для решения конкретных практических задач.

Чтение конспекта лекции позволяет сделать некоторые уточнения, так как между лекцией и практическим занятием проходит определенное количество времени. Надо уточнить некоторые записанные категории, их формулировки, расшифровать аббревиатуры, сокращенное написание слов, выделить узловые вопросы, определения, то есть довершить в конспекте то, что не успели сделать на лекции. Лекционная тетрадь должна иметь поля, на которых можно поместить свои пояснения, уточнения, дополнения из литературных источников, краткий статистический материал. В ходе перечитывания своих записей важно понять структуру, логику и последовательность лекционного содержания. При этом обучающийся может оценить и собственную старательность, внимание, которые он проявлял во время лекции. На этом же этапе происходит ознакомление с вопросами плана занятия, списком литературы, рекомендованной для изучения. При этом можно предварительно выбрать наиболее интересный для себя вопрос для выступления.

Важным звеном в процессе подготовки к занятию должно быть глубокая проработка упражнений и решение задач.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющих материала к практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме пропущенного занятия. Обучающиеся, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

### **2.3. Критерии оценки результатов обучения**

#### **2.3.1. Критерии оценки дифференцированного зачета**

<b>Оценка экзаменатора, уровень</b>	<b>Критерии</b>
«Зачтено (отлично)», высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

«Зачтено (хорошо)», повышенный уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.
«Зачтено (удовлетворительно)», пороговый уровень	Обучающийся усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.
«Не зачтено (неудовлетворительно)»	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи.

### 2.3.2. Критерии оценки экзамена

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии
«Отлично», высокий уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы
«Хорошо», повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты.
«Удовлетворительно», пороговый уровень	Обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной
«Неудовлетворительно»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

### 2.3.3. Критерии оценки контрольных работ

Оценка, Уровень	Критерии
«Отлично», высокий уровень	Работа, выполненная полностью без ошибок и недочетов
«Хорошо», повышенный уровень	Работа, выполненная полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более двух недочетов
«Удовлетворительно», пороговый уровень	Обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки
«Неудовлетворительно»	Обучающийся правильно выполнено менее 2/3 всей работы

### 2.3.4. Критерии оценки устного опроса

Оценка, уровень	Критерии
«Отлично», высокий уровень	Выставляется, если обучающийся последовательно, четко, связно, обоснованно и безошибочно излагает учебный материал; дает ответ в логической последовательности с использованием принятой терминологии; показывает понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей; умеет выделять главное, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; самостоятельно анализирует и обобщает теоретический материал; свободно устанавливает межпредметные (на основе ранее приобретенных знаний) и внутрипредметные связи; уверенно и безошибочно применяет полученные знания в решении новых, ранее не встречавшихся задач; рационально использует справочные материалы, учебник, дополнительную литературу, применяет упорядоченную систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ; допускает в ответе недочеты, которые легко исправляет по требованию преподавателя.
«Хорошо», повышенный уровень	Выставляется, если обучающийся показывает знание всего изученного учебного материала; дает в основном правильный ответ; учебный материал излагает в обоснованной логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов в использовании терминологии учебного предмета, которые может исправить самостоятельно; анализирует и обобщает теоретический материал; соблюдает основные правила культуры устной речи; применяет упорядоченную систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ.
«Удовлетворительно», базовый уровень	Выставляется, если обучающийся: демонстрирует усвоение основного содержания учебного материала, имеет пробелы, не препятствующие дальнейшему усвоению учебного материала; применяет полученные знания при ответе на вопрос, анализе предложенных ситуаций по образцу; допускает ошибки в использовании терминологии учебного предмета; показывает недостаточную сформированность отдельных знаний и умений; выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки; затрудняется при анализе и обобщении учебного материала; дает неполные ответы на вопросы преподавателя или воспроизводит содержание ранее прочитанного учебного текста, слабо связанного с заданным вопросом; использует неупорядоченную систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ.
«Неудовлетворительно», низкий уровень	Выставляется, если обучающийся: не раскрыл основное содержание учебного материала в пределах поставленных вопросов; не умеет применять имеющиеся знания к решению конкретных вопросов и задач по образцу; допускает в ответе более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи обучающихся и преподавателя.

### **III. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА»**

#### **3.1. Общие методические рекомендации по самостоятельной работе**

Самостоятельная работа – это планируемая работа обучающихся, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Целью самостоятельной работы обучающихся являются: обучение навыкам работы с научной литературой и практическими материалами, необходимыми для углубленного изучения дисциплины, а также развитие у них устойчивых способностей к самостоятельному (без помощи преподавателя) изучению и изложению полученной информации. В связи с этим основными задачами самостоятельной работы обучающихся, изучающих настоящую дисциплину, являются:

во-первых, продолжение изучения учебной дисциплины в домашних условиях по программе, предложенной преподавателем;

во-вторых, развитие познавательных способностей.

Изучение и изложение информации, полученной в результате изучения научной литературы и практических материалов, предполагают развитие у обучающихся математического и логического мышления.

Основными формами самостоятельной работы обучающихся являются:

1. Изучение теоретического материала во внеаудиторных условиях при подготовке к аудиторным занятиям (семинарам), к зачету.

2. Иные формы самостоятельной работы. По усмотрению преподавателя обучающиеся могут выполнять и другие виды самостоятельной работы. В частности:

- обзор новейших научных работ (монографий, статей);
- выполнение практических работ;
- подготовка к контрольным работам.

Соответственно конкретным темам практических (семинарских) занятий обучающимся могут быть даны иные рекомендации.

Самостоятельная работа обучающихся должна быть организована с учетом времени изучения той или иной темы по учебному плану. Работа обучающегося в аудиторных и во внеаудиторных условиях по проблематике должна максимально совпадать.

Основной формой контроля за самостоятельной работой обучающихся являются семинарские (практические) занятия, промежуточная аттестация, а также еженедельные консультации преподавателя.

При подведении итогов самостоятельной работы (в частности, написания рефератов, подготовки докладов) преподавателем основное внимание должно уделяться разбору и оценке лучших работ, анализу недостатков. По предложению преподавателя обучающийся может изложить содержание выполненной им письменной работы на практических и семинарских занятиях.

#### **3.2. Методические рекомендации при выполнении практических работ**

Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение ситуативных задач проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения ситуативных задач. При этих условиях обучающийся не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

При самостоятельном решении поставленных обосновывать каждый этап действий, исходя из теоретических положений курса. Если обучающийся видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала

решения поставленных задач составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, нужно сопровождать комментариями, чертежами и рисунками, инструкциями по выполнению.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный результат следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи.

#### IV. ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

##### 4.1. Вопросы для контрольных работ

1. Результатом округления числа 1,1763 с точностью до сотых является число:

- 1) 1,18,
- 2) 1,17,
- 3) 0,18,
- 4) 1,20,
- 5) 1,176

2. Выполните действия:

а)  $\frac{1}{8} + \frac{5}{8}$ ;      б)  $\frac{7}{15} - \frac{2}{15}$ .

3. Выполните действия:  $1,2 + (1,05 - 0,4 \cdot 1,5)$ .

4. Выполните деление:  $11\frac{2}{5} : 3\frac{4}{5}$ .

5. Найдите значение выражения:

а)  $\frac{(3\sqrt{5})^2}{15}$ ;

б)  $\sqrt{3^6 \cdot 2^4 \cdot 5^2}$ ;

в)  $\sqrt{2^8 \cdot 5^2 \cdot 3^4}$ ;

6. Упростите:  $a^{\frac{1}{3}} b^{\frac{5}{3}} a^{\frac{1}{6}} b^{-\frac{1}{6}}$ .

7. Упростите:  $a^{\frac{3}{4}} b^{\frac{5}{24}} : \left( a^{\frac{5}{12}} b^{\frac{1}{8}} \right)$

8. Упростите:  $a^{\frac{3}{4}} b^{\frac{5}{24}} : \left( a^{\frac{5}{12}} b^{\frac{1}{8}} \right)$

9. Вычислите:

а)  $(5 + i)(-2 + 3i)$ ,

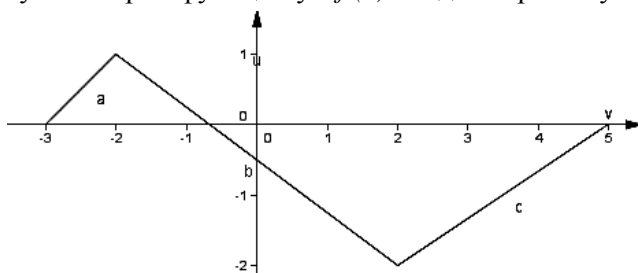
б)  $\frac{4i}{1 + i}$ .

10. Найдите область определения функции и область значений функции  $y = \sqrt{16 - x^2}$ .

11. Проверьте функцию на четность  $y = x^4 + x$ .

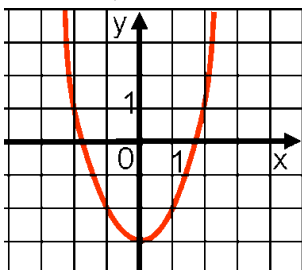
12. Найдите нули функции  $y = x\sqrt{x-1}$ .

13. По графику некоторой функции  $y = f(x)$  найдите промежутки возрастания

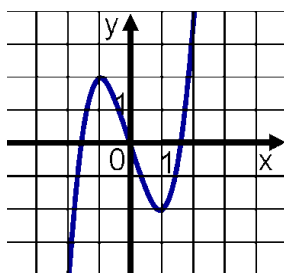


14. По графику функции  $y=f(x)$ , изображенному на рисунке определите, является ли функция четной или нечетной. Ответ поясните.

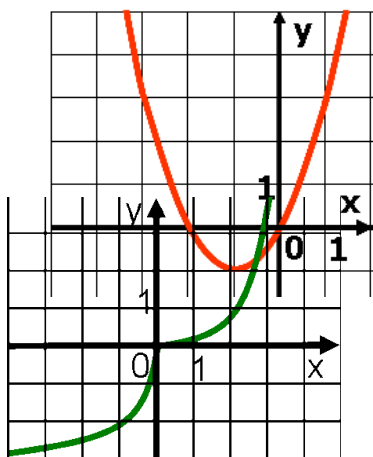
а)



б)



в)



г)

15. По графику функции  $y=f(x)$ , изображенному на рисунке определите:

- промежутки возрастания и убывания данной функции;
- ее наименьшее значение;
- нули функции.

16. Найдите множество значений функции:

а)  $y = 2^x - 2$ ;

б)  $y = \left(\frac{1}{2}\right)^{x-2}$  ;

в)  $y = -\left(\frac{1}{2}\right)^{x+1}$  .

17. Найдите область определения функции:

а)  $y = \log_3(2x - 6)$

б)  $y = \log_{\frac{1}{3}}(1 - 4x)$

18. Решите уравнение:  $\log_2(2x-1) = 3$ .

19. Решите уравнение:  $27^{1-x} = \frac{1}{81}$ .

20. Вычислите:  $3^{\frac{1}{2}\log_3 4}$ .

21. Решите неравенство:  $8^{2x+1} > \frac{1}{8}$

22. Вычислите:  $16^{0,5\log_2 10}$ .

23. Решите неравенство:  $\log_4(7 - x) < 3$ .

24. Решите уравнение:  $7^{x+2} - 14 \cdot 7^x = 5$ .

25. Решите неравенство:  $\log_7(x - 1) \leq \log_7 2 + \log_7 3$ .

26. Найдите производную функции:  $y = x + e^{-2x}$ .

27. Найдите значение производной функции:  $y = e^x$  в точке  $x_0 = 0$ .

28. Найдите производную функции:  $y = e^{2x-1}$

29. Решите уравнение:  $\cos 5x - \cos 9x = 3 \sin 7x$ ,

30. Решите уравнение:  $\sin 2x = \sqrt{2} \cdot \sin x$ .

31. Решите уравнение:  $\sin 5x \cdot \cos 3x = \sin 6x \cdot \cos 2x$ .

32. Решите уравнение:  $\cos^2 x - 3 \sin x \cdot \cos x = \sin \frac{3\pi}{2}$ .

33. Решите уравнение:  $5 \sin^2 x - 4 \cos x \cdot \sin x + 3 \cos^2 x = 2$ .

34. Решите уравнение:  $\sqrt{3} \cos^2 x - \sin x \cdot \cos x = 0$ .

35. Докажите тождество:  $\frac{1 - \sin 2\alpha}{1 + \sin 2\alpha} = \left( \frac{1 - \operatorname{tg} \alpha}{1 + \operatorname{tg} \alpha} \right)^2$ .

36. Докажите тождество:  $\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right) = \frac{1 + \sin 2\alpha}{\cos 2\alpha}$ .

37. Докажите тождество:  $1 - \sin^4 \alpha - \cos^4 \alpha = \frac{1}{2} \sin^2 2\alpha$ .

38. Под каким углом к оси  $Ox$  наклонена касательная, проведенная к кривой  $y = x^3 - x^2 - 7x + 6$  в точку  $M_0(2; -4)$ ?

39. Найти точки экстремума функции:  $y = \frac{\ln x + 2}{x}$ .

40. Доказать, что функция  $y = x + \frac{1}{1+x^2}$  возрастает на всей числовой прямой.

41. Дано:  $f(x) = \frac{2}{2-x} + 2$ . Найти сумму корней уравнения  $f(x) = f'(x)$ .

42. Исследуйте функцию  $y = x^3 - \frac{3}{2}x^2 + 3$  на монотонность и экстремумы. Найдите наибольшее значение функции на отрезке  $[-1; 1]$ .

43. Вычислите интеграл:

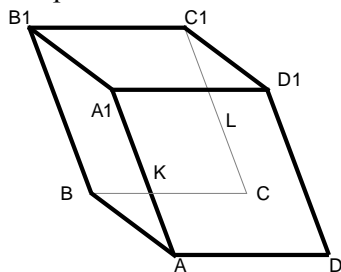
а)  $\int_1^2 \left( 2x^2 - 4x + \frac{2}{x^2} \right) dx$

б)  $\int (\sqrt{x} - \sqrt[3]{x}) dx$

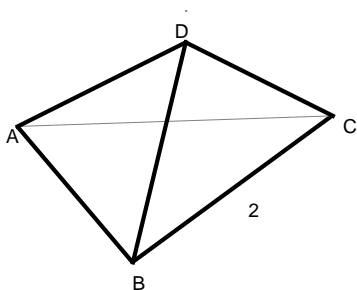
в)  $\int_0^{\frac{\pi}{3}} \sin 3x dx$

44. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = 6 + x - x^2$ ,  $y = 6 - 2x$ .

45. Построить сечение ВКЛ. Точки К и L – середины ребер. Докажите, что построенное сечение – параллелограмм.

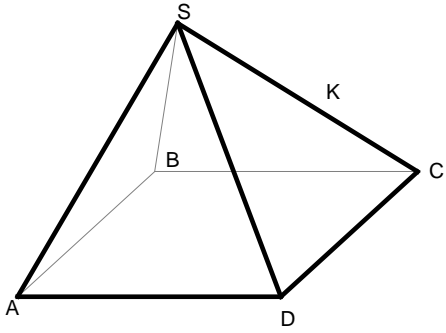


46. Найдите площадь грани ADC. Ребра AB, BD, BC – равны и все плоские углы при вершине D – прямые.

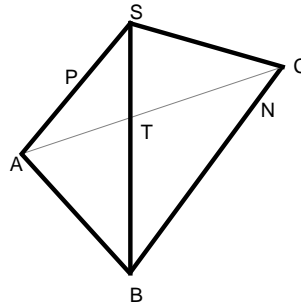


47. В основании пирамиды SABCD параллелограмм. Провести сечение через ребро AD и точку К ребра SC. Объяснить, какая фигура получилась в сечении.

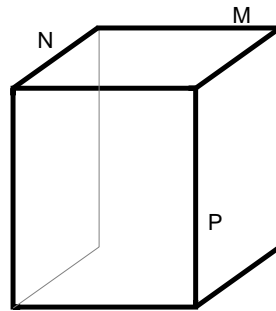




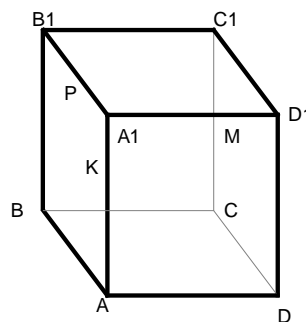
48. Построить сечение плоскостью PTN, где точки P и T – середины ребер AS и BS. Объяснить, какая фигура получилась в сечении.



49. Построить сечение плоскостью NMP.



50. Построить сечение ACP, где P – середина ребра. Объяснить, какая фигура получилась в сечении.



#### 4.2. Вопросы для закрепления материала

1. Что такое обыкновенная дробь? Запись обыкновенной дроби. Основное свойство дроби. Привести примеры.
2. Сложение и деление обыкновенных дробей с разными знаменателями. Привести примеры.
3. Умножение и вычитание обыкновенных дробей с разными знаменателями. Привести примеры.
4. Что такое десятичная дробь? Запись десятичной дроби. Привести примеры.

5. Сложение и деление десятичных дробей. Привести примеры.
6. Умножение и вычитание десятичных дробей. Привести примеры.
7. Что такое алгебраическая дробь. Привести примеры.
8. Основное свойство алгебраической дроби. Привести примеры.
9. Сложение и деление алгебраических дробей. Привести примеры.
10. Вычитание и умножение алгебраических дробей. Привести примеры.
11. Что такое степень с натуральным показателем? Степень положительного числа с любым показателем. Степень отрицательного числа с четным показателем. Степень отрицательного числа с нечетным показателем. Привести примеры.
12. Свойства степени с целым показателем. Привести примеры.
13. Что такое уравнение? Корни уравнения? Что значит решить уравнение? Привести примеры.
14. Алгоритм решения уравнений. Привести примеры.
15. Алгоритм решения дробного уравнения. Привести примеры.
16. Квадратный корень. Арифметический квадратный корень. Привести примеры.
17. Свойства арифметического квадратного корня. Привести примеры.
18. Уравнение  $x^2 = a$  и его корни. Привести примеры.
19. Свойства квадратных корней. Привести пример.
20. Кубический корень. Привести примеры.
21. Дайте определение числовой функции.
22. Что такое аргумент функции?
23. Что называется областью определения функции?
24. Что такое область значения функции?
25. Что называется графиком функции?
26. Какие преобразования графиков функций вы знаете? Перечислите.
27. Дайте определение четной функции.
28. Какая функция называется нечетной?
29. Назовите особенность графика четной функции.
30. Какова особенность графика нечетной функции?
31. Какая функция называется периодической?
32. Какая функция называется возрастающей на множестве  $P$ ?
33. Какая функция называется убывающей на множестве  $P$ ?
34. Какая точка называется точкой минимума функции?
35. Какая точка называется точкой максимума функции?
36. Как называются точки  $\max$  и  $\min$ ?
37. Сформулируйте определение логарифма, основные свойства логарифмов.
38. Что такое радианная мера угла?
39. Сформулируйте основные тригонометрические тождества.
40. Решение простейших тригонометрических уравнений.
41. Дайте определение производной функции, сформулируйте основные правила дифференцирования.
42. Уравнение касательной к графику функции.
43. Сформулировать свойства параллелепипеда
44. Дать определение тетраэдра. Назвать его элементы
45. Дать определение параллелепипеда. Назвать его элементы

### 4.3. Вопросы для дифференцированного зачета

1. Целые и рациональные числа.
2. Действительные числа.
3. Приближенные вычисления.
4. Комплексные числа.
5. Арифметические операции над комплексными числами.

6. Область определения и множество значений; график функции, построение графиков функций, заданных различными способами.
7. Монотонность, четность, нечетность функций.
8. Область определения и область значений обратной функции.
9. График обратной функции.
10. Корень n-ой степени.
11. Корни натуральной степени из числа и их свойства.
12. Преобразование иррациональных выражений.
13. Степени с рациональными показателями, их свойства.
14. Преобразование степенных выражений, используя свойства степеней.
15. Степени с действительными показателями, их свойства..
16. Логарифм. Основное логарифмическое тождество.
17. Десятичные и натуральные логарифмы.
18. Правила действий с логарифмами.
19. Определение показательной функции, ее свойства и график.
20. Определения логарифмической функции, ее свойства и график.
21. Решение простейших показательных и логарифмических уравнений и неравенств.
22. Радианная мера угла.
23. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.
24. Основные тригонометрические тождества.
25. Формулы приведения.
26. Формулы сложения.
27. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов.
28. Синус и косинус двойного угла.
29. Формулы половинного угла.
30. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.
31. Арксинус, арккосинус, арктангенс числа.
32. Простейшие тригонометрические уравнения.
33. Простейшие тригонометрические неравенства.
34. Тригонометрические функции, их свойства и графики.
35. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.

#### 4.4. Задания для дифференцированного зачета

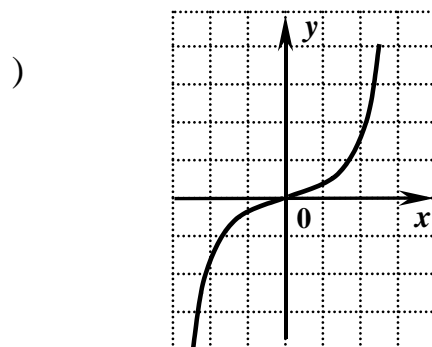
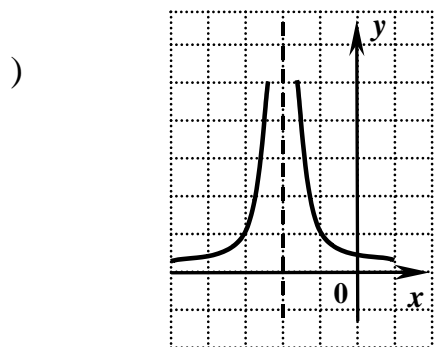
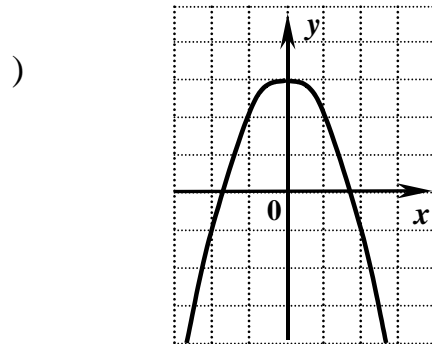
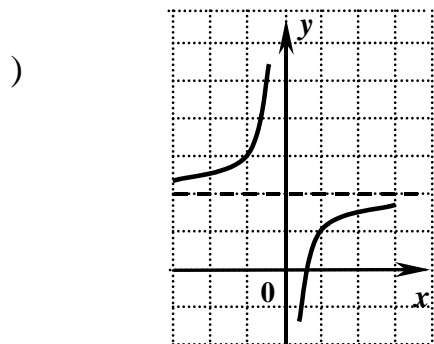
##### Задание № 1.

1. Выполните действия:  $8\frac{1}{5} + 2\frac{4}{5} - 3$ .
  2. Выполните действия:  $1\frac{3}{4} \cdot 1\frac{3}{7}$ .
  3. Выполните действия:  $\frac{3}{8} \cdot \frac{1}{9} \div \frac{5}{16}$ .
  4. Выполните действия:  $\frac{8,4}{2,8 \cdot 1,2}$ .
  5. Дано:  $z_1 = 3 + i$ ,  $z_2 = -1 + 3i$ , тогда модуль произведения  $|z_1 \cdot z_2|$  равен ...
  6. Комплексное число  $1 + 2i$  в тригонометрической форме  $r(\cos \varphi + i \sin \varphi)$  имеет модуль, равный ...
- 1) 5

- 2)  $\sqrt{3}$
- 3) 1
- 4)  $\sqrt{5}$

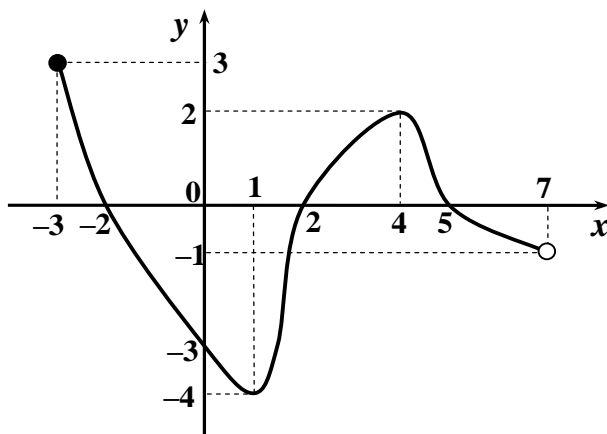
**Задание № 2.**

1. На одном из следующих рисунков изображен график нечетной функции. Укажите этот рисунок.



2. Укажите множество значений график которой изображен на рисунке.

- 1)  $[-3; 7)$
- 2)  $[-3; -2] \cup [2; 5]$
- 3)  $[-4; 3]$
- 4)  $[-4; -1) \cup (-1; 3]$

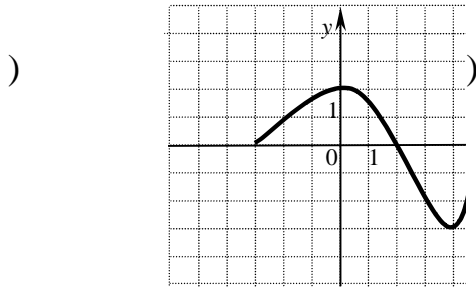


функции,

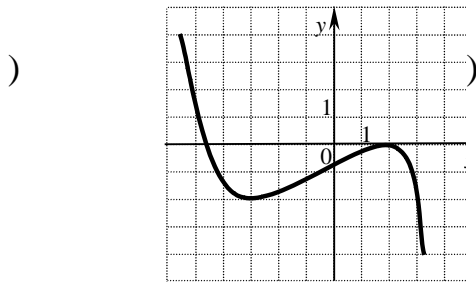
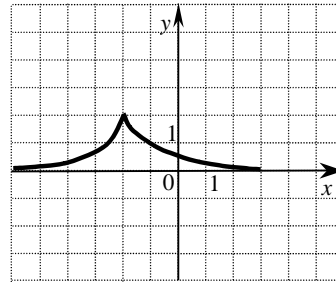
3. Найдите область определения функции  $f(x) = \frac{25}{3 - \sqrt[4]{x}}$ .

- 1)  $[0; 3) \cup (3; +\infty)$
- 2)  $[0; +\infty)$
- 3)  $[0; 81) \cup (81; +\infty)$
- 4)  $(-\infty; 81) \cup (81; +\infty)$

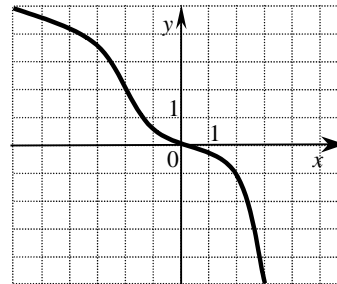
4. Укажите график функции, возрастающей на отрезке  $[-3; 2]$ .



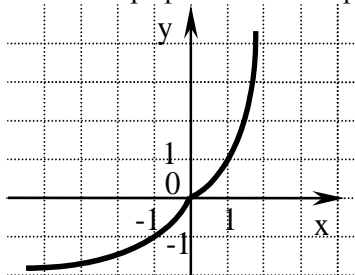
2



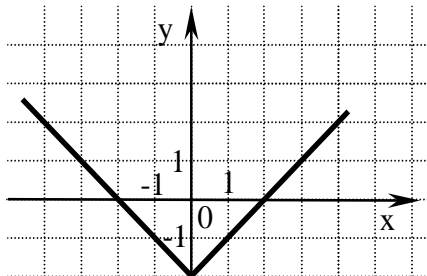
4



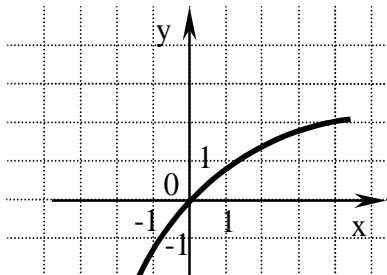
5. Укажите график нечетной функции.



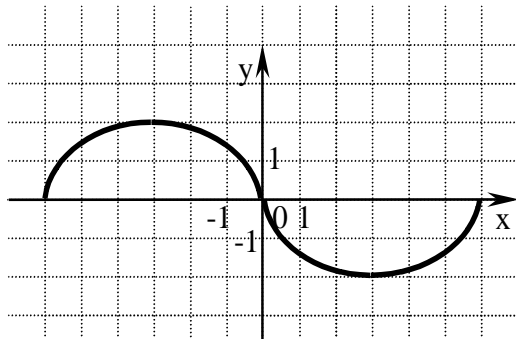
1)



2)



3)



4)

**Задание № 3.**

1. Упростите выражение:  $\frac{9m^{\frac{1}{2}} \cdot m^{\frac{3}{2}}}{m^{-3}}$ .

- 1)  $9m^7$
- 2)  $9m$
- 3) 9
- 4)  $\frac{9}{m^6}$

2. Вычислите:  $\sqrt[4]{48 \cdot 27}$ .

- 1) 36;
- 2) 18;
- 3) 6;
- 4) 12.

3. Представьте в виде степени выражение:  $5^{\frac{2}{3}} \cdot 5^{\frac{4}{3}}$ .

- 1)  $25^{\frac{8}{9}}$
- 2)  $5^{\frac{8}{9}}$
- 3)  $25^2$
- 4)  $5^2$

4. Вычислите:  $25^{\frac{3}{2}} - 0,25$ .

- 1) 37,25;
- 2) 14,75;
- 3) 124,75;
- 4) 26,25.

5. Упростите выражение:  $\sqrt[3]{25b^2} \cdot \sqrt[3]{5b^4}$ .

- 1)  $5b^2$
- 2)  $25b$

3)  $\sqrt[3]{5b^2}$   
4)  $5b$

6. Найдите значение выражения  $\log_5 b$ , если  $\log_5 b^3 = 9$ .

- 1) 27;
- 2) 6;
- 3) 3;
- 4) 12.

7. Вычислите:  $\log_2 0,04 + 2\log_2 5$ .

- 1) 0;
- 2) 3;
- 3) -1;
- 4)  $\log_2 5$ .

8. Найдите значение  $\log_3(9b)$ , если  $\log_3 b = 5$ .

- 1) -8;
- 2) 10;
- 3) 7;
- 4) 25.

9. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\left(\frac{1}{8}\right)^{0,5x-1} = 4$ .

- 1)  $[-3; -1)$ ;
- 2)  $[-1; 1)$ ;
- 3)  $[1; 3)$ ;
- 4)  $[3; 5)$ .

10. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\log_2(x+1) = \log_2(3x)$

- 1)  $(-\infty; -1)$
- 2)  $(-1; 0)$
- 3)  $[-1; 0]$
- 4)  $(0; +\infty)$

11. Среди заданных функций убывающими являются:

1)  $y_1 = \left(\frac{\pi}{3}\right)^x$

2)  $y_2 = \left(\frac{1}{2}\right)^x$

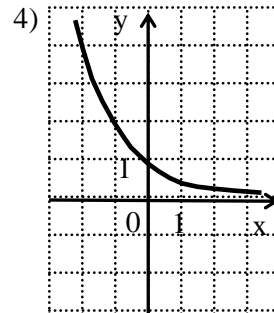
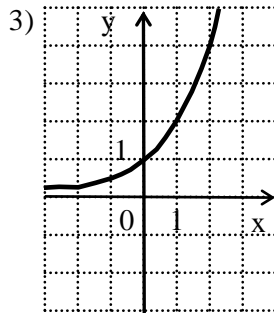
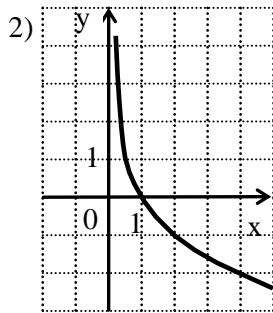
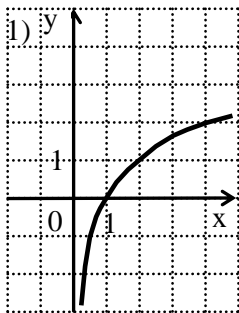
3)  $y_3 = 5^{-x}$

4)  $y_4 = -\left(\frac{\pi}{6}\right)^{x+3}$

5)  $y_5 = 2^{x+1} - 3$

6)  $y_6 = -2^x$

12. Укажите график функции, заданной формулой  $y = 0,5^x$ .



13. Укажите множество значений функции:  $y = 2^x + 5$ .

- 1)  $(5; +\infty)$ ;
- 2)  $(0; +\infty)$ ;
- 3)  $(-\infty; +\infty)$ ;
- 4)  $(7; +\infty)$ .

14. Логарифмической не является функция, заданная формулой:

1)  $y = \log_{\frac{1}{2}} x$

2)  $y = \log_{\sqrt{2}} \sqrt{x}$

3)  $y = 2^{-x}$

4)  $y = \log_2 |x|$

5)  $y = \log_{\sqrt{2}} x$

6)  $y = \log_{0,5}^{1,2} (-x)$

15. Для какой из указанных функций областью определения является промежуток  $(2; +\infty)$

1)  $y = \log_2 (x-3)$

2)  $y = \log_2 \left( \frac{x}{2} \right)$

3)  $y = \log_2 (2-x)$

4)  $y = \log_2 (x-2)$

5)  $y = \lg (2-x)$

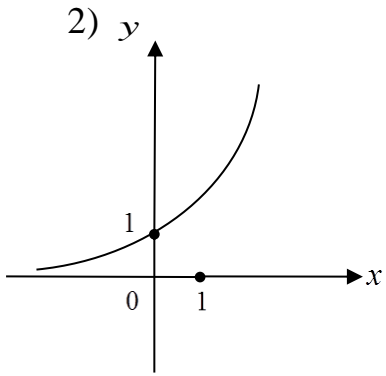
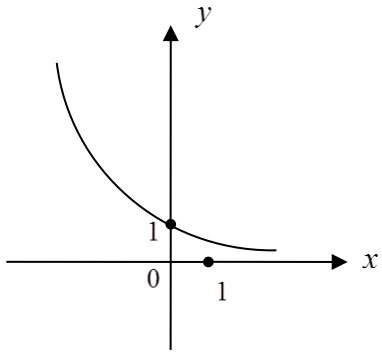
16. Укажите рисунок, на котором изображен график функции

а)  $y = \log_{\frac{1}{4}} x$ ;

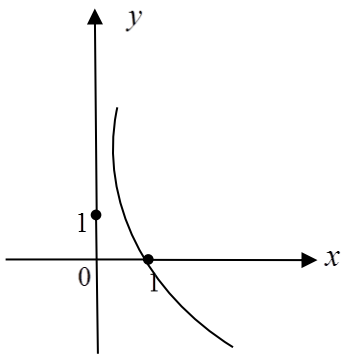
б)  $y = \log_4 x$ .

1)

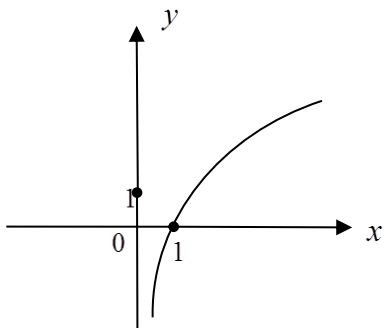




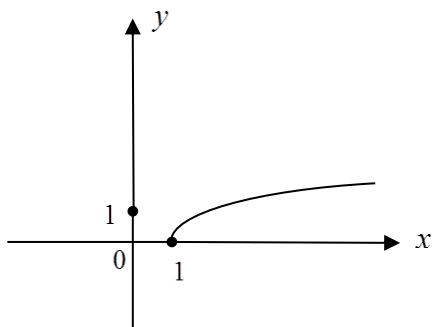
3)



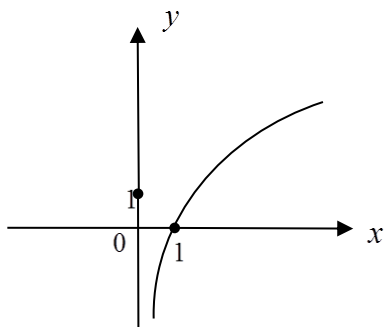
4)



5)



17. Функция задана графиком:



Укажите область определения:

- 1)  $(-\infty; +\infty)$
- 2)  $(0; +\infty)$
- 3)  $(0; 1]$
- 4)  $(1; +\infty)$
- 5)  $[1; +\infty)$

18. Укажите все значения аргумента, при которых функция  $y = \lg(x+2) + \lg(3-x)$  определена:

- 1)  $(-2; 3)$
- 2)  $(-\infty; -2) \cup (3; +\infty)$
- 3)  $(-2; +\infty)$
- 4)  $(-\infty; 3)$
- 5)  $(3; +\infty)$

19. Найдите множество значений функции  $y = 0,5 + \log_{11} x$ :

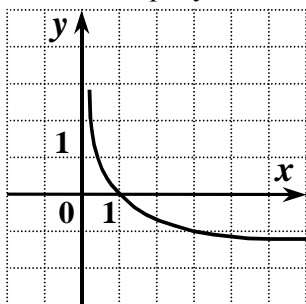
- 1)  $(-\infty; +\infty)$
- 2)  $(-\infty; 0,5)$
- 3)  $(0,5; +\infty)$
- 4)  $(-\infty; 0,5) \cup (0,5; +\infty)$
- 5)  $(0; +\infty)$

20. График функции  $y = \log_{\frac{1}{3}} x$  может быть получен из графика функции  $y = \log_3 x$ :

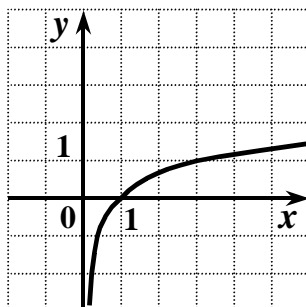
- 1) симметричным отображением относительно оси  $Oy$ ;
- 2) симметричным отображением относительно оси  $Ox$ ;
- 3) сжатием относительно оси  $Ox$ ;
- 4) растяжением относительно оси  $Ox$ ;
- 5) останется тем же.

21. На одном из рисунков изображен график функции  $y = \log_3 x$ .

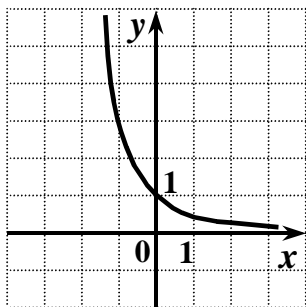
Укажите этот рисунок.



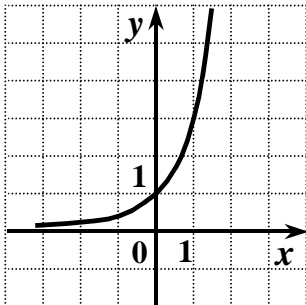
1)



2)



3)



4)

#### Задание № 4.

1. Упростите выражение  $\sin \alpha \sin 2\alpha + \cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) + \cos \alpha \cos 2\alpha$ .

- 1) 0;
- 2)  $2\cos\alpha$ ;

- 3)  $\cos\alpha + \sin\alpha$ ;
- 4)  $\cos\alpha - \sin\alpha$ .

2. Упростите выражение  $3\cos^2 x + 3\sin^2 x - 6$ .

- 1) 1;
- 2) -5;
- 3) 3;
- 4) -3.

3. Найдите  $\operatorname{tg}\alpha$ , если  $\cos\alpha = \frac{1}{\sqrt{5}}$  и  $-\frac{\pi}{2} < \alpha < 0$ .

- 1) 0,5;
- 2) 2;
- 3) -0,5;
- 4) -2.

4. Решите уравнение  $\cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}$ .

1)  $(-1)^{n-1} \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in Z$

2)  $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$

3)  $(-1)^{n-1} \frac{\pi}{3} + \pi n, n \in Z$

4)  $(-1)^n \frac{\pi}{3} + \pi n, n \in Z$

5. Решите уравнение  $\sin 3x = \frac{1}{2}$ .

1)  $(-1)^n \cdot \frac{\pi}{9} + \frac{\pi}{3}n, n \in Z$

2)  $\pm \frac{\pi}{18} + \frac{2\pi}{3}n, n \in Z$

3)  $(-1)^n \cdot \frac{\pi}{18} + \frac{\pi}{3}n, n \in Z$

4)  $\pm \frac{\pi}{9} + \frac{2\pi}{3}n, n \in Z$

8. Найдите корень уравнения  $\sin 2x - 4\cos x = 0$ , принадлежащий отрезку  $[2\pi; 3\pi]$ .

1)  $\frac{7\pi}{3}$

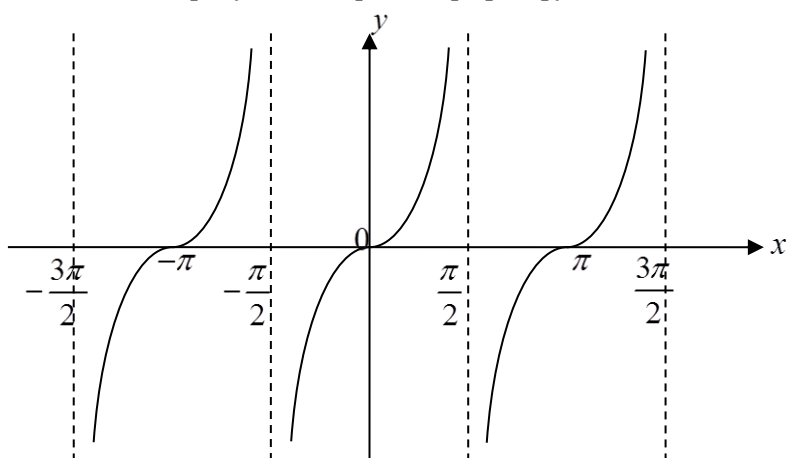
2)  $\frac{5\pi}{2}$

3)  $\frac{9\pi}{4}$

$$\frac{13\pi}{6}$$

4) 6

9. На рисунке изображен график функции:



1)  $y = \operatorname{ctgx}$  ;

2)  $y = \sin x$  ;

3)  $y = \operatorname{tgx}$  ;

4)  $y = -\operatorname{tgx}$  ;

5)  $y = \operatorname{tg} 2x$  .

10. Укажите наибольшее значение функции  $y = 1 - \cos 3x$  .

1) 1;

2) 2;

3) 0;

4) 4.

11. Чётная или нечётная функция  $f(x) = 1 + \cos x$  ?

1) чётная;

2) нечётная;

3) ни чётная, ни нечётная.

12. Найдите множество значений функции  $y = \sin x + 2$  .

1)  $[-1; 1]$ ;

2)  $[0; 2]$ ;

3)  $[1; 3]$ ;

4)  $[2; 3]$ .

#### 4.5. Вопросы для экзамена

1. Предел последовательности. Предел функции.
2. Понятие о производной функции, её геометрический и физический смысл.
3. Производные суммы, разности, произведения, частного.
4. Производные основных элементарных функций.
5. Уравнение касательной.
6. Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции.
7. Вторая производная, её геометрический и физический смысл.
8. Применение производной к исследованию функций и построению графиков.

9. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.
10. Первообразная, правило нахождения, основное свойство первообразной.
11. Неопределенный и определенный и интеграл.
12. Формула Ньютона—Лейбница. Вычисление интегралов.
13. Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции.
14. Равносильность уравнений.
15. Основные приемы решения уравнений (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод).
16. Системы уравнений. Равносильность систем уравнений.
17. Равносильность неравенств. Область допустимых значений неравенств.
18. Основные приемы решения неравенств.
19. Основные понятия комбинаторики.
20. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний.
21. Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. Понятие о независимости событий.
22. Представление данных (таблицы, диаграммы, графики), выборка, среднее арифметическое, медиана, мода ряда. Понятие о задачах математической статистики
23. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.
24. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные вектора.
25. Координаты точки и координаты вектора. Скалярное произведение векторов.
26. Вершины, ребра, грани многогранника.
27. Призма. Прямая и наклонная призма. Правильная призма.
28. Параллелепипед. Куб.
29. Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр.
30. Цилиндр и конус. Усеченный конус.
31. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка.
32. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию.
33. Шар и сфера, их сечения.

#### 4.6. Задания для экзамена

##### Задание № 1.

1. Имеется три группы студентов: в первой 11 человек, во второй 18 человек, в третьей 20 человек. Количество способов выбора тройки студентов, в которой по одному студенту из каждой группы, равно...

1.  $11 \cdot 18 \cdot 20$ ;
2.  $\frac{11+18+20}{3}$ ;
3.  $\frac{11 \cdot 18 \cdot 20}{3}$ ;
4.  $11+18+20$ .

2. Число способов поставить 5 человек в очередь равно...

3. В слове «WORD» меняют местами буквы. Тогда количество всех возможных различных «слов» равно...

1. 8;
2. 16;
3. 4;

4. 24.

4. В коробке 6 цветных карандашей. Число способов выбрать три из них равно...

5. Число способов выбрать из группы в 20 студентов старосту и заместителя равно...

6. Из ящика, где находится 15 деталей, пронумерованных от 1 до 15, требуется вынуть 3 детали.

Тогда количество всевозможных комбинаций номеров вынутых деталей равно...

1.  $\frac{15!}{12!}$ ;

2.  $\frac{15!}{3!12!}$ ;

3.  $3!$ ;

4.  $15!$ .

7. Число трехзначных чисел, которые можно составить из четырех карточек с цифрами 1, 2, 5, 7, равно...

### Задание № 2.

1. Найдите производную функции  $y = (x - 3) \cos x$ .

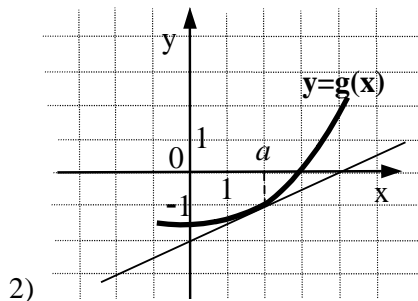
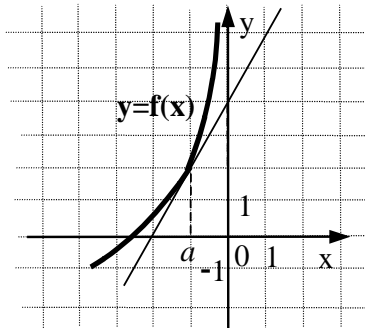
1)  $y' = \cos x + (x - 3) \sin x$

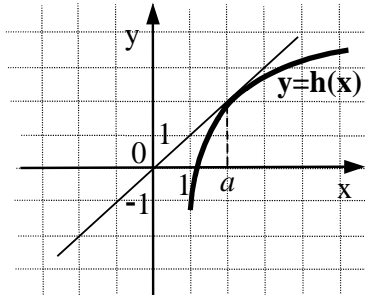
2)  $y' = (x - 3) \sin x - \cos x$

3)  $y' = \cos x - (x - 3) \sin x$

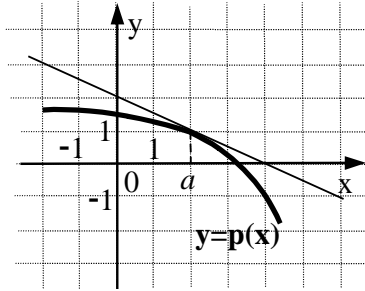
4)  $y' = -\sin x$

2. На рисунках изображены графики функций и касательные к ним в точке  $a$ . Укажите функцию, производная которой в точке  $a$  равна 1.





3)



4)

3. Найдите значение производной функции  $y = \frac{x-18}{x}$  в точке  $x_0 = -3$ .

1) 2;

2) 0;

3) -2;

4) -3.

4. Найдите производную функции  $y = e^x + 3x^2$ .

1)  $y' = xe^{x-1} + 6x$

2)  $y' = e^x + x^3$

3)  $y' = e^x + 5x^2$

4)  $y' = e^x + 6x$

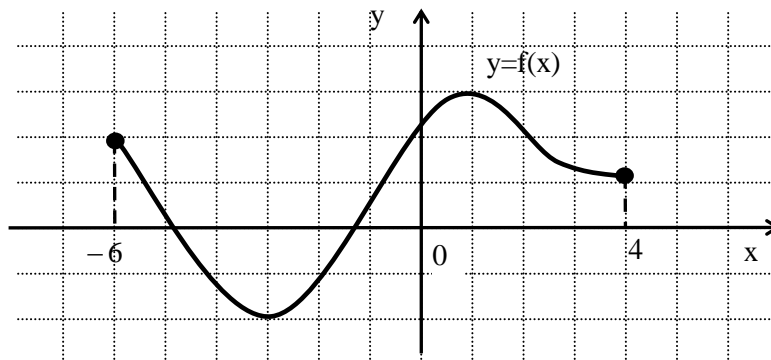
5. Функция  $y = f(x)$  задана на промежутке  $[-6; 4]$ . Укажите промежуток, которому принадлежат все точки экстремума.

1)  $[-6; 0]$

2)  $[0; 4]$

3)  $[-2; 3]$

4)  $[-3; 1]$



6. При движении тела по прямой расстояние  $S$  (в метрах) от начальной точки движения изменяется



по закону  $S(t) = \frac{t^3}{3} - t^2 + t - 1$  ( $t$  – время движения в секундах). Найдите скорость (м/с) тела через 4 секунды после начала движения.

- 1) 1,75;
- 2) 7,5;
- 3) 3;
- 4) 9.

7. Вычислите значение производной функции  $y = \sin x - 2x$  в точке  $x_0 = 0$ .

- 1) 1;
- 2) 0;
- 3) -3;
- 4) -1.

8. Найдите значение производной функции  $y = x \cdot e^x$  в точке  $x_0 = 1$ .

- 1)  $2e$ ;
- 2)  $e$ ;
- 3)  $1 + e$ ;
- 4)  $2 + e$ .

9. Для функции  $y = 2 \cos x$  найдите первообразную, график которой проходит через точку  $M$

$$\left( \frac{\pi}{2}; 24 \right).$$

- 1)  $Y = 2 \sin x + 24$
- 2)  $Y = 2 \sin x + 22$
- 3)  $Y = -2 \sin x + 26$
- 4)  $Y = 2 \cos x + 22$

10. Укажите первообразную функции  $f(x) = 2 - \sin x$ .

- 1)  $F(x) = 2x - \cos x$
- 2)  $F(x) = x^2 + \cos x$
- 3)  $F(x) = 2x + \cos x$
- 4)  $F(x) = 2 + \cos x$

### Задание № 3.

1. Какое из уравнений является дробно-рациональным:

- 1)  $\frac{x^2}{3} - 4x + 1 = 0$ ;
- 2)  $\frac{2x^2 - 3x}{13} = 1$ ;
- 3)  $\frac{x-3}{2x+1} = \frac{4}{x}$ ;
- 4)  $2x + 8 = 14(7 - x)$ ?

2. Решите уравнение  $\frac{x^2}{2} + \frac{x-1}{6} = \frac{1}{2}$ :

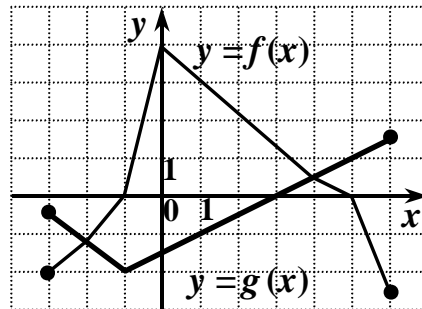
- 1) 2;
- 2) -1;

- 3) 1;  
4) 3.

3. Решите уравнение  $\frac{1}{x} + \frac{1}{x-4} = 0$ :

- 1) -2;  
2) 5;  
3) 2;  
4) -1.

4. На рисунке изображены графики функций  $y = f(x)$  и  $y = g(x)$ , заданных на промежутке  $[-$  Укажите множество всех значений  $x$ , для которых выполняется неравенство  $f(x) \geq g(x)$ .



3; 6].

- 1)  $[-1; 5]$   
2)  $[-3; -2] \cup [4; 6]$   
3)  $[-3; -1] \cup [5; 6]$   
4)  $[-2; 4]$

5. Решите неравенство  $\frac{(x-2)(4x+3)}{x+4} \geq 0$ .

- 1)  $\left[-4; -\frac{3}{4}\right] \cup [2; +\infty)$   
2)  $(-\infty; -4) \cup \left[-\frac{3}{4}; 2\right]$   
3)  $\left(-4; -\frac{3}{4}\right] \cup [2; +\infty)$   
4)  $\left(-\infty; -\frac{3}{4}\right] \cup [2; +\infty)$

6. Решите неравенство  $\left(\frac{1}{5}\right)^{3x-7} > 0,04$ .

- 1)  $(-\infty; 3)$   
2)  $\left(-\infty; \frac{5}{3}\right)$   
3)  $(3; +\infty)$   
4)  $\left(-\infty; -\frac{5}{3}\right)$

7. Решите неравенство  $5^{2-3x} - 1 \geq 0$ .

- 1)  $\left(-\infty; \frac{2}{3}\right)$   
2)  $\left(-\infty; \frac{2}{3}\right]$   
3)  $\left(\frac{2}{3}; +\infty\right)$

$$4) \left[ \frac{2}{3}; +\infty \right)$$

8. Решите неравенство  $\log_{0,5}(2 - 0,5x) \geq -1$ .

- 1)  $[0; 4)$
- 2)  $(-\infty; 0]$
- 3)  $(4; +\infty)$
- 4)  $(4; 6]$

#### Задание № 4.

1. В каких плоскостях лежат основания призмы?
  - а) в противоположных;
  - б) в любых;
  - в) в параллельных.
2. Какое наименьшее число ребер может иметь призма?
  - а) 3;
  - б) 6;
  - в) 9.
3. Продолжите предложение: Основания усечённой пирамиды...
  - а) равные многоугольники;
  - б) подобные многоугольники;
  - в) любые многоугольники.
4. Боковые рёбра призмы...
  - а) они параллельны между собой;
  - б) они перпендикулярны основанию;
  - в) они равны и параллельны.
5. Сколько диагоналей имеет параллелепипед?
  - а) 4;
  - б) 12;
  - в) 6.
6. Какой многогранник имеет 7 граней?
  - а) семиугольная пирамида;
  - б) пятиугольная призма;
  - в) шестиугольная пирамида и пятиугольная призма.
7. Какому многограннику принадлежит следующее свойство: "Квадрат диагонали равен сумме квадратов трёх его измерений"?
  - а) параллелепипеду;
  - б) прямому параллелепипеду;
  - в) прямоугольному параллелепипеду.
8. Многогранник, составленный из шестиугольника и шести треугольников, называется
  - а) шестиугольной призмой;
  - б) шестиугольной пирамидой;
  - в) усечённой пирамидой.
9. Апофема - это высота ...
  - а) высота правильной пирамиды;
  - б) высота боковой грани правильной пирамиды;
  - в) боковой грани любой пирамиды.
10. В основании призмы равносторонний треугольник, а боковые грани - параллелограммы. Такая призма является...
  - а) наклонной;
  - б) правильной;

в) прямой.

11. Даны точки  $A(4; 5; 1)$  и  $B(0; 9; -8)$ . Чему равна длина отрезка  $AB$ ?

- a)  $\sqrt{113}$
- b)  $\sqrt{42}$
- c)  $\sqrt{32}$
- d)  $\sqrt{81}$
- e)  $2\sqrt{32}$

12. Укажите пару коллинеарных векторов:

- a)  $\vec{a}(1; 4; 5)$  и  $\vec{b}(0; 8; -1)$
- b)  $\vec{a}(2; 8; -1)$  и  $\vec{b}(4; 16; -2)$
- c)  $\vec{a}(0; 0; 0)$  и  $\vec{b}(8; 4; 3)$
- d)  $\vec{a}(1; 2; 2)$  и  $\vec{b}(-1; 2; 2)$
- e)  $\vec{a}(1; -3; 4)$  и  $\vec{b}(4; -3; 1)$

13. Могут ли векторы быть коллинеарными, но не равными?

- a) да;
- b) нет;
- c) не достаточно данных.

14. Вектор  $\vec{m}(4; -8; 6)$  ортогонален вектору  $\vec{n}$ . Укажите координаты вектора  $\vec{n}$ :

- a)  $\vec{n}(-1; -2; -3)$
- b)  $\vec{n}(1; 2; 3)$
- c)  $\vec{n}(-2; 2; 4)$
- d)  $\vec{n}(2; -2; -4)$
- e)  $\vec{n}(-2; -2; 4)$

15. Вычислить координаты середины отрезка  $AB$ , если  $A(-10; 2; 3)$  и  $B(0; 16; -7)$ .

- a)  $(5; -8; 2)$
- b)  $(-5; 9; -2)$
- c)  $(-5; 8; 2)$
- d)  $(5; 9; -2)$
- e)  $(-10; 14; -4)$

16. Чему равен модуль вектора  $\overline{MN}$ , если  $M(\sqrt{3}; \sqrt{2}; \sqrt{5})$   $N(2\sqrt{3}; 3\sqrt{2}; \sqrt{5})$

- a)  $\sqrt{5}$
- b)  $\sqrt{13}$
- c)  $\sqrt{11}$
- d)  $\sqrt{\sqrt{3}+\sqrt{2}}$
- e)  $\sqrt{2}+\sqrt{3}$

17. При каком положительном  $n$  векторы  $(0; n; 1)$  и  $(-2; n+1; -2)$  ортогональны?

- a) -2; 1;
- b) 1;
- c) 1; 2;
- d) 2;
- e) -2.

18. Вычислить скалярное произведение векторов  $\vec{a}(2; -1,5; 4)$  и :

- a) -14;
- b) 4;
- c) -4;
- d) 10;
- e) -1

#### 4.7. Список рекомендуемой литературы

Основные источники:

1. Мордкович А.Г., Семенов П.В., Александрова Л.А., Мардахаева Е.Л. Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень. 10 класс. (В 2 Частях). Часть 1. – М.: АО «Просвещение», 2019. – 256 с. – [ЭИ] – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=400590>>

2. Мордкович А.Г., Семенов П.В., Александрова Л.А., Мардахаева Е.Л. Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень. 10 класс. (В 2 Частях). Часть 2. – М.: АО «Просвещение», 2019. – 192 с. – [ЭИ] – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=400591>>

3. Мордкович А.Г., Семенов П.В., Александрова Л.А., Мардахаева Е.Л. Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень. 11 класс. (В 2 Частях). – М.: АО «Просвещение», 2021. – 224 с. – [ЭИ] – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=400592>>

4. Мордкович А.Г., Семенов П.В., Александрова Л.А., Мардахаева Е.Л. Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень. 11 класс. (В 2 Частях). Часть 2. – М.: АО «Просвещение», 2019. – 192 с. – [ЭИ] – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=400593>>

5. Погорелов А.В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы. – М.: АО «Просвещение», 2019. – 175 с. – [ЭИ] – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=400572>>

Дополнительные источники:

1. Бардушкин В. В. Элементы высшей математики. Учебник. В 2-х томах. 1, Математика. Элементы высшей математики: Учебник: В 2 томах Том 1. - Москва: ООО «КУРС», 2017 - 304 с. - [ЭИ]. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=228758>>
2. Бардушкин В. В. Элементы высшей математики. Учебник. В 2-х томах. 2, Математика. Элементы высшей математики: Учебник: В 2 томах Том 2 - Москва: ООО «КУРС», 2017 - 368 с. - [ЭИ]. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=171895>>
3. Шипачев, В. С. Математика: Учебник и практикум / Шипачев В. С. ; под ред. Тихонова А. Н. - 8-е изд., пер. и доп. - Электрон. дан. - Москва: Издательство Юрайт, 2019.- 447 с. - - [ЭИ]. - Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/489596>>.
4. Гусев В. А. Геометрия: Учебное пособие / Гусев В. А., Кожухов И. Б., Прокофьев А. А. - 2-е изд., испр. и доп. - Электрон. дан. - Москва: Издательство Юрайт, 2019.- 280 с. - - [ЭИ]. - Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/474920>>

Сайты и информационные порталы

1. <http://минобрнауки.рф/> - Министерство образования РФ;
2. <http://edu.ru/> - Федеральный образовательный портал;
3. <http://kokch.kts.ru/cdo/> -Тестирование online: 5 - 11 классы;
4. <http://school-collection.edu.ru/> – Электронный учебник «Математика в школе, XXI век».
5. <http://fcior.edu.ru/> - информационные, тренировочные и контрольные материалы