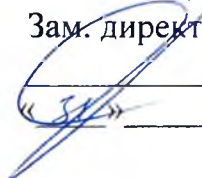


Государственное автономное профессиональное  
образовательное учреждение  
«Мамадышский политехнический колледж»»

УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора по ТО  
В.В.Файзреева

  
« 31 » 08 2022 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
по учебной дисциплине  
ОУД.04 МАТЕМАТИКА  
по специальности 40.02.01 Право и организация социального обеспечения

Мамадыш

2022

Фонд оценочных средств разработан на основе рабочей программы учебной дисциплины ОУД.04 Математика и в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 40.02.01 Право и организация социального обеспечения, приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 12 мая 2014г., №508 (Зарегистрировано в Министерстве России 29 июля 2014г. № 33324)

Обсужден и одобрен на заседании цикловой методической комиссии математических и общих естественнонаучных дисциплин

Разработала преподаватель:

С.А. Чуприкова С.А.Чуприкова

Протокол № 1  
« 26 » 08 2022 г.

Председатель ПЦК Н.С. Порываева Н.С. Порываева

## СОДЕРЖАНИЕ

|                     |           |                          |    |
|---------------------|-----------|--------------------------|----|
| 1. ПАСПОРТ          | КОМПЛЕКТА | КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ |    |
| МАТЕРИАЛОВ.....     |           |                          | 4  |
| 2. КОМПЛЕКТ         |           | КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ |    |
| МАТЕРИАЛОВ.....     |           |                          | 15 |
| 3. ЛИТЕРАТУРА ..... |           |                          | 81 |

# 1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

## 1.1 Область применения

Комплект контрольно-измерительных материалов предназначен для оценки следующих результатов освоения общеобразовательной учебной дисциплины **ОУД.04 МАТЕМАТИКА**

### **личностных:**

**Л1** - сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах математики;

**Л2** - 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;

**Л3** - развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;

**Л4** - 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;

**Л5** - 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;

**Л6** - готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности;

**Л7** - готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

**Л8** - отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

### **метапредметных:**

**М1** - 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;

**М2** - умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

**М3** - 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;

**М4** - готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

**М5** - владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

**М6** - 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;

**М7** - целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира;

**предметных:**

**П1** - сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;

**П2** - сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

**П3** - владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

**П4** - владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

**П5** - сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

**П6** - владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

**П7** - сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

**П8** - владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

## **1.2 Организация контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины**

Комплект контрольно-измерительных материалов по общеобразовательной учебной дисциплине

**ОУД.04 Математика** включает контрольно-измерительные материалы для проведения:

текущей аттестации знаний (входного, оперативного (поурочного), рубежного (по разделам и укрупненным темам) контроля;

промежуточной аттестации студентов (итогового контроля по завершению изучения дисциплины).

**Формы проведения текущей аттестации** по дисциплине следующие:

*Устный опрос, контрольные работы, домашние контрольные работы, расчетные задания, рефераты.*

**Форма промежуточной аттестации** – экзамен

Типы заданий для проведения экзамена: *практические задания.*

Комплект контрольно-измерительных материалов позволяет оценивать освоение личностных, метапредметных и предметных результатов обучения:

Таблица 1

| Объекты оценивания <sup>2</sup><br>(предметные,<br>метапредметные, лич-<br>ностные)   | Показатели оценки результата  | Тип задания<br>№ задания | Форма<br>аттестации  |
|---|---|--------------------------|--|
| <b>П1</b><br>сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;   | П1.1<br>Применение арифметических действий над числами;<br>П1.2<br>Владение навыками приближенных вычислений значения величины;<br>П1.3<br>Выполнение сравнений числовых выражений;<br>П1.4<br>Формулирование важнейших математических понятий;<br>П1.5<br>Владение математической символикой; П1.6<br>Объяснение математических терминов   | ТЕКУЩАЯ АТТЕСТАЦИЯ       |  |
|   |   | ПР 1 –ПР-30              | устный опрос<br>– экспертная оценка оформления и защиты презентаций;<br>формализованное наблюдение за деятельностью обучающихся; |
|   |   | ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ |  |
|   |   | Экзамен                  |  |
| <b>П2</b><br>сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий; | П2.1<br>Раскрытие сущности основных математических понятий как важнейших математических моделях;<br>П2.2<br>Использование свойств степени и корня при вычислениях и преобразованиях выражений;<br>П2.3<br>Нахождение значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения;<br>П2.4<br>Использование при необходимости инструментальные средства;<br>П2.5<br>Пользование приближенной оценкой при практических расчетах;<br>П2.6<br>Понимание аксиоматического построения математической теории; | ТЕКУЩАЯ АТТЕСТАЦИЯ       |  |
|   |   | ПР 1 –ПР-30              | устный опрос<br>– экспертная оценка оформления и защиты презентаций;<br>формализованное наблюдение за деятельностью обучающихся; |
|   |   | ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ |  |
|   |   | Экзамен                  |  |
| <b>ПЗ</b><br>владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;   | ПЗ.1<br>Владение основными приемами и методами доказательств;<br>ПЗ.2<br>Использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни;<br>ПЗ.3<br>Построение и исследование простейших математических моделей решения текстовых задач;<br>ПЗ.4<br>Обоснованное применение формулы для практических расчетов с использованием вычислительных устройств;<br>ПЗ.5  | ТЕКУЩАЯ АТТЕСТАЦИЯ       |  |
|   |   | ПР 1 –ПР-30              | устный опрос<br>– экспертная оценка оформления и защиты презентаций;<br>формализованное наблюдение за деятельностью обучающихся; |
|   |   | ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ |  |

|   |  |                          |   |
|---|--|--------------------------|---|
|   | установление соответствий в математических выражениях;   |                          | Экзамен   |
| <b>П4</b><br>владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств; | П4.1<br>Владение основными приемами и методами решения уравнений и неравенств;                               | ТЕКУЩАЯ АТТЕСТАЦИЯ       |   |
|   | П4.2<br>Применение равносильности уравнений, неравенств, систем при решении;                                 | ПР 1 –ПР-30              | устный опрос<br>– экспертная оценка оформления и защиты презентаций; формализованное наблюдение за деятельностью обучающихся; |
|   | П4.3<br>Использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни;        | ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ |   |
|   | П4.4<br>Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными;  |                          | Экзамен   |
|   | П4.5<br>Построение и исследование простейших математических моделей решения текстовых задач;                 |                          |   |
|   | П4.6<br>Обоснованное применение формулы для практических расчетов с использованием вычислительных устройств; |                          |   |
|   | П4.7<br>Использование различных ресурсов для достижения поставленных задач;                                  |                          |   |
| <b>П5</b><br>сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;  | П5.1<br>Вычисление значения функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;  | ТЕКУЩАЯ АТТЕСТАЦИЯ       |   |
|   | П5.2<br>Определение основных свойств числовых функций;   | ПР 1 –ПР-30              | устный опрос<br>– экспертная оценка оформления и защиты презентаций; формализованное наблюдение за деятельностью обучающихся; |
|   | П5.3<br>Построение графиков;   | ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ |   |
|   | П5.4<br>Применение знаний для описания функциональных зависимостей;  |                          |   |
|   | П5.5<br>Проведение анализа величин;  |                          |   |
|   | П5.6<br>Применение знаний и умений в практической деятельности;  |                          |   |

|   |  |                                 |   |
|---|--|---------------------------------|---|
|   | <p>П5.7<br/>Нахождение производной элементарных функции;</p> <p>П5.8<br/>Проведение исследования функции с помощью производной на монотонность и экстремум</p> <p>П5.9<br/>Нахождение наименьшего и наибольшего значения функций;</p> <p>П5.10<br/>Исследование функции и построение графика;</p> <p>П5.11<br/>Применение производной для проведение приближенных вычислений;</p> <p>П5.12<br/>Применение основных понятий математического анализа при решении задач; нахождение первообразных; П5.12<br/>Нахождение неопределенных интегралов;</p> <p>П5.14<br/>Вычисление определенных интегралов;</p> <p>П5.16<br/>Нахождение площадей и объемов фигур с помощью интеграла;</p> <p>П5.17<br/>Решение прикладных задачи с использованием элементов дифференциального и интегрального исчисления;</p> |                                 | Экзамен   |
| <p><b>П6</b><br/>владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим</p> | <p>П6.1<br/>Описание взаимного расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументирование своих суждения об этом расположении;</p> <p>П6.2<br/>Анализ в простейших случаях взаимного расположения объектов в пространстве;</p> <p>П6.3<br/>Изображение основных многогранников в пространстве;</p> <p>П6.4<br/>Изображение круглых тел в пространстве;</p> <p>П6.5<br/>Выполнение чертежей по условиям задач;</p> <p>П6.6</p>   | <b>ТЕКУЩАЯ АТТЕСТАЦИЯ</b>       |   |
|   |  | <p>ПР 1 –ПР-30</p>              | <p>устный опрос<br/>– экспертная оценка оформления и защиты презентаций; формализованное наблюдение за деятельностью обучающихся;</p> |
|   |  | <b>ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ</b> |   |



|  |  |                                   |   |
|--|--|-----------------------------------|---|
| содержанием;   | Построение простейших сечений многогранников;<br>П6.7<br>Применение основных способов и методов построения сечений;<br>П6.8<br>Решение планиметрических и простейших стереометрических задач на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);<br>П6.9<br>Использование при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;  |                                   | Экзамен   |
| <b>П7</b><br>сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин; | П7.1<br>Использование приобретенные знания и умения основных понятия комбинаторики при решении задач;<br>П7.2<br>Решение задач на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний;<br>П7.3<br>Выполнение сложения и умножения вероятностей;<br>П7.4<br>Вычисление в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;<br>П7.5<br>Использование знаний и умений в практической деятельности; | ТЕКУЩАЯ АТТЕСТАЦИЯ<br>ПР 1 –ПР-30 | устный опрос<br>– экспертная оценка оформления и защиты презентаций; формализованное наблюдение за деятельностью обучающихся; |
| <b>П8</b><br>владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач   | П8.1<br>Использование различных ресурсов для достижения поставленной цели;<br>П8.2<br>Демонстрация способностей к учебно-исследовательской и проектной деятельности;<br>П8.3<br>Использование знаний и умений в практической деятельности;   | ТЕКУЩАЯ АТТЕСТАЦИЯ<br>ПР 1 –ПР-30 | устный опрос<br>– экспертная оценка оформления и защиты презентаций; формализованное наблюдение за деятельностью обучающихся; |
|  |  | ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ          | Экзамен   |
|  |  | ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ          | Экзамен   |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <p><b>M1</b><br/> 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;</p> | <p>M1.1<br/> Умение организовать свою деятельность, для достижения цели;</p> <p>M1.2<br/> Осуществление итогового и пошагового контроль по результату;</p> <p>M1.3<br/> Осуществление констатирующего и прогнозирующего контроля по результату и по способу действия.</p>  | <p>Выполнение рефератов, докладов</p> <p>Наблюдение за навыками работы в глобальных, корпоративных и локальных информационных сетях.</p> | <p>Защита рефератов, докладов</p> <p>—</p> |
| <p><b>M2</b><br/> умение про - дуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;</p>   | <p>M2.1<br/> Демонстрация навыков коммуникативной, учебно-исследовательской деятельности, критического мышления;</p> <p>M2.2<br/> Учет мнения других людей при определении собственной позиции и самооценке;</p> <p>M2.3<br/> Владение навыками организации и участия в коллективной деятельности: постановка общей цели и определение средств ее достижения, конструктивное восприятие иных мн-</p> | <p>Выполнение рефератов, докладов</p> <p>Наблюдение за навыками работы в глобальных, корпоративных и локальных информационных сетях.</p> | <p>Защита рефератов, докладов</p> <p>—</p> |

|  |  |  |                                |
|--|--|--|--------------------------------|
|  | ний и идей; М2.4<br>Учет индивидуальности партнеров по деятельности, объективное определение своего вклада в общий результат;<br>М2.5<br>Оценивание и корректировка своего поведения в окружающей среде;   |  |                                |
| <b>М3</b><br>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; | М3.1<br>Способность к инновационной, аналитической, творческой, интеллектуальной деятельности;<br>М3.3<br>Демонстрация навыков проектной деятельности, а также самостоятельного применения приобретённых знаний и способов действий при решении различных задач, используя знания одного или нескольких учебных предметов или предметных областей;<br>М3.4<br>Демонстрация способности постановки цели и формулирования гипотезы исследования, планирования работы, отбора и интерпретации необходимой информации, структурирования аргументации результатов исследования на основе собранных данных, презентации результатов. | Выполнение индивидуального проекта<br><br>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе выполнения индивидуального проекта | Защита индивидуального проекта |
| <b>М4</b><br>готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников; | М4.1<br>Демонстрация умения пользоваться основной и дополнительной литературой;<br>М4.2<br>Оперативность поиска необходимой информации, обеспечивающей наиболее быстрое, полное и эффективное выполнение профессиональных задач;<br>М4.3<br>Владение различными способами поиска информации; адекватность оценки полезности информации;<br>М4.4<br>Умение использовать найденную для работы информацию в результативном выполнении профессиональных задач, для профессионального роста и личностного развития;   | Выполнение индивидуального проекта<br><br>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе выполнения индивидуального проекта | Защита индивидуального проекта |
| <b>М5</b><br>владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;  | М5.1<br>Подготовка рефератов, докладов, с использованием электронных источников;<br>М5.2<br>Подготовка презентаций;<br>М5.3<br>Владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;  | Выполнение рефератов, докладов<br><br>Наблюдение за навыками работы в глобальных, корпоративных и локальных информационных сетях.                          | Защита рефератов, докладов     |
| <b>М6</b><br>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;                    | М6.1<br>Понимание ценности образования как средства развития культуры личности;<br>М6.2<br>Объективное оценивание своих учебных достижений, поведения, черт своей личности;<br>М6.3<br>Умение соотносить приложенные усилия с полученными результатами своей деятельности;   | Выполнение рефератов, докладов<br><br>Наблюдение за навыками работы в глобальных, корпоративных и локальных информационных сетях.                          | Защита рефератов, докладов     |

|   |  |   |                                   |
|---|--|---|-----------------------------------|
| <p><b>М7</b><br/>целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира</p>   | <p>М7.1<br/>Использование различных ресурсов для достижения поставленных целей;<br/>М7.2<br/>Демонстрация пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира;<br/>М7.3<br/>Поиск и принятие решений, сообразительность и интуиция,</p>   | <p>Выполнение рефератов, докладов<br/><br/>Наблюдение за навыками работы в глобальных, корпоративных и локальных информационных сетях.</p>  | <p>Защита рефератов, докладов</p> |
| <p><b>Л1</b><br/>сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах математики;</p>   | <p>Л1.1<br/>Знание значения математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике;<br/>Л1.2<br/>Раскрытие широты и в то же время ограниченности применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;<br/>Л1.3<br/>Демонстрация - значения практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;<br/>Л1.4<br/>Знание универсального характера законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;<br/>Л1.5<br/>Понимание вероятностного характера различных процессов окружающего мира</p> | <p>Формализованное наблюдение:<br/>- за содержанием выступления и эмоциями обучающегося в процессе выступления<br/>- за деятельностью обучающегося в процессе выполнения лабораторной работы<br/>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе выполнения задания</p> |                                   |
| <p><b>Л2</b><br/>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;</p> | <p>Л2.1<br/>Выступление на конференциях; Л<br/>2.2<br/>Математически грамотное поведение в профессиональной деятельности;<br/>Л2.3<br/>Понимание значимости математики для научно-технического прогресса;<br/>Л2.4<br/>Демонстрация отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей;</p>   | <p>Формализованное наблюдение:<br/>- за содержанием выступления и эмоциями обучающегося в процессе выступления<br/>- за деятельностью обучающегося в процессе выполнения лабораторной работы<br/>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе выполнения задания</p> |                                   |

|  |   |   |  |
|--|---|---|--|
| <p><b>ЛЗ</b><br/>развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;</p>                                       | <p>ЛЗ.1<br/>Демонстрация универсального характера законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;<br/>ЛЗ.2<br/>Демонстрация логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;</p>                         | <p>Формализованное наблюдение:<br/>- за содержанием выступления и эмоциями обучающегося в процессе выступления<br/>- за деятельностью обучающегося в процессе выполнения лабораторной работы<br/>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе выполнения задания</p> |  |
| <p><b>Л4</b><br/>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;</p> | <p>Л4.1<br/>Демонстрация математических знаний и умений необходимых в повседневной жизни для;<br/>Л4.2<br/>Владение математическими знаниями и умениями, необходимыми для освоения смежных естественно-научных дисциплин и дисциплин профессионального цикла;<br/>Л4.3<br/>Владение математическими знаниями и умениями, необходимыми для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;</p> | <p>Формализованное наблюдение:<br/>- за содержанием выступления и эмоциями обучающегося в процессе выступления<br/>- за деятельностью обучающегося в процессе выполнения лабораторной работы<br/>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе выполнения задания</p> |  |
| <p><b>Л5</b><br/>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;</p>   | <p>Л 5.1<br/>Выполнение заданий с учетом достижений современной математической науки и математических технологий;<br/>Л 5.2<br/>Выступление во внеурочных мероприятиях, олимпиадах;<br/>Л 5.3<br/>Умение и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни;</p>  | <p>Формирование портфолио достижений<br/>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе выполнения задания</p>   |  |
| <p><b>Л6</b><br/>готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности;</p>   | <p>Л6.1<br/>Умение определять последовательность промежуточных целей и соответствующих им действий с учетом конечного результата; Л6.2<br/>Умение составлять план и последовательность действий;</p>  | <p>Формирование портфолио достижений<br/>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе выполнения задания</p>   |  |
| <p><b>Л7</b><br/>готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учеб-</p>   | <p>Л7.1<br/>Взаимодействие с обучающимися, преподавателями в ходе обучения на принципах толерантного отношения;<br/>Л7.2<br/>Демонстрация эффективного, бесконфликт-</p>  | <p>Формирование портфолио достижений<br/>Интерпретация результатов наблюдений за деятельно-</p>   |  |

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| но-исследовательской, проектной и других видах деятельности;  | ного взаимодействия в учебном коллективе;<br>Л7.3<br>Соблюдение этических норм общения при взаимодействии с учащимися, преподавателями;   | стью обучающегося в процессе выполнения задания   |  |
| <b>Л8</b><br>отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем; | Л 8.1<br>Проявление интереса к избранной профессиональной деятельности;<br>Л 8.2<br>Осознание роли сформированности математических компетенций в профессиональной деятельности; | Формирование портфолио достижений<br>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе выполнения задания |  |

## 2. КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

### 2.1. Практические работы

Практическая работа №1 Комплексные числа и операции над ними.

Практическая работа №2 Исследование функций

Практическая работа №3 Пространственные фигуры

Практическая работа №4, №5 Построение сечений

Практическая работа №6 Числовая окружность.

Практическая работа №7 Формулы приведения.

Практическая работа №8 Преобразование выражений, содержащих обратные тригонометрические функции.

Практическая работа №9, 10 Решение тригонометрических уравнений

Практическая работа № 11 Центральное проектирование

Практическая работа №12 Формулы двойного аргумента.

Практическая работа №13 Преобразование сумм тригонометрических функций в произведения .

Практическая работа №14 Преобразование произведений тригонометрических функций в суммы.

Практическая работа № 15 Правильные многогранники.

Практическая работа № 16 Вычисление пределов функций

Практическая работа № 17 Вычисление производных

Практическая работа № 18,19 Построение графиков функций

Практическая работа №20 Степенные функции, их свойства и графики

Практическая работа № 21 Многогранники, вписанные в сферу

Многогранники, описанные около сферы

Практическая работа №22,23 Показательная и логарифмическая функция

Практическая работа №24 Вычисление площадей плоских фигур с помощью интеграла

Практическая работа № 25, 26 Вычисление объемов и площадей поверхности

Практическая работа № 27 Решение задач на нахождение вероятности

Практическая работа № 28 Векторный метод решения задач

Практическая работа № 29,30 Системы уравнений и неравенств

Изучив теоретический материал по данной теме, студенты выполняют практическую работу. При решении можно пользоваться справочным материалом. Данные работы носят как репродуктивный, так и поисковый характер. Формы работы индивидуальная, в парах или групповая.

## **Краткие рекомендации по выполнению практических работ**

В процессе проведения практической работы студент получает раздаточные материалы (методические материалы и задание на проведение работы) от преподавателя в бумажном варианте, изучает методические и краткие теоретические материалы по теме работы, выполняет задание по практической работе в соответствии с изложенными ниже требованиями и сдает его преподавателю.

Сдача практических работ происходит в конце каждого учебно-занятия.

### **Критерии оценки выполнения студентами отчётных работ.**

Оценка знаний студентов производится по пятибалльной системе.

Оценка «5» выставляется в случае полного выполнения всего объёма работы, отсутствия существенных ошибок при вычислениях и построениях чертежей, грамотного и аккуратного выполнения всех расчётов и чертежей.

Оценка «4» выставляется в случае полного выполнения всего объёма работы при наличии несущественных ошибок при вычислениях и построениях чертежей, не повлиявших на общий результат работы (ошибки при округлении чисел, неточность в построении точек, отсутствие обозначений на чертежах и т.п.).

Оценка «3» выставляется в случае в основном полного выполнения всех разделов работы при наличии ошибок, которые не оказали существенного влияния на окончательный результат, а также за работу, выполненную несвоевременно по неуважительной причине.

Оценка «2» выставляется в случае, когда допущены принципиальные ошибки в вычислениях: перепутаны формулы, чертежи не соответствуют расчётам, нарушена последовательность выполнения вычислений, работа выполнена крайне небрежно и т.п.

Выполнять пропущенные работы по уважительным и неуважительным причинам студент может на дополнительных занятиях (согласно расписанию), в читальном зале или дома.



## Практическая работа №1 Комплексные числа и операции над ними.

### 1 вариант

1. Произведите сложение и вычитание комплексных чисел:

$$Z_1 = (3 + 5i), Z_2 = (7 - 2i)$$

$$Z_1 = (3 - 2i), Z_2 = (5 + 3i)$$

2. Выполните действие над комплексными числами:

а)  $(2 + 3i)(5 - 7i)$ ,

б)  $(3 + 2i)(3 - 2i)$ ,

в)  $(3 + 5i)^2$

3. Решите уравнения:

$$x^2 - 4x + 13 = 0.$$

$$2,5x^2 + x + 1 = 0$$

### 2 вариант

1. Произведите сложение и вычитание комплексных чисел:

$$Z_1 = (4 + 2i), Z_2 = (-3 + 2i).$$

$$Z_1 = (-2 + 3i), Z_2 = (7 - 2i)$$

2. Выполните действие над комплексными числами:

а)  $(3 + 2i)(1 + 3i)$ ,

б)  $(7 - 6i)(7 + 6i)$ ,

в)  $(2 - 7i)^2$ ,

3. Решите уравнения:

$$x^2 + 3x + 4 = 0$$

$$4x^2 - 20x + 26 = 0$$

Критерии оцениваемости работы:

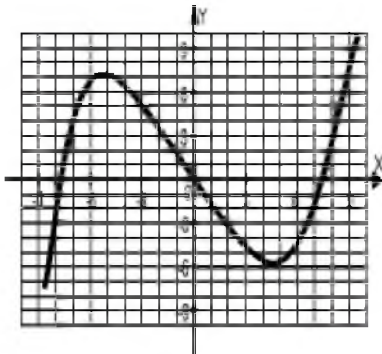
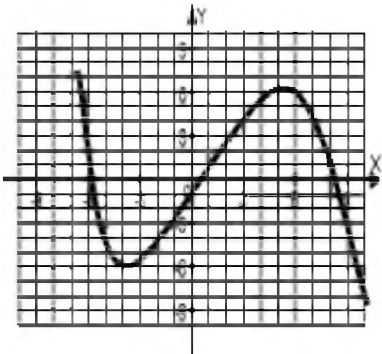
Каждое задание 1 оценивается в 1 балл, 2 – в 2 балла 3- в 3 балла. Максимальное количество баллов – 18

17-18 баллов – «5»

14-16 баллов – «4»

10-13 баллов – «3»

## Практическая работа №2 Исследование функций

| <u>I вариант</u>   | <u>II вариант</u>   |
|--|---|
| 1. <i>Контрольные вопросы:</i>   |   |
| а) что такое функция; возрастающая, убывающая функция?<br>б) что такое область определения функции;<br>в) перечислите основные свойства функции. |   |
| 2. <i>Найдите область определения функции:</i>   |   |
| 1) $y = \sqrt{x^2 - 8x + 15}$ ;<br><br>2) $y = \frac{3x - 2}{4x^2 - 4}$ .  | 1) $y = \sqrt{x^2 + x - 6}$ ;<br><br>2) $y = \frac{5x^3 + 1}{x^2 - 9}$ .            |
| 7. Проведите исследование функции $y = f(x)$ , заданной графиком   |   |
|    |  |
| 4. <i>Построить график функции:</i>  |   |
| 1) $y = x^2 + x - 6$ ;<br><br>2) $y = \frac{12}{x} - 1$ .  | 1) $y = x^2 - 4$ ;<br><br>2) $y = \frac{4}{x}$ .                                    |

Критерии оцениваемости работы:

Каждое задание 1 оценивается в 1 балл, 2 и 3 – в 2 балла 4- в 3 балла. Максимальное количество баллов – 15

14-15 баллов – «5»

11-13 баллов – «4»

7-10 баллов – «3»

### **Практическая работа №3** Пространственные фигуры

#### **1 вариант**

1. Постройте прямоугольный параллелепипед с измерениями 3, 5 и 8 см.
2. Сделайте проекцию тетраэдра на плоскость параллельную одной из его боковых граней.
3. Изобразите призму в основании которой будет равнобокая трапеция.

#### **2 вариант**

1. Постройте прямоугольный параллелепипед с измерениями 6, 7 и 9 см.
2. Сделайте проекцию четырехугольной пирамиды на плоскость параллельную его основанию.
3. Изобразите призму в основании которой правильный восьмиугольник.

Критерии оцениваемости работы:

Каждое задание оценивается в 2 балла. Максимальное количество баллов – 6

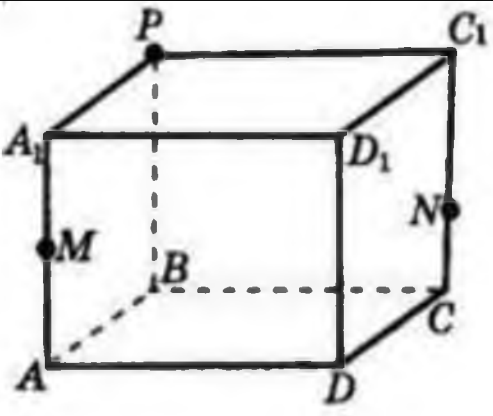
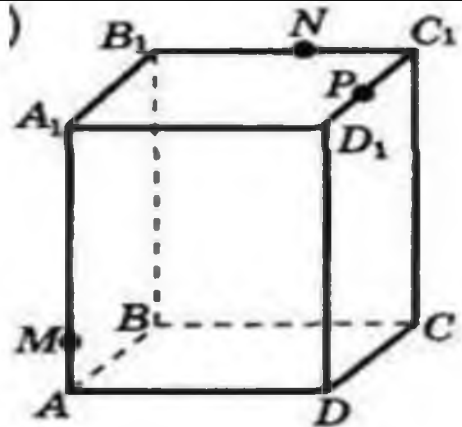
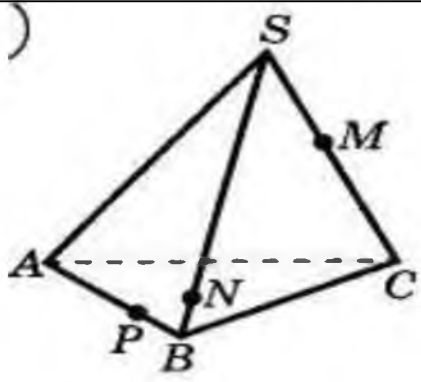
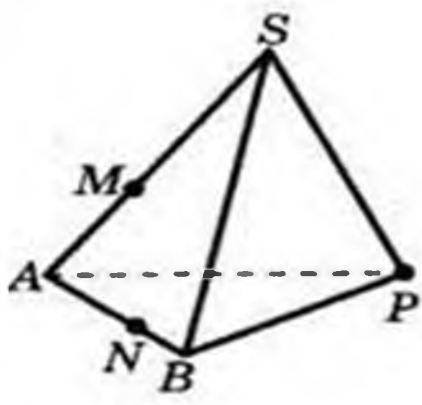
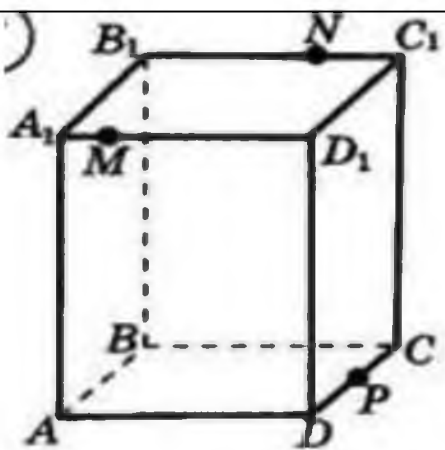
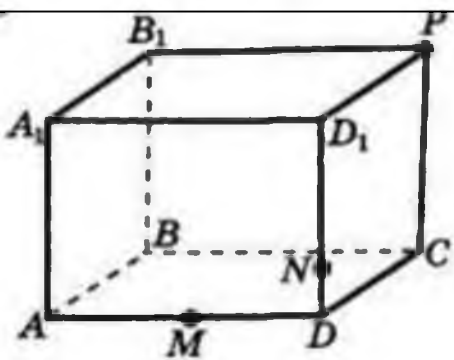
6 баллов – «5»

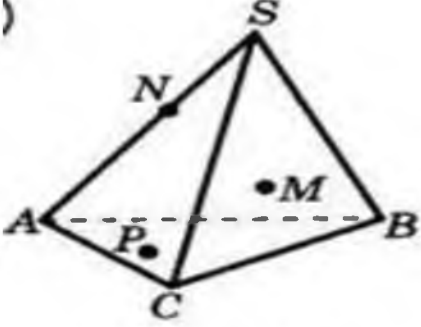
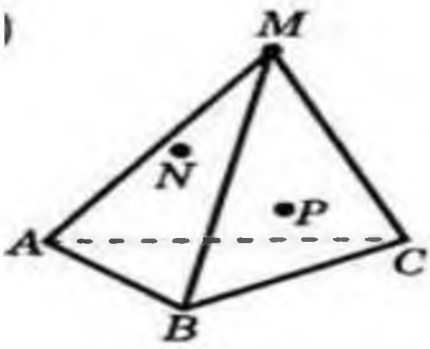
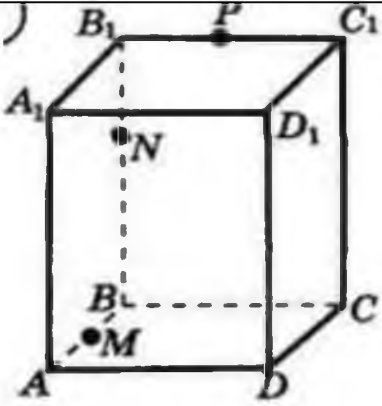
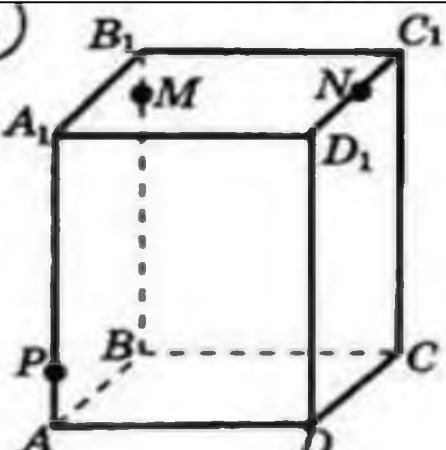
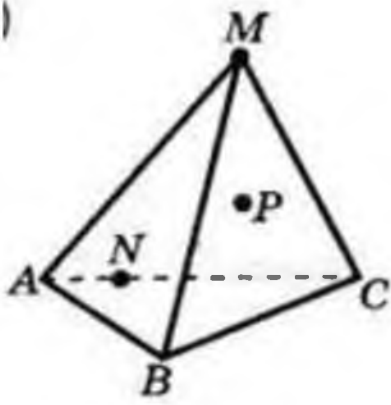
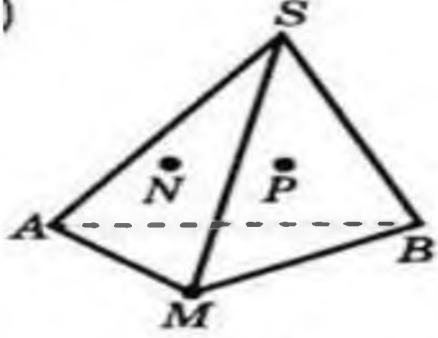
5 баллов – «4»

3-4 балла – «3»

## Практическая работа №4 Построение сечений.

Постройте сечения, проходящие через заданные точки.

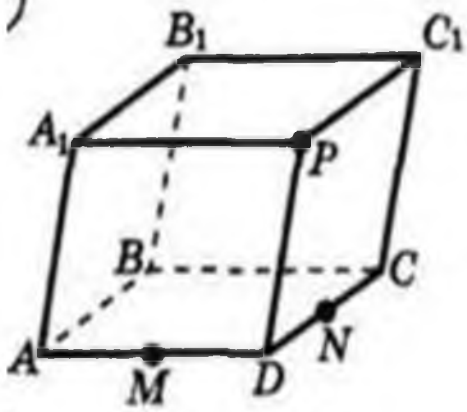
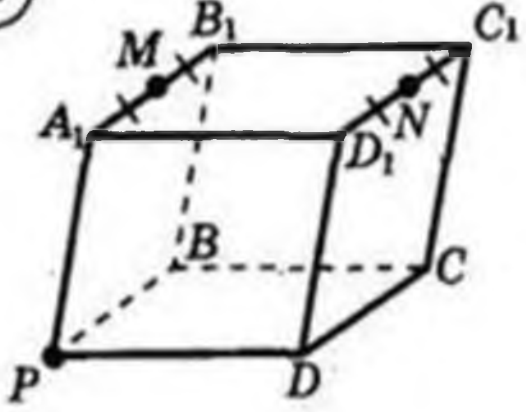
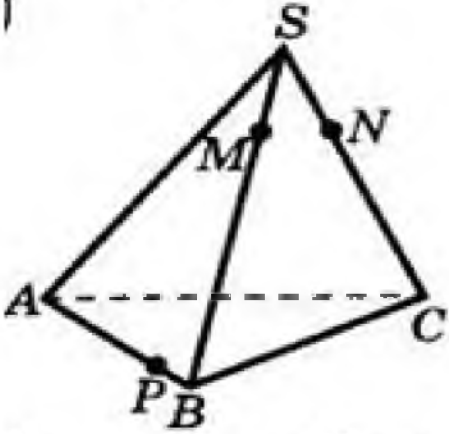
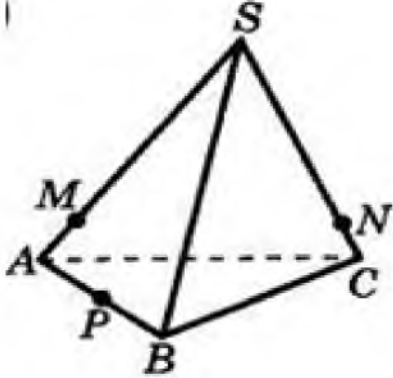
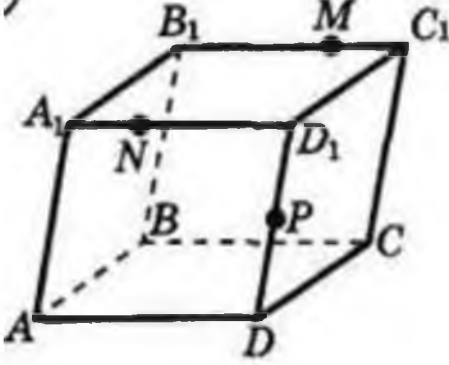
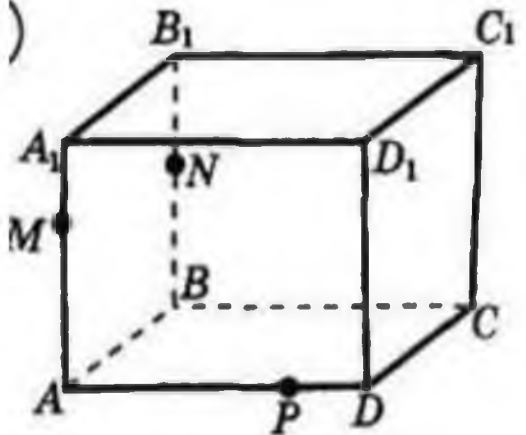
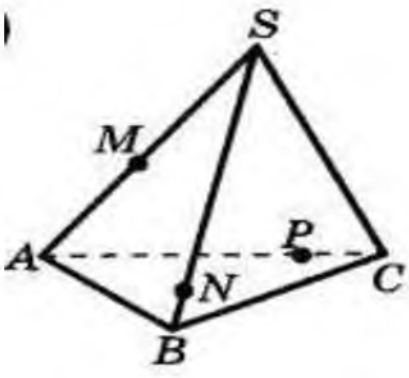
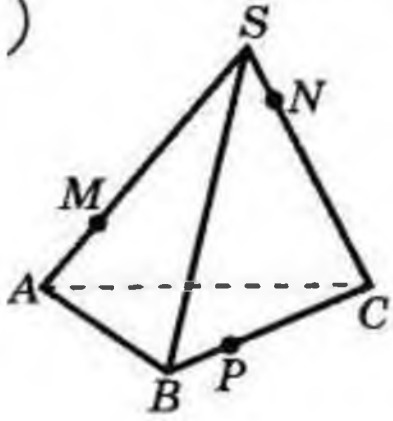
| 1 вариант   | 2 вариант  |
|---|--|
|    |    |
|   |   |
|  |  |

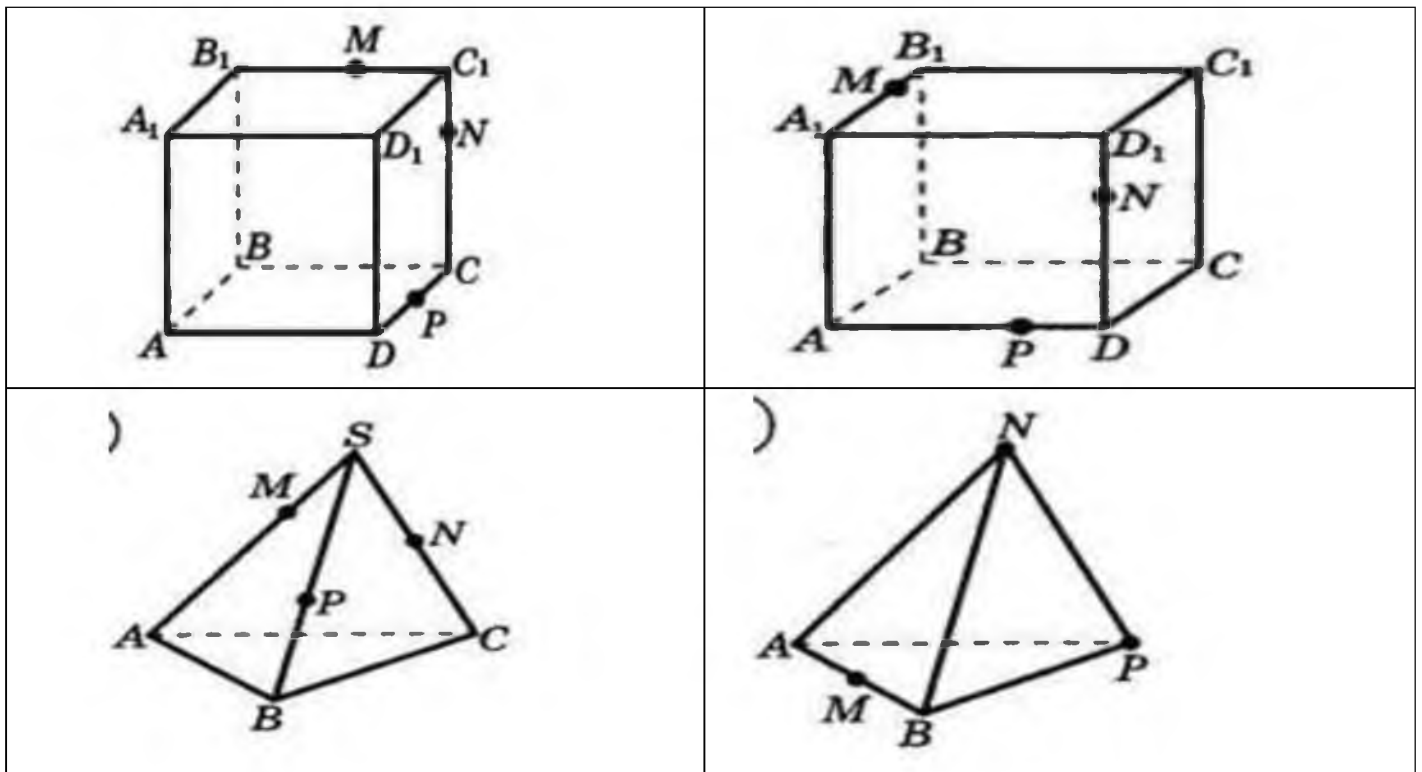
|  |   |
|--|---|
| <p>)</p>  <p><math>M \in ASB,</math><br/><math>P \in ABC</math></p> | <p>)</p>  <p><math>N \in AMB,</math><br/><math>P \in AMC</math></p>   |
| <p>)</p>   | <p>)</p>   |
| <p>)</p>  <p><math>P \in BMC</math></p>                           | <p>)</p>  <p><math>N \in AMS,</math><br/><math>P \in MSB</math></p> |

Критерии оцениваемости результатов:  
 Каждое задание оценивается в 2 балла.  
 11-12 баллов – «5»  
 9-10 баллов – «4»  
 6-8 баллов – «3»

Практическая работа № 5 Построение сечений.

Постройте сечения, проходящие через заданные точки.

| 1 вариант   | 2 вариант  |
|---|--|
|    |    |
|   |   |
|  |  |
|  |  |



Критерии оцениваемости результатов:  
 Каждое задание оценивается в 2 балла.  
 11-12 баллов – «5»  
 9-10 баллов – «4»  
 6-8 баллов – «3»

## Практическая работа №6 Числовая окружность.

1. Первая четверть разделена на две равные части точкой М, а третья – на три равные части точками К и Р. Найдите длину дуги:

- а) АМ;                      б) ВК;                      в) РМ;                      г) РК.

2. Найдите на числовой окружности точку, которая соответствует числу:

- а)  $\frac{\pi}{6}$ ;                      б)  $-\frac{\pi}{3}$ ;                      в)  $\frac{7\pi}{4}$ ;                      г)  $-\frac{3\pi}{4}$ .

3. Найдите на числовой окружности точку, которая соответствует числу:

- а)  $\frac{10\pi}{3}$ ;                      б)  $-\frac{17\pi}{4}$ ;                      в)  $\frac{31\pi}{6}$ ;                      г)  $-\frac{19\pi}{3}$ .

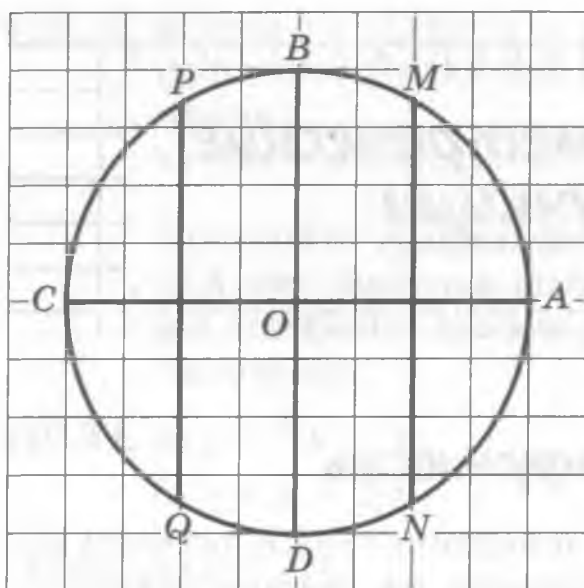


Рис. 44

4. Укажите однозначное натуральное число, которому на числовой окружности (рисунок 44), соответствует точка, наиболее близкая:

- 1) к точке А;
- 2) к точке В;
- 3) к точке С;
- 4) к точке D.

5. Найдите декартовы координаты заданной точки:

- 1)  $M(-\frac{41\pi}{6})$ ;                      2)  $M(117\pi)$ ;                      3)  $M(-\frac{13\pi}{3})$ ;                      4)  $M(126\pi)$ .

6. Найдите наименьшее положительное и наибольшее отрицательное числа, которым на числовой окружности соответствует заданная точка:

- 1)  $M(\frac{\sqrt{3}}{2}; \frac{1}{2})$ ;                      2)  $M(\frac{1}{2}; -\frac{\sqrt{3}}{2})$ ;                      3)  $M(-\frac{\sqrt{3}}{2}; \frac{1}{2})$ ;                      4)  $M(-\frac{1}{2}; -\frac{\sqrt{3}}{2})$ .

7. На координатной окружности укажите все точки, координаты которых удовлетворяют данным условиям:

I. 1)  $x = -\frac{1}{2}$ ;                      2)  $x = -1$ ;                      3)  $x = 0$ ;                      4)  $x = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ;

II. 1)  $y = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ ;                      2)  $y = 0$ ;                      3)  $y = -\frac{1}{2}$ ;                      4)  $y = -1$ ;

III. 1)  $x = -\frac{\sqrt{3}}{2}, y < 0$ ;                      2)  $x = \frac{1}{2}, y < 0$ ;                      3)  $x = -\frac{\sqrt{2}}{2}, y > 0$

Каждый вариант выполняет два пункта каждого задания. Каждое выполненное задание оценивается в 1 балл. Критерии оцениваемости:

17-18 баллов – «5»

14-16 баллов – «4»

10-13 баллов – «3»



## Практическая работа №7 Формулы приведения.

Задания выполняются по вариантам, которые соответствуют порядковому номеру в журнале.

1. Выразите в радианной мере величины углов  $d$  (столбец  $d$ ).
2. По заданному значению функций найдите значения остальных тригонометрических функций (столбец  $f$ ).
3. Упростите выражения  $\sin t$ ,  $\cos t$ ,  $\operatorname{tg} t$ ,  $\operatorname{ctg} t$ , используя формулы приведения (столбец  $t$ ).
4. Вычислите с помощью формул приведения:  $\sin k$ ,  $\cos k$ ,  $\operatorname{tg} k$ ,  $\operatorname{ctg} k$  (столбец  $k$ ).
5. Докажите тождество:  $\frac{\sin(\pi-x)}{\operatorname{tg}(\pi+x)} \cdot \frac{\operatorname{ctg}(\frac{\pi}{2}-x)}{\operatorname{tg}(\frac{\pi}{2}+x)} \cdot \frac{\cos(2\pi-x)}{\sin(-x)} = \sin x$

### Задания по вариантам.

|           | <b>d</b>                  | <b>f</b>   | <b>t</b>                    | <b>k</b>    |           | <b>d</b>                  | <b>f</b>  | <b>t</b>                    | <b>k</b>    |
|-----------|---------------------------|--|-----------------------------|-------------|-----------|---------------------------|---|-----------------------------|-------------|
| <b>1</b>  | $70^\circ$<br>$250^\circ$ | $\sin x = 0,8, 0 < x < \frac{\pi}{2}$                            | $(\pi - \alpha)$            | $240^\circ$ | <b>16</b> | $20^\circ$<br>$240^\circ$ | $\operatorname{ctg} x = \frac{3}{4}, 0 < x < \frac{\pi}{2}$     | $(360^\circ + \alpha)$      | $240^\circ$ |
| <b>2</b>  | $45^\circ$<br>$150^\circ$ | $\cos x = -\frac{4}{5}, \frac{\pi}{2} < x < \pi$                 | $(\pi + \alpha)$            | $300^\circ$ | <b>17</b> | $25^\circ$<br>$100^\circ$ | $\sin x = -0,6, \frac{3\pi}{2} < x < 2\pi$                      | $(\pi - \alpha)$            | $300^\circ$ |
| <b>3</b>  | $50^\circ$<br>$200^\circ$ | $\operatorname{tg} x = \frac{12}{5}, 3\pi < x < \frac{7\pi}{2}$  | $(\frac{\pi}{2} - \alpha)$  | $330^\circ$ | <b>18</b> | $30^\circ$<br>$170^\circ$ | $\cos x = \frac{5}{13}, 0 < x < \frac{\pi}{2}$                  | $(\pi + \alpha)$            | $330^\circ$ |
| <b>4</b>  | $60^\circ$<br>$130^\circ$ | $\operatorname{ctg} x = \frac{3}{4}, 0 < x < \frac{\pi}{2}$      | $(\frac{\pi}{2} + \alpha)$  | $315^\circ$ | <b>19</b> | $80^\circ$<br>$140^\circ$ | $\operatorname{tg} x = \frac{7}{24}, 2\pi < x < \frac{5\pi}{2}$ | $(\frac{\pi}{2} - \alpha)$  | $315^\circ$ |
| <b>5</b>  | $75^\circ$<br>$100^\circ$ | $\sin x = -0,6, \frac{3\pi}{2} < x < 2\pi$                       | $(\frac{3\pi}{2} - \alpha)$ | $210^\circ$ | <b>20</b> | $30^\circ$<br>$330^\circ$ | $\operatorname{ctg} x = \frac{3}{4}, 0 < x < \frac{\pi}{2}$     | $(\frac{\pi}{2} + \alpha)$  | $210^\circ$ |
| <b>6</b>  | $90^\circ$<br>$240^\circ$ | $\cos x = \frac{5}{13}, 0 < x < \frac{\pi}{2}$                   | $(\frac{3\pi}{2} + \alpha)$ | $225^\circ$ | <b>21</b> | $20^\circ$<br>$210^\circ$ | $\sin x = -\frac{5}{13}, \frac{3\pi}{2} < x < 2\pi$             | $(\frac{3\pi}{2} - \alpha)$ | $225^\circ$ |
| <b>7</b>  | $10^\circ$<br>$250^\circ$ | $\operatorname{tg} x = \frac{7}{24}, 2\pi < x < \frac{5\pi}{2}$  | $(2\pi + \alpha)$           | $120^\circ$ | <b>22</b> | $40^\circ$<br>$150^\circ$ | $\cos x = \frac{5}{13}, 0 < x < \frac{\pi}{2}$                  | $(\frac{3\pi}{2} + \alpha)$ | $120^\circ$ |
| <b>8</b>  | $20^\circ$<br>$130^\circ$ | $\operatorname{ctg} x = \frac{3}{4}, 0 < x < \frac{\pi}{2}$      | $(2\pi - \alpha)$           | $150^\circ$ | <b>23</b> | $35^\circ$<br>$260^\circ$ | $\operatorname{tg} x = -\frac{8}{15}, \frac{\pi}{2} < x < \pi$  | $(2\pi + \alpha)$           | $150^\circ$ |
| <b>9</b>  | $15^\circ$<br>$140^\circ$ | $\sin x = -\frac{5}{13}, \frac{3\pi}{2} < x < 2\pi$              | $(90^\circ - \alpha)$       | $240^\circ$ | <b>24</b> | $10^\circ$<br>$250^\circ$ | $\operatorname{ctg} x = \frac{3}{4}, 0 < x < \frac{\pi}{2}$     | $(2\pi - \alpha)$           | $240^\circ$ |
| <b>10</b> | $80^\circ$<br>$230^\circ$ | $\cos x = \frac{5}{13}, \frac{3\pi}{2} < x < 2\pi$               | $(90^\circ + \alpha)$       | $315^\circ$ | <b>25</b> | $45^\circ$<br>$300^\circ$ | $\sin x = -\frac{4}{5}, \frac{3\pi}{2} < x < 2\pi$              | $(90^\circ - \alpha)$       | $315^\circ$ |
| <b>11</b> | $95^\circ$<br>$200^\circ$ | $\operatorname{tg} x = -\frac{8}{15}, \frac{5\pi}{2} < x < 3\pi$ | $(180^\circ - \alpha)$      | $330^\circ$ | <b>26</b> | $25^\circ$<br>$240^\circ$ | $\cos x = \frac{4}{5}, 0 < x < \frac{\pi}{2}$                   | $(90^\circ + \alpha)$       | $330^\circ$ |
| <b>12</b> | $70^\circ$<br>$320^\circ$ | $\operatorname{ctg} x = \frac{3}{4}, 0 < x < \frac{\pi}{2}$      | $(180^\circ + \alpha)$      | $225^\circ$ | <b>27</b> | $40^\circ$<br>$190^\circ$ | $\operatorname{tg} x = -\frac{5}{12}, \frac{\pi}{2} < x < \pi$  | $(180^\circ - \alpha)$      | $225^\circ$ |
| <b>13</b> | $20^\circ$<br>$155^\circ$ | $\sin x = 0,8, 0 < x < \frac{\pi}{2}$                            | $(270^\circ - \alpha)$      | $120^\circ$ | <b>28</b> | $65^\circ$<br>$220^\circ$ | $\operatorname{ctg} x = \frac{3}{4}, 0 < x < \frac{\pi}{2}$     | $(180^\circ + \alpha)$      | $120^\circ$ |
| <b>14</b> | $80^\circ$<br>$260^\circ$ | $\cos x = -\frac{4}{5}, \frac{\pi}{2} < x < \pi$                 | $(270^\circ + \alpha)$      | $300^\circ$ | <b>29</b> | $80^\circ$<br>$290^\circ$ | $\sin x = 0,8, 0 < x < \frac{\pi}{2}$                           | $(270^\circ - \alpha)$      | $300^\circ$ |
| <b>15</b> | $65^\circ$<br>$220^\circ$ | $\operatorname{tg} x = \frac{12}{5}, \pi < x < \frac{3\pi}{2}$   | $(360^\circ - \alpha)$      | $150^\circ$ | <b>30</b> | $95^\circ$<br>$130^\circ$ | $\cos x = \frac{4}{5}, \frac{3\pi}{2} < x < 2\pi$               | $(270^\circ + \alpha)$      | $150^\circ$ |

Критерии оцениваемости результатов:

Задание 1 оценивается в 2 балла, задание 2 - 1 балл, задания 3 и 4 - в 4 балла, задание 5 - 6 баллов.

16-17 баллов - «5»

13-15 баллов - «4»

10-12 баллов - «3»

**Практическая работа №8** Преобразование выражений, содержащих обратные тригонометрические функции.

**I Вычислите:**

**Вариант 1**

- а)  $\sin \arccos \frac{\sqrt{3}}{2}$ ; б)  $\operatorname{ctg} \operatorname{arctg} (-1)$ ; в)  $\operatorname{tg} \operatorname{arctg} (-1)$ ; г)  $\cos \arccos \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$ ; д)  $\sin \operatorname{arctg} \sqrt{3}$ ;  
е)  $\operatorname{ctg} \operatorname{arctg} 1$ ; ж)  $\operatorname{tg} \arcsin \frac{\sqrt{2}}{2}$ ; з)  $\sin \arcsin a$ .

**Вариант 2**

- а)  $\cos \arccos \frac{\sqrt{2}}{2}$ ; б)  $\operatorname{ctg} \operatorname{arctg} \sqrt{3}$ ; в)  $\operatorname{ctg} \arcsin 1$ ; г)  $\cos \operatorname{arctg} (-1)$ ; д)  $\operatorname{tg} \operatorname{arctg} (-\sqrt{3})$ ;  
е)  $\operatorname{tg} \arcsin \frac{\sqrt{3}}{2}$ ; ж)  $\sin \arcsin \frac{1}{2}$ ; з)  $\operatorname{ctg} \operatorname{arctg} a$ .

**II Вычислите:**

**Вариант 1**

- а)  $\arccos \cos \frac{\pi}{3}$ ; б)  $\operatorname{arctg} \operatorname{tg} \frac{\pi}{4}$ ; в)  $\operatorname{arctg} \operatorname{ctg} \frac{5\pi}{6}$ ; г)  $\arccos \cos \left(-\frac{\pi}{3}\right)$ ; д)  $\operatorname{arctg} \operatorname{tg} \frac{3\pi}{4}$ ;  
е)  $\arcsin \sin \left(-\frac{\pi}{6}\right)$ ; ж)  $\operatorname{arctg} (2\sin \frac{\pi}{6})$ ; з)  $\arcsin \operatorname{tg} \frac{\pi}{4}$ .

**Вариант 2**

- А)  $\operatorname{arctg} \operatorname{ctg} \frac{\pi}{2}$ ; б)  $\arcsin \sin \frac{\pi}{6}$ ; в)  $\arccos \cos \frac{2\pi}{3}$ ; г)  $\operatorname{arctg} \operatorname{ctg} \left(-\frac{\pi}{2}\right)$ ; д)  $\arcsin \sin \frac{5\pi}{6}$ ;  
е)  $\operatorname{arctg} \operatorname{ctg} \frac{\pi}{4}$ ; ж)  $\arcsin (0,5\operatorname{arctg} \frac{\pi}{3})$ ; з)  $\operatorname{arctg} \sin \frac{\pi}{2}$ .

Критерии оцениваемости результатов:

Каждый правильно решенный пример оценивается в 1 балл.

15-16 баллов – «5»

12-14 баллов – «4»

8-10 баллов – «3»

**Практическая работа №9** Решение тригонометрических уравнений  
**Вариант 1**

**1. Решить уравнения:**

а)  $\cos x = \frac{1}{2}$

б)  $2 \sin 3x - 1 = 0$

**2. Решить уравнения, упростив левую или правую часть:**

а)  $\cos(2\pi - x) + \sin\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = \sqrt{2}$

б)  $\cos^2 x - \sin^2 x = \frac{\sqrt{3}}{2}$

**3. Решить уравнения, сделав подстановку:**

а)  $2 \sin^2 x - 5 \sin x - 3 = 0$

б)  $2 \cos^2 x + 5 \sin x - 4 = 0$

**4. Решить уравнение методом разложения на множители:**

$\sin x + 3 \sin 2x = 0$

**5. Решить уравнение, используя однородность:**

$\sin x - \sqrt{3} \cos x = 0$

**Вариант 2**

**1. Решить уравнения:**

а)  $2 \cos \frac{x}{4} - \sqrt{3} = 0$

б)  $\operatorname{tg}\left(x - \frac{\pi}{3}\right) = 1$

**2. Решить уравнения, упростив левую или правую часть:**

а)  $\cos x \cos \frac{\pi}{4} - \sin x \sin \frac{\pi}{4} = 1$

б)  $\cos\left(\frac{\pi}{2} + 2x\right) = \sqrt{2} \sin x$

**3. Решить уравнения, сделав подстановку:**

а)  $\cos 2x + 5 \cos x = 2$

б)  $2 \operatorname{tg} x + 2 \operatorname{ctg} x = 5$

**4. Решить уравнение методом разложения на множители:**

$2 \cos^2 x - 7 \cos x = 0$

**5. Решить уравнение, используя однородность:**

$\sin^2 x - 3 \sin x \cos x + 2 \cos^2 x = 0$

Критерии оцениваемости результатов:

Каждый пример задания 1 оценивается в 1 балл, задания 2, 3, 4, 5 – в 2 балла.

13-14 баллов – «5»

10-12 баллов – «4»

7-9 баллов – «3»

## Практическая работа № 10 Решение тригонометрических уравнений

### *Вариант I*

Решите следующие тригонометрические уравнения методом замены переменной:

$$3\sin^2 x - 5\sin x - 2 = 0$$

$$6\cos^2 x + \cos x - 1 = 0$$

$$5\sin^2 x + 6\cos x - 6 = 0$$

$$\cos^2 x + 3\sin x = 3$$

$$4\cos^2 x - 3 = 0$$

$$2\sin^2 x + 3\sin x = 2$$

### *Вариант II*

Решите следующие тригонометрические уравнения методом замены переменной:

$$4\sin^2 x + 11\sin x - 3 = 0$$

$$4\cos^2 x - 8\cos x + 3 = 0$$

$$8\sin^2 x + \cos x + 1 = 0$$

$$4\cos x = 4 - \sin^2 x$$

$$4\sin^2 x - 1 = 0$$

$$2\cos^2 x - 5\cos x = 3$$

Критерии оцениваемости результатов:

Каждое задание оценивается в 2 балла.

11-12 баллов – «5»

9-10 баллов – «4»

7-8 баллов – «3»

## Практическая работа № 11 Центральное проектирование

### 1 вариант

1. Построить точку пересечения прямой АВ с основной плоскостью (построить след прямой на основной плоскости).
2. Даны две проектирующие плоскости. Требуется построить их линию пересечения.
3. Плоскость задана точками А ( А1 ), В ( В1 ) и С ( С1 ), где точки 1 1 1 А В С , , - проекции точек А, В, С на плоскость проекций (основную плоскость); дана проектирующая прямая, соответствующая точке Х1 плоскости проекций. Требуется построить точку Х пересечения этой прямой с плоскостью АВС.

### 2 вариант

1. Построить линию пересечения плоскости АВС с основной плоскостью  $\alpha$  (построить след плоскости АВС на основной плоскости).
2. Построить точку пересечения прямой с данной плоскостью.
3. Построить сечение пятиугольной призмы плоскостью, заданной тремя точками А, В, С, произвольно выбранными на ее ребрах

Критерии оцениваемости результатов:

Задания 1 и 2 оцениваются в 2 балла, задание 3 – в 4 балла.

8 баллов – «5»

6-7 баллов – «4»

4-5 баллов – «3»

## Практическая работа №12 Формулы двойного аргумента.

### Вариант 1

1. Выразите синус, косинус или тангенс, используя формулы двойного угла:

$$\sin 74^\circ; \cos 136^\circ; \operatorname{tg} 12^\circ; \sin\left(\frac{\pi}{6} + \alpha\right)$$

2. Вычислите, не пользуясь калькулятором

a)  $2\sin 30^\circ \cos 30^\circ$

b)  $\cos^2 30^\circ - \sin^2 30^\circ$

c)  $\frac{2\operatorname{tg} 30^\circ}{1 - \operatorname{tg}^2 30^\circ}$

3. Вычислите  $\sin 2\alpha$ , если  $\sin \alpha = \frac{3}{5}$ ,  $\alpha \in 2$  четверти

### Вариант 2

1. Выразите синус, косинус или тангенс, используя формулы двойного угла:

$$\sin 64^\circ; \cos 126^\circ; \operatorname{tg} 22^\circ; \sin\left(\frac{\pi}{3} + \alpha\right)$$

2. Вычислите, не пользуясь калькулятором

a)  $2\sin 45^\circ \cos 45^\circ$

b)  $\cos^2 45^\circ - \sin^2 45^\circ$

c)  $\frac{2\operatorname{tg} 75^\circ}{1 - \operatorname{tg}^2 75^\circ}$

3. Вычислите  $\cos 2\alpha$ , если  $\sin \alpha = \frac{3}{5}$ ,  $\alpha \in 2$  четверти

Критерии оцениваемости результатов:

Каждый правильно решенный пример оценивается в 1 балл.

8 баллов – «5»

6-7 баллов – «4»

4-5 баллов – «3»

**Практическая работа №13** Преобразование сумм тригонометрических функций в произведения .

| <i>Вариант №1</i>   | <i>Вариант №2</i>   |
|---|---|
| 1). Вычислить:<br>$\cos 105^0 - \cos 75^0$ ;  | 1).Вычислить:<br>$\cos 75^0 - \cos 15^0$ ;  |
| 2). Вычислить:<br>$\cos \frac{5\pi}{12} - \cos \frac{\pi}{12}$ ;  | 2). Вычислить:<br>$\cos \frac{7\pi}{12} - \cos \frac{\pi}{12}$ ;  |
| 3). Упростить выражение:<br>$\cos \left(\frac{\pi}{3} + \beta\right) + \cos \left(\frac{\pi}{3} - \beta\right)$ ;       | 3). Упростить выражение:<br>$\cos \left(\frac{\pi}{6} + \beta\right) + \cos \left(\frac{\pi}{6} - \beta\right)$ ;       |
| 4). Преобразовать в произведение:<br>$2 \cos \alpha + 1$ ;  | 4). Преобразовать в произведение:<br>$2 \cos \alpha + \sqrt{3}$ ;   |
| 5). Упростить выражение:<br>$\cos^2 \left(\alpha - \frac{\pi}{6}\right) - \cos^2 \left(\alpha + \frac{\pi}{6}\right)$ ; | 5). Упростить выражение:<br>$\cos^2 \left(\alpha - \frac{\pi}{3}\right) - \cos^2 \left(\alpha + \frac{\pi}{3}\right)$ ; |

Критерии оцениваемости результатов:

Каждое задание оценивается в 2 балла.

9-10 баллов –«5»

7-8 баллов –«4»

5-6 баллов –«3»

**Практическая работа №14** Преобразование произведений тригонометрических функций в суммы.

**Вариант 1**

1. Упростите выражение

$$2 \cos \left( x + \frac{\pi}{4} \right) \cos \left( 2x + \frac{\pi}{4} \right) + \sin 3x.$$

Упростите выражение

$$\sin \left( 3x - \frac{\pi}{4} \right) \sin \left( 2x + \frac{\pi}{4} \right) - \frac{1}{2} \sin x.$$

2. Решите уравнение

$$\sin 9x \sin 3x = \frac{1}{2} \cos 6x.$$

Решите уравнение

$$2 \sin 6x \cos 2x = \sin 8x + 1.$$

**Вариант 2**

1. Упростите выражение

$$2 \sin \left( \frac{\pi}{3} - 2x \right) \cos \left( x + \frac{\pi}{6} \right) + \sin \left( 3x - \frac{\pi}{6} \right).$$

2. Решите уравнение

$$4 \sin x \cos \left( \frac{\pi}{2} + 5x \right) = 1 - 2 \cos 4x.$$

Упростите выражение

$$6 \sin \left( 2x - \frac{\pi}{6} \right) \cos \left( 3x + \frac{\pi}{3} \right) - 3 \sin \left( 5x + \frac{\pi}{6} \right).$$

Решите уравнение

$$\sin \left( \frac{3\pi}{2} - x \right) \cos 4x = \frac{\sqrt{3}}{4} - \frac{1}{2} \cos 3x.$$

Критерии оцениваемости результатов:

Каждый из примеров задания 1 оценивается в 2 балла, задания 2 – в 4 балла.

11-12 баллов – «5»

8-10 баллов – «4»

6-7 баллов – «3»



## Практическая работа № 15 Правильные многогранники.

### I вариант

1. Нарисовать пирамиду, в основании которой лежит треугольник. Записать и перечислить все вершины, ребра и грани пирамиды.
2. Дана правильная треугольная пирамида со стороной основания 3 см., а высота боковой грани равна 4 см. Найти  $S_{\text{бок}}$  пирамиды.
3. В основании пирамиды лежит ромб с диагоналями 12 мм 16 мм, а высота боковой грани равна 20 мм. Найти  $S_{\text{полн}}$  пирамиды.
4. Основание пирамиды – квадрат ABCD со стороной 4 см. Боковое ребро SB перпендикулярно основанию и равно 3 см. Найти  $S_{\text{полн}} S_{\text{полн}}$  пирамиды.

### II вариант

1. Нарисовать треугольную призму, боковые ребра которой, перпендикулярны основанию. Записать и перечислить все вершины, ребра и грани призмы.
2. Ребро куба равно 4 см. Найти  $S_{\text{бок}}$  куба.
3. В основании прямой призмы лежит ромб с диагоналями 6 см и 8 см. Боковое ребро призмы равно 10 см. Найти  $S_{\text{полн}}$  призмы.
4. Основанием прямой треугольной призмы является прямоугольный треугольник с катетами 3 см и 4 см, длина бокового ребра 8 см. Найти  $S_{\text{полн}} S_{\text{полн}}$  призмы.

### Критерии оцениваемости результатов:

Задание 1 и 2 оцениваются в 2 балл, задания 3 и 4 – в 3 балла.

9-10 баллов – «5»

7-8 баллов – «4»

5-6 баллов – «3»

**Практическая работа № 16 Вычисление пределов функций**  
**1 вариант**

|   |   |  |
|---|---|--|
| 1 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{4n^5 + 3n^3 - 1}{3n^5 + 14n^2 + 5n}$ | 2 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n^4 - 6n^2 - 1}{n^4 + 11n + 3}$ | 3 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n^6 + 5n^2 + 9n}{4n^6 + n^2 - 2n}$ |
| 4 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n^4 + n^3 - 5n}{(2n^2 + 5)^3}$      | 5 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5n^4 + 3n^2 - 2}{(2n^2 + 3)^2}$  | 6 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n^6 + 2n^2 - 7n}{(4n^2 + n)^3}$    |
| 7 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n^2 + n - 1}{5n^2 + 14n + 5}$       | 8 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5n^3 - 6n - 4}{n^3 + 11n + 1}$   | 9 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^6 + 4n^2 - 7n}{4n^6 + n^2 - n}$   |
| 10 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n^4 + 5n^3 - 2}{(2n + 5)^4}$       | 11 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(2n^2 + 3)^2}{3n^4 - 3}$        | 12 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(5n^2 + 2n)^2}{4n^4 + n - 15}$     |
| 13 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^4 + 2n^3 - 3}{(2n - 1)^4}$        | 14 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(2n^2 + 3)^3}{3n^6 - n^2 + 2}$  | 15 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(5n^4 + 2n)^2}{4n^8 + n^3 - 10}$   |

**2 вариант**

|  |   |   |
|--|---|---|
| 1 $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x^2 + 7x - 18}$           | 2 $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{3x^2 - 8x + 4}$          | 3 $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1)^2}{x^2 - 1}$                        |
| 4 $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{(x-5)^2}{x^2 - 25}$                | 5 $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x^2 - 2x - 15}$          | 6 $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{2x^2 - 7x - 15}{x^2 - 2x - 15}$           |
| 7 $\lim_{x \rightarrow -1.5} \frac{2x^2 - 7x - 15}{-2x^2 + x + 6}$ | 8 $\lim_{x \rightarrow -4} \frac{3x^2 + 11x - 4}{x^2 + 2x - 8}$   | 9 $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{3}} \frac{3x^2 + 11x - 4}{3x^2 - 4x + 1}$ |
| 10 $\lim_{x \rightarrow -4} \frac{2x^2 + 5x - 12}{x^2 + 2x - 8}$   | 11 $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{(x-5)^2}{2x^2 - 7x - 15}$        | 12 $\lim_{x \rightarrow -9} \frac{(x+9)^2}{x^2 + 7x - 18}$                |
| 13 $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{(x-5)^2}{2x^2 - 7x - 15}$         | 14 $\lim_{x \rightarrow 0.5} \frac{2x^2 + 7x - 4}{2x^2 + 5x - 3}$ | 15 $\lim_{x \rightarrow -9} \frac{x^2 - 81}{x^2 + 7x - 18}$               |

**Критерии оцениваемости результатов:**

Каждое задание оценивается в 1 балл.

14-15 баллов – «5»

10-13 баллов – «4»

7-9 баллов – «3»

## Практическая работа № 17 Вычисление производных

### 1 вариант

|   |  |   |
|---|--|---|
| 1 $y = 4x^5 - \sin 2x + 5^x$                  | 2 $y = 5x^6 - \cos 3x + 4^x$                   | 3 $y = 7x^3 - \operatorname{tg} 2x + 3^x$   |
| 4 $y = 2x^7 + \log_2 4x + \arccos x$          | 5 $y = 2x^4 - \ln 3x + \operatorname{arctg} x$ | 6 $y = 2x^4 - \log_5 2x + \arcsin x$        |
| 7 $y = 5x^3 - \cos 5x + 2^x$                  | 8 $y = 2x^4 - \frac{1}{x} + \arcsin x$         | 9 $y = 9x^5 - \log_5 7x + \sin 4x$          |
| 10 $y = 6x^4 - \ln 4x + \operatorname{ctg} x$ | 11 $y = 3x^6 - \arccos 4x - \sqrt{2x}$         | 12 $y = 2x^5 - \operatorname{ctg} 5x + 2^x$ |
| 13 $y = 4x^5 - \arcsin 2x + 2^x$              | 14 $y = 5x^2 - \cos 4x + 5^x$                  | 15 $y = 2x^6 - \cos 4x + \sqrt{4x}$         |

### 2 вариант

|  |   |                                       |
|--|---|---------------------------------------|
| 1 $f(x) = \frac{x^2 - 25}{x - 5}$      | 2 $f(x) = \frac{x + 3}{x^2 - 9}$        | 3 $f(x) = \frac{x^2 + x - 2}{x - 1}$  |
| 4 $f(x) = \frac{\cos x}{x}$            | 5 $f(x) = \frac{x^3 - 27}{x - 3}$       | 6 $f(x) = \frac{x^2 - 9}{x + 3}$      |
| 7 $f(x) = \frac{2x^2 - 5x + 3}{x - 1}$ | 8 $f(x) = \frac{x - 1}{x^2 - 1}$        | 9 $f(x) = \frac{x^2 - 5x + 6}{x - 2}$ |
| 10 $f(x) = \frac{x + 2}{x^3 + 8}$      | 11 $f(x) = \frac{x + 1}{2x^2 + 7x + 5}$ | 12 $f(x) = \frac{x + 3}{x^2 - 9}$     |
| 13 $f(x) = \frac{x + 1}{x^3 + 1}$      | 14 $f(x) = \frac{x^3 - 8}{x - 2}$       | 15 $f(x) = \frac{x^2 - 4}{x + 2}$     |

### Критерии оцениваемости результатов:

Каждое задание оценивается в 1 балл.

14-15 баллов – «5»

10-13 баллов – «4»

7-9 баллов – «3»

**Практическая работа № 18 Построение графиков функций  
1 вариант**

Построить графики функций

|                               |                                       |                                 |
|-------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|
| $y = \frac{2x^2 - 3x}{x - 2}$ | $y = x + \frac{2}{x} - \frac{3}{x^2}$ | $y = \sqrt[3]{1 - x^3}$         |
| $y = \frac{x}{x + 2}$         | $y = \frac{x^2}{x^2 + 3}$             | $y = \frac{x^2 + x - 6}{x - 1}$ |

**2 вариант**

Построить графики функций

|                              |                           |                         |
|------------------------------|---------------------------|-------------------------|
| $y = \frac{x^3}{2(x + 5)^2}$ | $y = \frac{2x - 3}{x}$    | $y = \frac{x^2 - 1}{x}$ |
| $y = \frac{x^3 + 8}{x^2}$    | $y = \frac{x^3 + 1}{x^2}$ | $y = \frac{x}{x - 5}$   |

Критерии оцениваемости результатов;

Каждое задание оценивается в 3 балла.

17-18 баллов – «5»

14-16 баллов – «4»

9-13 баллов – «3»

**Практическая работа № 19 Построение графиков функций  
1 вариант**

Построить графики функций

|                         |                                       |                                  |
|-------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|
| $y = \frac{5}{x^2 - 1}$ | $y = x + \frac{3}{x} - \frac{4}{x^2}$ | $y = \frac{x^3}{x^2 - 1}$        |
| $y = 3\sqrt[3]{x} - x$  | $y = \frac{x^3}{(x-2)^2}$             | $y = \frac{x^2 + 3x - 4}{x - 2}$ |

**2 вариант**

Построить графики функций

|                           |                                  |                            |
|---------------------------|----------------------------------|----------------------------|
| $y = \frac{x^3}{x^2 - 4}$ | $y = \frac{x^3 + 8}{x^2 - 1}$    | $y = \frac{x^3 - 1}{4x^2}$ |
| $y = \frac{x}{x + 3}$     | $y = \frac{x^2 + 3x - 4}{x + 2}$ | $y = \frac{x^3 + 27}{x^2}$ |

Критерии оцениваемости результатов;

Каждое задание оценивается в 3 балла.

17-18 баллов – «5»

14-16 баллов – «4»

9-13 баллов – «3»

## Практическая работа №20 Степенные функции, их свойства и графики

### 1 вариант

Исследуйте функцию  $f(x) = \frac{x}{2} - x^4$  на максимум и минимум.

Исследуйте с помощью производной функцию  $f(x) = 2x^3 - 3x^2 + 5$  и постройте ее график.

Исследуйте функцию  $f(x) = x^3 - 3x$  на максимум и минимум.

Исследуйте с помощью производной функцию  $f(x) = -\frac{1}{3}x^3 + 15x^2$  и постройте ее график.

### 2 вариант

Исследуйте функцию  $f(x) = \frac{x^4}{4} - 2x^2 + 5$  на максимум и минимум.

Исследуйте с помощью производной функцию  $f(x) = 2x^3 - 3x^2$  и постройте ее график.

Исследуйте функцию  $f(x) = 12x - x^3$  на максимум и минимум.

Исследуйте с помощью производной функцию  $f(x) = \frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{5}x^5$  и постройте ее график.

### Критерии оцениваемости результатов:

Задания на экстремумы оцениваются в 2 балла, задания на построение – в 3 балла.

9-10 баллов – «5»

7-8 баллов – «4»

5-6 баллов – «3»

**Практическая работа № 21** Многогранники, вписанные в сферу  
Многогранники, описанные около сферы

**1 вариант**

1. Осевое сечение конуса – равнобедренный треугольник со сторонами 17, 17 и 30. Найти  $V$  и  $S_{\text{пов.}}$  вписанного шара.
2. В сферу вписан конус, осевое сечение которого представляет собой прямоугольный  $\Delta$ -к с гипотенузой равной  $12\sqrt{2}$ . Вычислить объем сферы и объем конуса.
3. В шар радиуса 12 см вписан цилиндр, в котором диагональ осевого сечения составляет с его основанием угол  $60^\circ$ . Вычислить объем цилиндра.

**2 вариант.**

1. В сферу радиуса 12,5 см вписан конус, высота которого равна 16 см. Найти  $S$  осевого сечения конуса, его объем и  $S$  поверхности.
2. В цилиндр, объем которого равен  $250\pi$ , вписан шар. Найти его объем.
3. В треугольную пирамиду со сторонами основания 20 см, 12 см и 16 см вписан шар. Найти его радиус, если двугранные углы при основании пирамиды равны по  $60^\circ$ .

Критерии оцениваемости результатов:

Каждое из заданий оценивается в 3 балла.

8-9 баллов – «5»

6-7 баллов – «4»

4-5 баллов – «3»

**Практическая работа №22 Показательная и логарифмическая функция**

| <b>Вариант 1</b>   | <b>Вариант 2</b>   |
|--|--|
| <p><b>1. Решить уравнения</b></p> <p>а) <math>\left(\frac{1}{5}\right)^x = 25</math></p> <p>б) <math>(\sqrt{6})^x = \frac{1}{36}</math></p> <p>в) <math>(4)^{5-2x} = 0,25</math></p> <p>г) <math>0,3^{7+4x} = 0,027</math></p>   | <p><b>1. Решить уравнения</b></p> <p>а) <math>\left(\frac{1}{3}\right)^x = 27</math></p> <p>б) <math>(\sqrt{5})^x = \frac{1}{25}</math></p> <p>в) <math>0,4^{5-2x} = 0,25</math></p> <p>г) <math>3^{7+4x} = 27</math></p>  |
| <p><b>2. Решить уравнения</b></p> <p>а) <math>\left(\frac{2}{3}\right)^x \left(\frac{9}{8}\right)^x = \frac{27}{64}</math></p> <p>б) <math>\sqrt{8^{x-3}} = \sqrt[3]{4^{2-x}}</math></p> <p>в) <math>3^{6-x} = 3^{3x-2}</math></p> <p>г) <math>\left(\frac{1}{7}\right)^{2x^2-x-0,5} = \frac{\sqrt{7}}{7}</math></p> | <p><b>2. Решить уравнения</b></p> <p>а) <math>\left(\frac{3}{7}\right)^{3x+1} = \left(\frac{7}{3}\right)^{5x-3}</math></p> <p>б) <math>\sqrt{2^x} \sqrt{3^x} = 36</math></p> <p>в) <math>3^{0,5-x} = 9^{3x}</math></p> <p>г) <math>2^{x^2+2x-0,5} = 4\sqrt{2}</math></p> |
| <p><b>3. Решить уравнения</b></p> <p>а) <math>7^{x+2} + 4 \cdot 7^{x+1} = 539</math></p> <p>б) <math>2 \cdot 3^{x+1} - 3^x = 15</math></p> <p>в) <math>9^x - 8 \cdot 3^x - 9 = 0</math></p> <p>г) <math>100^x - 11 \cdot 10^x + 10 = 0</math></p>  | <p><b>3. Решить уравнения</b></p> <p>а) <math>4^{x+1} + 4^x = 320</math></p> <p>б) <math>3 \cdot 5^{x+3} + 2 \cdot 5^{x+1} = 77</math></p> <p>в) <math>36^x - 4 \cdot 6^x - 12 = 0</math></p> <p>г) <math>49^x - 8 \cdot 7^x + 7 = 0</math></p>                          |
| <p><b>4. Решить уравнения</b></p> <p>а) <math>3^{x+1} - 2 \cdot 3^{x-2} = 75</math></p> <p>б) <math>5^{x+1} = 8^{x+1}</math></p>   | <p><b>4. Решить уравнения</b></p> <p>а) <math>5 \cdot 9^x + 9^{x-2} = 406</math></p> <p>б) <math>7^{x-2} = 4^{2-x}</math></p>  |

Критерии оцениваемости результатов:

Каждое из заданий 1 оценивается в 1 балл, задания 2 – в 2 балла, задания 3 и 4 в 3 балла.

27-30 баллов – «5»

21-26 баллов – «4»

15-20 баллов – «3»



Практическая работа №23 Показательная и логарифмическая функция

1 вариант

1.

$$9^x = 0,7$$

$$\log_5 x = 2$$

$$\log_{\frac{1}{3}}(2x - 4) = -2;$$

$$\log_a x = 2 \log_a 3 + \log_a 5$$

$$\frac{1}{2} \log_2(x-4) + \frac{1}{2} \log_2(2x-1) = \log_2 3;$$

2.

$$\log_4(x-2) < 2$$

$$\lg(2x-3) > \lg(x+1);$$

$$\log_2^2 x - \log_2 x \leq 6;$$

2 вариант

1.

$$0,3^x = 7;$$

$$\log_{0,4} x = -1;$$

$$\log_{\pi}(x^2 + 2x + 3) = \log_{\pi} 6$$

$$\lg(x-9) + \lg(2x-1) = 2;$$

$$\lg(3x^2 + 12x + 19) - \lg(3x+4) = 1;$$

2.

$$\log_{\frac{1}{3}}(3 - 2x) > 1;$$

$$\log_{0,3}(2x-4) > \log_{0,3}(x+1);$$

$$\log_{\frac{2}{3}} x - 4 > 0;$$

Критерии оцениваемости результатов:

Каждое из заданий 1 оценивается в 1 балл, из задания 2 – в 2 балла

10-11 баллов – «5»

8-9 баллов – «4»

6-7 баллов – «3»

**Практическая работа №24** Вычисление площадей плоских фигур с помощью интеграла

1. Вычислите

1.  $\int_3^1 x^2 dx;$

2.  $\int_{-1}^1 (2x + 3x^2 + 4x^3 + 5x^4) dx$

;

3.  $\int_{-1}^1 e^x dx;$

4.  $\int_0^{\frac{\pi}{3}} \sin x dx;$

5.  $\int_0^{\frac{1}{2}} \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}};$

6.  $\int_0^1 \frac{dx}{1+x^2}.$

2. Вычислить площади фигур, ограниченных графиками функций:

1. а)  $f(x) = x^2 - 2x + 2, x = -1, x = 2$  и отрезком  $[-1, 2]$  оси  $Ox$ .

б)  $f(x) = x^2, y = 0, x = 3;$

в)  $f(x) = \cos x, y = 0, x = 0, x = \frac{\pi}{3}$

г)  $f(x) = \sin x, y = 0, x = 0, x = \pi;$

2.  $x - 2y + 4 = 0, x + y - 5 = 0$  и  $y = 0$ .

3.  $y = x^2, y = \frac{1}{x}$ , если  $1 < x < e$ ;

4.  $y^2 = x$  и  $y = x^2$ .

5.  $x - 2y + 4 = 0, 3x + 2y - 12 = 0$  и  $y = 0$ .

Критерии оцениваемости результатов:

Каждое из заданий 1 оценивается в 1 балл, из задания 2 – в 2 балла.

15-16 баллов – «5»

11-14 баллов – «4»

7-10 баллов – «3»

## Практическая работа № 25 Вычисление объемов и площадей поверхности

### 1 вариант

1. В прямоугольном параллелепипеде длины сторон основания относятся как 7:24, а площадь диагонального сечения равна 50 дм<sup>2</sup>. Найдите площадь боковой поверхности
2. Высота правильной четырехугольной пирамиды равна 7 см, а длина стороны основания 8 см. Найдите длину бокового ребра.
3. Коническая крыша силосной башни имеет диаметр 6 м и высоту 2 м. Сколько листов кровельного железа, размером 0,7 х 1,4 м, потребуется для этой крыши, если на стыковку швов расходуется 10 % железа от общей площади крыши, а отходы от кройки железа составляют 15 %?

### 2 вариант

1. Определить полную поверхность прямой треугольной призмы, если ее высота равна 50 см, а стороны основания 40 см, 13 см и 37 см.
2. Высота правильной четырехугольной усеченной пирамиды равна 7 см, длины сторон оснований 10 см и 2 см. Найдите длину бокового ребра усеченной пирамиды.
3. Радиусы оснований усеченного конуса равны 5 см и 11 см, длина образующей 10 см. Найдите полную поверхность и площадь осевого сечения

Критерии оцениваемости результатов:

Каждое из заданий оценивается в 2 балла.

6 баллов – «5»

5 баллов – «4»

3-4 балла – «3»

**Практическая работа № 26** Вычисление объемов и площадей поверхности

1. Три латунных куба с ребрами 3см, 4см и 5см переплавлены в один куб. Найти ребро этого куба.
2. Требуется установить резервуар для воды емкостью 10м<sup>3</sup> на площадке размером 2,5 на 1,75м служащей для него дном. Найти высоту резервуара.
3. Деревянная плита в форме правильного восьмиугольника со стороной 3,2см и толщиной 0,7 см имеет массу 17,3г. Найти плотность дерева.
4. В прямой треугольной призме стороны оснований равны 4см, 5см и 7см. Боковое ребро равно большей высоте основания. Найти объем пирамиды.
5. Площадь основания прямой треугольной равна 4см<sup>2</sup>, а площади боковых граней 9см<sup>2</sup>, 10см<sup>2</sup>, 17см<sup>2</sup>. Найти объем призмы.
6. Основание пирамиды прямоугольник со сторонами 9м и 12м, все боковые ребра равны 12,5м. Найти объем пирамиды.
7. 25м медной проволоки имеют массу 100,7г. Найдите диаметр проволоки, если плотность меди 8,924г/см<sup>3</sup>
8. Жидкость налитая в конический сосуд высотой 0,18м и диаметром основания 0,24 м переливается в цилиндрический сосуд, диаметр основания которого 0,1м. Как высоко будет стоять уровень жидкости в сосуде?
9. Усеченный конус, у которого радиусы оснований 4см и 22см, и равновеликий цилиндр имеют одну и ту же высоту. Найти радиус основания этого цилиндра.
10. Требуется переплавить в один шар два чугунных шара с диаметрами 25см и 35см. Найти диаметр нового шара.

Критерии оцениваемости результатов:

Каждое из заданий оценивается в 2 балла.

18-20 –«5»

14-17 баллов –«4»

10-13 баллов –«3»

## Практическая работа № 27 Решение задач на нахождение вероятности

### 1 вариант

1. Из букв слова «вероятность» наугад выбирается одна буква. Какова вероятность того, что выбранная буква будет: А – согласной; В – гласной; С – буква «о».
2. Все натуральные числа от 1 до 30 написаны на одинаковых карточках и положены в урну. После тщательного перемешивания карточек из урны извлекается одна карточка. Какова вероятность того, что число на взятой карточке окажется кратным 5?
3. Бросаются две монеты. Какова вероятность того, что обе монеты упадут «решкой» кверху?
4. При записи фамилий участников соревнований, общее число которых 420, оказалось, что начальной буквой фамилий у 10 из них была А, у 6 – Е, у 9 – И, у 12 – О, у 5 – У, у 3 – Ю, у всех остальных фамилия начиналась с согласной. Определить вероятность того, что фамилия участника начинается с гласной.
5. Из колоды в 36 карт наудачу вынимается одна. Какова вероятность того, что будет вынута пика или туз?
6. Брошена игральная кость. Найти вероятность того, что выпадет четное или кратное трем число очков.

### 2 вариант

1. В ящике находятся пуговицы различных цветов: белых – 50%, красных – 20%, зеленых – 20%, синих – 10%. Какова вероятность того, что взятая наугад пуговица окажется синего или зеленого цвета. 103
2. Вероятность того, что стрелок, произведя выстрел, выбивает 10 очков, равна 0,4; 9 очков – 0,3 и 8 или меньше очков – 0,3. Найти вероятность того, что стрелок при одном выстреле выбьет не менее 9 очков.
3. В магазин поступили телевизоры, 60% которых поставило первое предприятие, 25% - второе и 15% - третье. Какова вероятность того, что купленный телевизор изготовлен на первом или третьем предприятии.
4. В урне 6 белых и 4 черных шаров. Из урны вынимают один шар и

откладывают в сторону. Этот шар оказался белым. После этого из урны вынимают еще один шар. Найти вероятность того, что этот шар тоже будет белым?

5. Наудачу выбрано натуральное число, не превосходящее 10. Какова вероятность того, что это число является простым?

6. Набирая номер телефона, абонент забыл одну цифру, и набрал ее наугад. Какова вероятность того, что набранная цифра правильная?

Критерии оцениваемости результатов:

Каждое задание оценивается в 2 балла

11-12 баллов – «5»

9-10 баллов – «4»

6-8 баллов – «3»

## Практическая работа № 28 Векторный метод решения задач

### 1 вариант

- 1) Нарисуйте параллелепипед  $ABCDA_1B_1C_1D_1$ , обозначьте вектор  $\vec{CD}$  и  $\vec{BC}$  соответственно через векторы и найдите их сумму.
- 2) Изобразите на рисунке векторы (по выбору) и найдите их сумму, разность.
- 3) Изобразите вектор, начало и конец которого являются вершинами параллелепипеда, равный сумме векторов

### 2 вариант

- 1) Нарисуйте параллелепипед  $ABCDA_1B_1C_1D_1$ , обозначьте вектор  $\vec{CD}$  и  $\vec{AD}$  соответственно через векторы и найдите их сумму.
- 2) Изобразите на рисунке векторы (по выбору) и найдите их сумму, разность.
- 3) Изобразите вектор, начало и конец которого являются вершинами параллелепипеда, равный сумме векторов.

Каждое задание оценивается в 2 балла

6 баллов – «5»

5 баллов – «4»

3-4 баллов – «3»

**Практическая работа № 29 Системы уравнений и неравенств**  
**Вариант 1.**

1. Решите систему уравнений способами алгебраического сложения, подстановки, графическим и по формулам Крамера:

$$\text{а) } \begin{cases} 5x - 3y = 1 \\ x + 11y = 6 \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 2x + y = \frac{1}{5} \\ 4x + 2y = \frac{1}{3} \end{cases}$$

2. Решите систему уравнений по формулам Крамера:

$$\begin{cases} x + 2y + z = 8 \\ 3x + 2y + z = 10 \\ 4x - 3y - 2z = 4 \end{cases}$$

3. Решите систему уравнений по формулам Крамера:

$$\begin{cases} (a + \epsilon)x - (a - \epsilon)y = 4a\epsilon \\ (a - \epsilon)x + (a + \epsilon)y = 2(a^2 - \epsilon^2) \end{cases}$$

4. При каком значении  $a$  система  $\begin{cases} 2x - ay = 24 \\ 8x + 16y = 96 \end{cases}$  имеет бесконечно много решений?

**Вариант 2.**

1. Решите систему уравнений способами алгебраического сложения, подстановки, графическим и по формулам Крамера:

$$\text{а) } \begin{cases} 3x - 4y = -11 \\ 2x - 2y = 5 \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 3x - y = \frac{1}{5} \\ 6x - 2y = \frac{2}{5} \end{cases}$$

2. Решите систему уравнений по формулам Крамера:

$$\begin{cases} 5x + y - 3z = -2 \\ 4x + 3y + 2z = 16 \\ 2x - 3y + z = 17 \end{cases}$$

3. Решите систему уравнений по формулам Крамера:

$$\begin{cases} ax - \epsilon y = a^2 + \epsilon^2 \\ \epsilon x + ay = a^2 + \epsilon^2 \end{cases}$$

4. При каком значении  $a$  система  $\begin{cases} 4x + 3y = 124 \\ 2x + ay = 71 \end{cases}$  не имеет решений?

Критерии оцениваемости результатов:

Задания 1 – 3 оцениваются в 4 балла, задание 4 – в 3 балла.

14-15 баллов – «5»

10-13 баллов – «4»

7-9 баллов – «3»



## Практическая работа № 30 Системы уравнений и неравенств

### Вариант 1

- 1) Решите неравенство и изобразите множество его решений на координатной прямой:

$$3(3x - 1) > 2(5x - 7).$$

- 2) Решите неравенство:

a)  $6x - 5(2x + 8) > 14 + 2x;$

b)  $10x - 3(4 - 2x) > 16 + 20x.$

- 3) Решите систему неравенств:

a) 
$$\begin{cases} 2x - 1 > 0 \\ 15 - 3x > 0; \end{cases}$$

b) 
$$\begin{cases} 6x + 3 > 0 \\ 7 - 4x < 7. \end{cases}$$

### Вариант 2

- 1) Решите неравенство и изобразите множество его решений на координатной прямой:

$$5(x + 4) < 2(4x - 5).$$

- 2) Решите неравенство:

a)  $5 + x > 3x - 3(4x + 5);$

b)  $3 - 5(2x + 4) \geq 7 - 2x.$

- 3) Решите систему неравенств:

a) 
$$\begin{cases} 6 - 3x > 0 \\ 5x - 3 > 0; \end{cases}$$

b) 
$$\begin{cases} 2 - 10x > 8 \\ 3x + 4 < 4. \end{cases}$$

Критерии оцениваемости результатов:

Каждое из заданий оценивается в 2 балла.

9-10 баллов – «5»

7-8 баллов – «4»

5-6 баллов – «3»

### 3. Задания для тематического контроля (контрольные работы)

#### Контрольная работа №1 «Понятия о числе»

##### 1 вариант

1. Вычислите:  $\frac{1,5+3\frac{1}{4}-3*(1,8+0,75)}{6,8-1\frac{4}{7}}$

2. Найти площадь комнаты с измерениями а и b, если измерения показали  $a=6,2\pm 0,1$  м,  $b=3,25\pm 0,01$  м. (При вычислении результаты округлять до сотых).

3. Вычислите:

а)  $(5-2i)(5+2i)$

б)  $(4-3i)^2$

##### 2 вариант

1. Вычислите:  $\frac{2,6-1\frac{1}{8}+4*(2,1-1,2)}{3\frac{4}{5}-1,6}$

2. Найти площадь комнаты с измерениями а и b, если измерения показали  $a=5,85\pm 0,05$  м,  $b=4,1\pm 0,1$  м. (При вычислении результаты округлять до сотых).

3. Вычислите:

а)  $(6-5i)(6+5i)$

б)  $(2i+7)^2$

Критерии оцениваемости результатов:

Задания 1 и 2 оцениваются в 2 балла. Каждое из подпунктов задания 3 оценивается в 1 балл.

6 баллов – «5»

5 баллов – «4»

3-4 балла – «3»

## 2.2 Задания для тематического контроля (контрольные работы)

### Контрольная работа №1 «Понятия о числе»

#### 1 вариант

4. Вычислите:  $\frac{1,5+3\frac{1}{4}-3*(1,8+0,75)}{6,8-1\frac{4}{7}}$

5. Найти площадь комнаты с измерениями  $a$  и  $b$ , если измерения показали  $a=6,2\pm 0,1$  м,  $b=3,25\pm 0,01$  м. (При вычислении результаты округлять до сотых).

6. Вычислите:

а)  $(5-2i)(5+2i)$

б)  $(4-3i)^2$

#### 2 вариант

4. Вычислите:  $\frac{2,6-1\frac{1}{8}+4*(2,1-1,2)}{3\frac{4}{5}-1,6}$

5. Найти площадь комнаты с измерениями  $a$  и  $b$ , если измерения показали  $a=5,85\pm 0,05$  м,  $b=4,1\pm 0,1$  м. (При вычислении результаты округлять до сотых).

6. Вычислите:

а)  $(6-5i)(6+5i)$

б)  $(2i+7)^2$

Критерии оцениваемости результатов:

Задания 1 и 2 оцениваются в 2 балла. Каждое из подпунктов задания 3 оценивается в 1 балл.

6 баллов – «5»

5 баллов – «4»

3-4 балла – «3»

## Контрольная работа № 2 «Функции, их свойства и графики.»

### 1 вариант.

- 1) Построить график функции  $y = 2x + 1$ .
- 2) Исследовать функцию и построить график  $y = 2x^2 - 4x + 3$
- 3) Построить график функции:

$$y = \begin{cases} 2x + 3, & x \leq -2; \\ x^2 - 1, & -2 < x \leq 0; \\ x, & x > 0 \end{cases}$$

### 2 вариант.

- 1) Построить график функции  $y = -3x + 4$ .
- 2) Исследовать функцию и построить график  $y = 3x^2 + 6x + 4$
- 3) Построить график функции:

$$y = \begin{cases} x - 4, & x \leq -1; \\ x^2 + 2, & -1 < x \leq 2; \\ 2x + 1, & x > 2 \end{cases}$$

Критерии оцениваемости результатов:

Задания 1 оценивается в 2 балла. Задания 2 и 3 оцениваются в 3 балла.

8 баллов – «5»

6-7 баллов – «4»

4-5 баллов – «3»

## Контрольная работа № 3. «Пространственные фигуры»

### 1 Вариант

#### 1.Стереометрия – это

- 1) наука, изучающая свойства фигур на плоскости;
- 2) раздел геометрии, в котором изучаются свойства фигур в пространстве;
- 3) наука, изучающая свойства фигур в пространстве

2. Сколько прямых можно провести через одну точку пространства?

- 1) Ни одной. 2) Одну. 3) Две . 4) Бесконечно много.

3. Сколько прямых можно провести через две точки пространства?

- 1) Ни одной. 2) Одну. 3) Две. 4) Бесконечно много.

4. Сколько прямых можно провести через различные пары из трех точек пространства, не принадлежащих одной прямой?

- 1) Ни одной. 2) Три. 3) Шесть. 4) Бесконечно много.

5. Сколько плоскостей можно провести через три точки пространства, принадлежащие одной прямой?

- 1) Ни одной. 2) Одну. 3) Три. 4) Бесконечно много.

6. Сколько плоскостей можно провести через три вершины куба?

- 1) Одну. 2) Три. 3) Шесть. 4) Бесконечно много.

7. Какое наибольшее число прямых можно провести через различные пары из пяти точек пространства?

- 1) 5. 2) 10. 3) 15. 4) 25.

8. Найдите число диагоналей 6-угольной призмы.

- 1) 6. 2) 12 . 3) 9. 4) 18.

9. Какой многоугольник лежит в основании призмы, имеющей 36 ребер?

- 1) Шестиугольник. 2) Девятиугольник.
- 3) Двенадцатиугольник. 4) Тридцатишестиугольник.

10. Пирамида имеет 10 вершин. Какой многоугольник лежит в ее основании?

- 1) Пятиугольник. 2) Шестиугольник. 3) Восьмиугольник.
- 4) Девятиугольник.

### 2 Вариант

1. Раздел геометрии, в котором изучаются свойства фигур в пространстве называется

- 1) стереометрия
- 2) планиметрия
- 3) аналитическая геометрия

2. Сколько плоскостей можно провести через одну точку пространства?  
1) Ни одной. 2) Одну. 3) Две. 4) Бесконечно много.
3. Сколько плоскостей можно провести через две точки пространства?  
1) Ни одной. 2) Одну. 3) Две. 4) Бесконечно много.
4. Сколько плоскостей можно провести через три точки пространства, не принадлежащие одной прямой?  
1) Ни одной. 2) Одну. 3) Три. 4) Бесконечно много.
5. Сколько общих точек имеют две пересекающиеся плоскости?  
1) Одну. 2) Две. 3) Три. 4) Бесконечно много.
6. Какое наибольшее число прямых можно провести через различные пары четырех точек пространства?  
1) Четыре. 2) Пять. 3) Шесть. 4) Восемь.
7. Найдите число диагоналей прямоугольного параллелепипеда.  
1) 2. 2) 4. 3) 6. 4) 8.
8. Какой многоугольник лежит в основании пирамиды, имеющей 12 ребер?  
1) Треугольник. 2) Четырехугольник. 3) Шестиугольник.  
4) Двенадцатиугольник.
9. Призма имеет 18 вершин. Какой многоугольник лежит в ее основании?  
1) Треугольник. 2) Шестиугольник 3) Девятиугольник.  
4) Восемнадцатиугольник.
10. Призма имеет 18 диагоналей. Определите ее вид.  
1) Треугольная. 2) Шестиугольная. 3) Девятиугольная.  
4) Восемнадцатиугольная.

Критерии оцениваемости результатов: ставится отметка

«5» - за правильное выполнение более 85% заданий,

«4» - за правильное выполнение 70-85% заданий,

«3» - за правильное выполнение 50-70% заданий.

Ключи

| № вопроса | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 1 вариант | 2 | 4 | 2 | 2 | 4 | 1 | 2 | 4 | 3 | 4  |
| 2 вариант | 1 | 4 | 4 | 2 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2  |

**Контрольная работа №4. «Параллельность в пространстве».**

**Вариант 1.**

1. В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$   $DC=6$ ,  $A_1 C_1=12$ . Найти угол между  $A_1 C_1$  и  $BD$ .
2. Прямая  $CD$  параллельна плоскости  $\alpha$ . Прямая  $AB$  из данной плоскости параллельна  $CD$ . Найдите  $\angle CAB$ , если  $\angle DCA=60^\circ$ .
3. В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$   $AD=10$ ,  $D_1 C_1=12$ ,  $BB_1=4$ . Через точки  $E, F$  и  $B$  проходит сечение. Построить сечение и найти его площадь, если точка  $E$  лежит на  $A_1 D_1$ ,  $F$  лежит  $B_1 C_1$ ,  $ED_1=2$ ,  $FC_1=7$ .

**Вариант 2.**

1. В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$   $AB=B_1 C_1=8$ . Найти угол между  $A_1 C_1$  и  $BD$ .
2. Прямая  $CD$  параллельна плоскости  $\alpha$ . Прямая  $AB$  из данной плоскости параллельна  $CD$ . Найдите  $\angle CAB$ , если  $\angle DCA=50^\circ$ .
3. В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$   $AD=20$ ,  $D_1 C_1=4$ ,  $BB_1=15$ . Через точки  $E, F$  и  $B$  проходит сечение. Построить сечение и найти его площадь, если точка  $E$  лежит на  $A_1 D_1$ ,  $F$  лежит  $B_1 C_1$ ,  $ED_1=9$ ,  $FB_1=8$ .

Критерии оцениваемости результатов:

Задания 1 оценивается в 2 балла. Задание 2 оценивается в 1 балл. Задание 3 оценивается в 3 балла.

6 баллов – «5»

5 баллов – «4»

3-4 балла – «3»

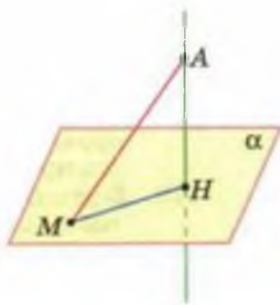
## Контрольная работа №5. Перпендикулярность в пространстве.

### 1 вариант

1. Прямая называется перпендикулярной к плоскости, если она
  - 1) перпендикулярна к любой прямой в любой плоскости
  - 2) перпендикулярна к любой прямой, лежащей в этой плоскости
  - 3) параллельна к любой прямой в этой плоскости
  - 4) параллельна к любой прямой в любой плоскости
2. Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости гласит:
  - 1) через одну данную точку пространства проходит прямая, перпендикулярная к данной плоскости
  - 2) через одну данную точку пространства проходит прямая, параллельная к данной плоскости, и притом только одна
  - 3) через любую точку пространства проходит прямая, перпендикулярная к данной плоскости, и притом только одна
  - 4) через одну данную точку пространства проходит прямая, параллельная к данной плоскости
3. Перпендикуляр, проведенный из данной точки к плоскости:
  - 1) равен наклонной, проведенной из этой же точки к этой плоскости
  - 2) меньше наклонной, проведенной из этой же точки к этой плоскости
  - 3) больше наклонной, проведенной из этой же точки к этой плоскости
  - 4) равен проекции наклонной, проведенной из этой же точки к этой плоскости
4. Если одна из двух параллельных прямых перпендикулярна к плоскости, то и другая прямая
  - 1) перпендикулярна к этой плоскости
  - 2) параллельна к этой плоскости
  - 3) не перпендикулярна к этой плоскости
  - 4) не параллельна к этой плоскости
5. Две пересекающиеся плоскости называются перпендикулярными (взаимно перпендикулярными), если
  - 1) угол между ними равен девяносто градусов
  - 2) угол между ними равен сто девяносто градусов
  - 3) угол между ними равен триста шестьдесят градусов
  - 4) угол между ними равен сто восемьдесят градусов
6. Двугранным углом называется фигура, образованная
  - 1) прямой  $a$  и тремя полуплоскостями с общей границей  $a$ , не принадлежащими одной плоскости
  - 2) прямой  $a$  и двумя полуплоскостями с общей границей  $a$ , не принадлежащими одной плоскости
  - 3) прямой  $a$  и двумя полуплоскостями с общей границей  $a$ , принадлежащими одной плоскости



- 4) прямой  $a$  и тремя полуплоскостями с общей границей  $a$ , принадлежащими одной плоскости
7. Все двугранные углы прямоугольного параллелепипеда
- 1) острые
  - 2) тупые
  - 3) равны сто градусов
  - 4) прямые
  - 5) равны сто восемьдесят градусов
8. Квадрат диагонали прямоугольного параллелепипеда равен
- 1) произведению квадратов трех его измерений
  - 2) сумме квадратов трех его измерений
  - 3) сумме квадратов двух его измерений
  - 4) произведению квадратов двух его измерений
9. Нужно посмотреть на рисунок. Отрезок  $MH$  будет называться...

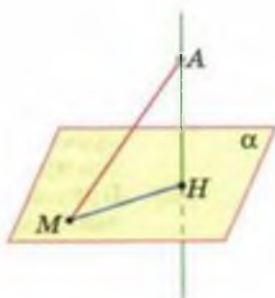


- 1) наклонной
- 2) проекцией наклонной
- 3) перпендикуляром

## 2 вариант

1. Две прямые в пространстве называются перпендикулярными (взаимно перпендикулярными), если
- 1) угол между ними равен сто девяносто градусов
  - 2) угол между ними равен девяносто градусов
  - 3) угол между ними равен сто восемьдесят градусов
  - 4) угол между ними равен триста шестьдесят градусов
2. Теорема о трех перпендикулярах гласит:
- 1) прямая, проведенная не в плоскости не через основание наклонной перпендикулярно к ее проекции на эту плоскость, перпендикулярна и самой наклонной
  - 2) прямая, проведенная в плоскости через основание наклонной перпендикулярно к ее проекции на эту плоскость, перпендикулярна и самой наклонной
  - 3) прямая, проведенная не в плоскости не через основание наклонной не перпендикулярно к ее проекции на эту плоскость, не перпендикулярна и самой наклонной

3. Если одна из двух параллельных прямых перпендикулярна к третьей прямой, то
- 3) другая прямая не перпендикулярна к этой прямой
  - 4) и другая прямая параллельна этой прямой
  - 5) другая прямая параллельна к этой прямой
  - 4) и другая прямая перпендикулярна к этой прямой
4. Если прямая перпендикулярна к двум пересекающимся прямым, лежащим в плоскости, то она
- 1) параллельна к этой плоскости
  - 2) скрещивается с этой плоскостью
  - 3) перпендикулярна к этой плоскости
5. Расстояние от произвольной точки одной из параллельных плоскостей до другой называется
- 1) расстоянием между прямой и плоскостью
  - 2) расстоянием между параллельными плоскостями
  - 3) расстоянием между параллельными прямыми
  - 4) расстоянием между скрещивающимися плоскостями
6. Все линейные углы двугранного угла
- 1) не параллельны друг другу
  - 2) перпендикулярны друг другу
  - 3) равны друг другу
  - 4) не равны друг другу
  - 5) не перпендикулярны друг другу
7. Двугранный угол, равный 90 градусов называется
- 1) тупым
  - 2) острым
  - 3) прямым
  - 4) развернутым
8. В прямоугольном параллелепипеде все грани
- 1) квадраты
  - 2) прямоугольники
  - 3) ромбы
  - 4) параллелограммы
9. Нужно посмотреть на рисунок. Отрезок АМ будет называться...



- 1) наклонной

- 2) проекцией наклонной
- 3) перпендикуляром

Критерии оцениваемости результатов: ставится отметка

«5» - за правильное выполнение более 85% заданий,

«4» - за правильное выполнение 70-85% заданий,

«3» - за правильное выполнение 50-70% заданий.

#### Ключи

| № вопроса | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 вариант | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 4 | 2 | 2 |
| 2 вариант | 2 | 2 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 |

## Контрольная работа №6. Правила и формулы отыскания производных.

### 1 вариант.

1. Какая из нижеперечисленных функций является производной от данной функции  $f(x)=x^2-3x$   
а)  $2x^2-3$ ; б)  $x-3$ ; в)  $2x-3$
2. Какая из нижеперечисленных функций является производной от данной функции  $f(x)=-\frac{1}{x}+x^2$   
а)  $\frac{1}{x^2}+2x$ ; б)  $-\frac{1}{x^2}+2x$ ; в)  $-x-2x^2$ ;
3. Какая из нижеперечисленных функций является производной второго порядка от данной функции  $f(x)=x^6-5x^2+8x$   
а)  $65x^3-5x^3$ ; б)  $30x^4-10$ ; в)  $6x^5-10x$ ;
4. Какая из нижеперечисленных функций является производной второго порядка от данной функции  $f(x)=2x^4-5x^3+x^2-3$   
а)  $4x^2-15x+2x$ ; б)  $8x^3-15x^2+2x$ ; в)  $24x^2-30x+2$ ;
5. Какая из нижеперечисленных функций является производной от данной функции  $f(x)=(3x^2-2x)^2$   
а)  $36x^3-36x^2+8x$ ; б)  $48x^3-36x^2+8$ ; в)  $24x^3-12x^2+8x$

### 3 вариант.

1. Какая из нижеперечисленных функций является производной от данной функции  $f(x)=x^3-6x^2$   
а)  $3x^2-12x$ ; б)  $3x-6$ ; в)  $x^3-6$
2. Какая из нижеперечисленных функций является производной от данной функции  $f(x)=\frac{1}{x}-3x^3$   
а)  $-\frac{1}{x^2}+9x^2$ ; б)  $-\frac{1}{x^2}+3x$ ; в)  $-x-3x^2$ ;
3. Какая из нижеперечисленных функций является производной второго порядка от данной функции  $f(x)=x^5-3x^4+3x$   
а)  $5x^4-3x^3$ ; б)  $15x^4-12x+3$ ; в)  $20x^3-36x^2$ ;
4. Какая из нижеперечисленных функций является производной второго порядка от данной функции  $f(x)=5x^3-4x^2+8x-1$   
а)  $5x^2-12x+8$ ; б)  $15x^2-8x+8$ ; в)  $30x-8$ ;
5. Какая из нижеперечисленных функций является производной от данной функции  $f(x)=(5x+1)^3$   
а)  $3(5x+1)^2$ ; б)  $15(5x+1)^2$ ; в)  $30(5x+1)^3$ ;

Критерии оцениваемости результатов: ставится отметка

«5» - за правильное выполнение более 85% заданий,

«4» - за правильное выполнение 70-85% заданий,

«3» - за правильное выполнение 50-70% заданий.

Ключи

| № вопроса | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----------|---|---|---|---|---|
| 1 вариант | В | А | Б | В | А |
| 2 вариант | А | А | В | В | Б |

**Контрольная работа №7** Применение производной к исследованию функций.

**1 вариант.**

1. Вычислите производную:  $f(x) = \frac{5x}{3x-2}$ .
2. Найдите точку минимума функции  $y = \frac{x^3}{3} - 3x^2 + 5x - 1$ .
3. Найти наибольшее значение функции на промежутке  $[5;10]$ .  $y = -\frac{x^3}{3} + 4x^2 - 12x + 2$ .
4. Найдите тангенс угла наклона касательной к графику в точке  $x_0 = -1$ .  $y = x^3 - \frac{1}{x}$ .

**2 вариант.**

1. Вычислите производную:  $f(x) = (5x-3)(6x+4)$ .
2. Найдите точку максимума функции  $y = \frac{x^3}{3} + 2x^2 - 3x - 4$ .
3. Найти наибольшее значение функции на промежутке  $[0;3]$ .  $y = x^3 - 3x^2 + 3x - 1$ .
4. Найдите тангенс угла наклона касательной к графику в точке  $x_0 = 1$ .  $y = 2x^2 - \sqrt{x}$ .

Критерии оцениваемости результатов:

Все задания оценивается в 2 балла.

8 баллов – «5»

6-7 баллов – «4»

4-5 баллов – «3»

## Контрольная работа №8 Корень n-й степени.

### 1 вариант.

1. А) Вычислите:  $\sqrt[3]{\frac{8}{27}}$ ;

Б) Решите уравнение  $x^7 + 8 = 1$ .

2. Решите уравнение:  $\sqrt[3]{x-8}=5$ .

3. Решите уравнение:  $x^4-18=-2$ .

4. Решите уравнение:  $\sqrt[4]{x^2-6x-15} = 1$ .

### 2 вариант.

1. А) Вычислите:  $\sqrt[4]{\frac{16}{81}}$ ;

Б) Решите уравнение  $x^6 + 6 = 8$ .

2. Решите уравнение:  $\sqrt[4]{2x-4}=10$ .

3. Решите уравнение:  $2x^3-4=50$ .

4. Решите уравнение:  $\sqrt[3]{x^2+4x+3} = 2$ .

Критерии оцениваемости результатов:

Каждое из заданий 1 оценивается в 1 балл, каждое из заданий 2 и 3 – в 2 балла, задание 4 – в 3 балла.

9 баллов – «5»

7-8 баллов – «4»

5-6 баллов – «3».

## Контрольная работа №9 Степенные функции.

### 1 вариант.

1. Вычислите:

$$A) \frac{2^{\frac{1}{4}} * 2^{\frac{1}{8}} * 2^{-\frac{1}{12}}}{2^{\frac{1}{4}}};$$

$$B) \frac{6^7 * 2^3 * 3^{-3}}{6^5}.$$

2. Постройте график функции  $y = \frac{x^3}{3} - 1,5x^2 - 4x + 8$ .

3. Найдите тангенс угла наклона касательной к графику в точке  $x_0 = 4$ .  
 $y = x^4 - 3\sqrt{x}$ .

### 2 вариант.

1. Вычислите:

$$A) \frac{3^{\frac{1}{2}} * 3^{\frac{1}{4}} * 3^{-\frac{1}{6}}}{3^5};$$

$$B) \frac{5^8 * 2^4 * 10^2}{10^5}.$$

2. Постройте график функции  $y = \frac{x^3}{3} - 2x^2 + 3x - 1$ .

3. Найдите тангенс угла наклона касательной к графику в точке  $x_0 = 1$ .  
 $y = \frac{1}{x} - 2x^2$ .

Критерии оцениваемости результатов:

Каждое из заданий 1 оценивается в 2 балла, задание 2 – в 3 балла, задание 3 -1 балл.

8 баллов – «5»

6-7 баллов – «4»

4-5 баллов – «3»



**Контрольная работа №10. «Числовая окружность».**

**1 Вариант.**

1. Найдите значение:

A)  $\sin\frac{\pi}{6}$

Б)  $\cos\frac{\pi}{4}$

В)  $\operatorname{tg}\frac{\pi}{3}$

2. С помощью числовой окружности вычислите:

A)  $\sin\frac{3\pi}{2}$

Б)  $\cos(-\frac{9\pi}{4})$

В)  $\operatorname{tg}\frac{29\pi}{3}$

**2 Вариант.**

1. Найдите значение:

A)  $\sin\frac{3\pi}{4}$

Б)  $\cos\frac{\pi}{3}$

В)  $\operatorname{tg}\frac{\pi}{6}$

2. С помощью числовой окружности вычислите:

A)  $\sin 4\pi$

Б)  $\cos\frac{13\pi}{4}$

В)  $\operatorname{tg}(-\frac{13\pi}{6})$

Критерии оцениваемости результатов:

Задания 1 оценивается в 1 балл. Задания 2 оценивается в 2 балла.

8-9 баллов – «5»

6-7 баллов – «4»

4-5 баллов – «3»

**Контрольная работа №11. Тригонометрические функции числового и углового аргумента.**

**1 Вариант.**

1. Вычислите:

а)  $\sin\left(-\frac{16\pi}{3}\right)$

б)  $\operatorname{tg}\frac{9\pi}{4}$

2. Вычислите с помощью формул приведения:

а)  $\cos\left(-\frac{3\pi}{2} + \frac{\pi}{3}\right)$

б)  $\operatorname{tg}\left(12\pi + \frac{\pi}{6}\right)$

3. С помощью числовой окружности найти:

а)  $\sin\left(-\frac{7\pi}{4}\right)$

б)  $\cos\frac{13\pi}{3}$

в)  $\operatorname{tg}\left(-9\pi + \frac{\pi}{4}\right)$

**2 Вариант.**

1. Вычислите:

а)  $\cos\frac{7\pi}{6}$

б)  $\operatorname{tg}\frac{15\pi}{4}$

2. Вычислите с помощью формул приведения:

а)  $\cos\left(-7\pi - \frac{\pi}{6}\right)$

б)  $\operatorname{tg}\left(\frac{3\pi}{2} + \frac{\pi}{6}\right)$

3. С помощью числовой окружности найти:

а)  $\sin\left(-\frac{7\pi}{4}\right)$

б)  $\cos\frac{13\pi}{3}$

в)  $\operatorname{tg}\left(-9\pi + \frac{\pi}{4}\right)$

Критерии оцениваемости результатов:

Каждое из заданий оценивается в 1 балл.

7 баллов – «5»

5-6 баллов – «4»

3-4 балла – «3»

## Контрольная работа №12. Свойства и графики тригонометрических функций.

### 1 вариант.

1. Построить график функции:

А)  $y = \cos 2x$ ;

Б)  $y = -\operatorname{tg}(x)$ .

2. Вычислите

А)  $\sin\left(-\frac{\pi}{6}\right)$ ;

Б)  $\operatorname{tg}\left(-\frac{\pi}{3}\right)$ .

3. Найти:

А)  $\arccos\left(\frac{1}{2}\right)$ ;

Б)  $\arcsin\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ ;

4. Решите уравнение:

А)  $\cos x - \frac{1}{2} = 0$ ,

Б)  $\sin 2x + 1 = 0$ .

### 2 вариант.

1. Построить график функции:

А)  $y = \sin 2x$ ;

Б)  $y = -\operatorname{ctg}(x)$ .

2. Вычислите

А)  $\cos\left(-\frac{3\pi}{2}\right)$ ;

Б)  $\operatorname{ctg}\left(-\frac{5\pi}{6}\right)$ .

3. Найти:

А)  $\arcsin\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$ ;

Б)  $\arccos\left(-\frac{1}{2}\right)$ ;

4. Решите уравнение:

А)  $2\sin x - \sqrt{3} = 0$ ,

Б)  $\cos 2x - 1 = 0$ .

Критерии оцениваемости результатов:

Каждое из заданий 1 и 4 оценивается в 2 балла, каждое из заданий 2 и 3 – в 1 балл.

11-12 баллов – «5»

9-10 баллов – «4»

7-8 баллов – «3»

**Контрольная работа №13. Тригонометрические уравнения.**

**1 вариант.**

1. Найти:

А)  $\arcsin\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ ;

Б)  $\arccos\left(-\frac{1}{2}\right)$ ;

2. Решите уравнения:

А)  $2\cos x - 1 = 0$ ,

Б)  $3 - 2\sin x = 0$ ;

3. Решите уравнения и найдите все корни из промежутка  $\left[\frac{\pi}{2}; 2\pi\right]$ :

А)  $2\cos^2 x - \cos x = 0$ ;

Б)  $2\sin^2 x - 5\sin x + 2 = 0$ .

**2 вариант.**

1. Найти:

А)  $\arccos\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ ;

Б)  $\arcsin\left(-\frac{1}{2}\right)$ ;

2. Решите уравнения:

А)  $2\sin x - \sqrt{3} = 0$ ,

Б)  $2\cos x - 5 = 0$ ;

3. Решите уравнения и найдите все корни из промежутка  $[0; 2\pi]$ :

А)  $4\sin^2 x - 2 = 0$ ;

Б)  $\sin^2 x - 3\sin x + 2 = 0$ .

Критерии оцениваемости результатов:

Каждое из заданий 1 оценивается в 1 балла, каждое из заданий 2 – в 2 балла, из заданий 3 – в 3 балла.

11-12 баллов – «5»

9-10 баллов – «4»

7-8 баллов – «3»

**Контрольная работа №14** Тригонометрические функции сложения аргументов.

**1 вариант.**

Вычислите:

1. А)  $\sin 22^\circ * \cos 38^\circ - \cos 22^\circ * \sin 38^\circ$ ;  
Б)  $\cos 35^\circ * \cos 55^\circ - \sin 35^\circ * \sin 55^\circ$ ;  
В)  $\sin 105^\circ$ 
  2. А)  $\cos(60^\circ + \alpha)$ , если  $\cos \alpha = 0,1$ ;  
Б)  $\sin(\alpha - 45^\circ)$ , если  $\sin \alpha = 0,2$ ;
  3. А)  $\operatorname{tg} 75^\circ$ ;  
Б)  $\operatorname{tg}(\alpha + 45^\circ)$ , если  $\sin \alpha = 0,6$ .

**2 вариант.**

Вычислите:

1. А)  $\sin 64^\circ * \cos 4^\circ - \cos 64^\circ * \sin 4^\circ$ ;  
Б)  $\cos 125^\circ * \cos 35^\circ - \sin 125^\circ * \sin 35^\circ$ ;  
В)  $\cos 75^\circ$ 
  2. А)  $\sin(30^\circ + \alpha)$ , если  $\sin \alpha = 0,2$ ;  
Б)  $\cos(\alpha - 60^\circ)$ , если  $\cos \alpha = 0,4$ ;
  3. А)  $\operatorname{tg} 105^\circ$ ;  
Б)  $\operatorname{tg}(60^\circ - \alpha)$ , если  $\cos \alpha = 0,6$ .

Критерии оцениваемости результатов:

Каждое из заданий 1 оценивается в 1 балл, каждое из заданий 2 – в 2 балла, каждое из заданий 3 – в 3 балла.

11-12 баллов – «5»

9-10 баллов – «4»

7-8 баллов – «3».

**Контрольная работа №15. Формулы тригонометрии.**

**1 вариант.**

1. Вычислите:

А)  $\cos 135^\circ$ ;

Б)  $\sin(60^\circ + \alpha)$ , если  $\sin \alpha = 0,6$ .

2. Вычислите:

А)  $\sin 2x$ , если  $\sin x = 0,2$ ;

Б)  $\operatorname{tg} 2x$ , если  $\cos x = 0,6$ ;

3. Решите уравнение и найдите его корни из промежутка  $[-\frac{\pi}{2}; \pi]$ .

$\sin 2x - \cos x = 0$ .

**2 вариант.**

1. Вычислите:

А)  $\cos 105^\circ$ ;

Б)  $\cos(45^\circ - \alpha)$ , если  $\cos \alpha = 0,8$ .

2. Вычислите:

А)  $\cos 2x$ , если  $\cos x = 0,4$ ;

Б)  $\operatorname{tg} 2x$ , если  $\sin x = 0,8$ ;

3. Решите уравнение и найдите его корни из промежутка  $[-\frac{\pi}{2}; \pi]$ .

$\cos 2x - \cos^2 x = -1$ .

Критерии оцениваемости результатов:

Каждое из заданий 1 оценивается в 1 балл, каждое из заданий 2 – в 2 балла, задание 3 – в 3 балла.

9 баллов – «5»

7-8 баллов – «4»

5-6 баллов – «3».

## Контрольная работа №16. Многогранники.

### 1 вариант.

1. Тетраэдр - это

- 1) поверхность, составленная из треугольников
- 2) поверхность, составленная из пяти треугольников
- 3) параллелограмм и четыре треугольника
- 4) поверхность, составленная из четырех треугольников

2. Многогранник - это

- 1) поверхность, составленная из  $n$ - параллелограммов
- 2) поверхность, составленная из  $n$ -многоугольников и  $n$ -треугольников
- 3) поверхность, составленная из многоугольников
- 4) поверхность, составленная из  $n$ -многоугольников и  $n$ -параллелограммов

3. Если боковые ребра призмы перпендикулярны к основаниям, то призма называется

- 1) правильной
- 2) прямой
- 3) наклонной
- 4) перпендикулярной

4. Площадь боковой поверхности прямой призмы равна

- 1) произведению периметра основания на высоту призмы
- 2) произведению периметра основания на апофему
- 3) произведению ребра основания на высоту призмы
- 4) произведению ребер основания на высоту призмы

5. Призма - это

- 1) многогранник, составленный из двух многоугольников, расположенных в двух равных плоскостях и  $n$  - параллелограммов
- 2) многогранник, составленный из двух равных многоугольников, и  $n$  - параллелограммов
- 3) многогранник, составленный из двух равных многоугольников, расположенных в двух плоскостях и  $n$  - параллелограммов
- 4) многогранник, составленный из двух равных многоугольников, расположенных в параллельных плоскостях и  $n$  – параллелограммов

6. Фигура называется ограниченной, если

- 1) у нее есть вершины
- 2) ее можно продлить
- 3) ее можно заключить в какую-нибудь сферу
- 4) вокруг нее можно построить плоскость

7. Площадь боковой поверхности правильной усеченной пирамиды равна

- 1) произведению полусуммы периметров оснований на апофему
- 2) произведению суммы периметров оснований на апофему

- 3) произведению суммы периметров оснований на высоту пирамиды
- 4) произведению полусуммы периметров оснований на высоту пирамиды

8. Чтобы найти площадь призмы, нужно ...

- 1) перемножить основания и стороны
- 2) узнать сумму боковой поверхности с основаниями
- 3) узнать площадь боковой поверхности, площадь двух оснований, а затем все это сложить между собой
- 4) узнать площадь двух боковых поверхностей и площадь двух оснований, а затем всё это суммировать

9. Отрезки, соединяющие вершину пирамиды с вершинами основания, называются:

- 1) гранями
- 2) сторонами
- 3) боковыми ребрами
- 4) диагоналями

10. Апофема – это

- 1) Высота пирамиды
- 2) Любая высота боковой грани
- 3) Высота, проведенная из вершины к основанию
- 4) Высота боковой грани, проведенная из вершины

### **2 вариант.**

1. Параллелепипед - это

- 1) поверхность, составленная из параллелограммов
- 2) поверхность, составленная из четырех параллелограммов
- 3) параллелограмм и четыре треугольника
- 4) поверхность, составленная из шести параллелограммов

2. Геометрическое тело - это

- 1) поверхность тела, ограничивающая его
- 2) связанная фигура в пространстве, которая содержит все свои граничные точки
- 3) ограниченная связная фигура в пространстве, которая содержит все свои граничные точки
- 4) ограниченная фигура в пространстве, которая содержит все свои граничные точки

3. Площадь полной поверхности пирамиды равна

- 1) сумме площадей всех ее граней
- 2) сумме квадратов трех его измерений
- 3) сумме площадей двух ее граней
- 4) произведению квадратов двух его измерений

4. Октаэдр - это

- 1) поверхность, составленная из девяти треугольников
- 2) поверхность, составленная из десяти треугольников
- 3) поверхность, составленная из шести треугольников



- 4) поверхность, составленная из восьми треугольников
5. Многогранник называется выпуклым, если
- 1) он расположен по разные стороны от каждой его вершины
  - 2) он расположен по одну сторону от каждой его вершины
  - 3) он расположен по одну сторону от плоскости каждой его грани
  - 4) он расположен по разные стороны от плоскости каждой его грани
6. Площадь боковой поверхности правильной пирамиды равна
- 1) половине произведения периметра основания на апофему
  - 2) произведению периметра основания на апофему
  - 3) половине произведения периметра основания на высоту пирамиды
  - 4) произведению периметра основания на высоту пирамиды
7. Вершины многогранника обозначаются:
- 1) a, b, c, d ...
  - 2) A, B, C, D ...
  - 3) ab, cd, ac, ad ...
  - 4) AB, BC, AD, CD
8. К правильным многогранникам не относится:
- 1) Куб
  - 2) Тетраэдр
  - 3) Икосаэдр
  - 4) пирамида
9. Если в основании призмы лежит параллелограмм, то она является:
- 1) параллелепипедом
  - 2) правильной призмой
  - 3) правильным многоугольником
  - 4) пирамидой
10. Треугольная пирамида называется:
- 1) правильной пирамидой
  - 2) треугольной пирамидой
  - 3) наклонной пирамидой
  - 4) тетраэдром

Критерии оцениваемости результатов: ставится отметка  
«5» - за правильное выполнение более 85% заданий,  
«4» - за правильное выполнение 70-85% заданий,  
«3» - за правильное выполнение 50-70% заданий.

Ключи

| № вопроса | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 1 вариант | 4 | 3 | 2 | 1 | 4 | 3 | 1 | 3 | 3 | 4  |
| 2 вариант | 4 | 3 | 1 | 4 | 3 | 1 | 2 | 4 | 1 | 4  |

## Контрольная работа №17 Круглые тела.

### 1 вариант.

1. Цилиндром называется тело, ограниченное поверхностью:  
а) конической; б) концентрической; в) цилиндрической; г) сферической.
2. Осевым сечением цилиндра является :  
а) треугольник; б) круг; в) прямоугольник; г) трапеция
3. Площадь полной поверхности цилиндра определяется по формуле, где  $L$ -образующая,  $R$ -радиус ;  $H$ -высота:  
а)  $2\pi R(R+H)$  ; б)  $2\pi l(l+H)$  ; в)  $2\pi R^2+2\pi Rl^2$  ; г)  $\pi Rl^2+\pi RH$ .
4. Назовите элемент, не принадлежащий конусу:  
а) образующая; б) ось; в) высота; г) медиана.
5. Площадь поверхности сферы определяется по формуле, где  $R$ -радиус сферы:  
а)  $2\pi R^2$ ; б)  $4\pi R^3$ ; в)  $4\pi^2 R^2$ ; г)  $4\pi R^2$
6. Радиус основания конуса равен 3 см, образующая — 5 см. Найдите площадь осевого сечения:  
а) 8  
б) 12  
в) 15
7. Найти площадь боковой поверхности цилиндра, если радиус основания 3, а высота 5  
а)  $20\pi$ ; б)  $30\pi$ ; в)  $25\pi$

### 2 вариант.

1. Назовите элемент, не принадлежащий цилиндру:  
а) апофема; б) высота; в) образующая; г) радиус
2. Боковая поверхность цилиндра определяется по формуле, где  $L$  -образующая,  $R$ -радиус ;  $H$ -высота:  
а)  $\pi R^2 l$  ; б)  $\pi RH$ ; в)  $2\pi RH$ ; г)  $\pi Rl$
3. Конус не может быть получен вращением:  
а) прямоугольника вокруг одной из сторон; б) равностороннего треугольника вокруг медианы;  
в) прямоугольного треугольника вокруг одного из катетов;  
г) равнобедренного треугольника вокруг высоты.
4. Осевое сечение усечённого конуса :  
а) круг; б) равнобокая трапеция; в) прямоугольная трапеция.
5. Часть шара отделяемая от него секущей плоскостью, называется:  
а) сферическим сегментом

- б) шаровым сегментом  
 в) основным сегментом

6. Площадь полной поверхности конуса определяется по формуле, где  $L$ - образующая,  $R$ -радиус:

- а)  $\pi R(R+L)$ ; б)  $2\pi l(l+H)$ ; в)  $2\pi R^2+2\pi Rl^2$ ; г)  $\pi Rl^2+\pi RH$ .

7. Найти площадь боковой поверхности конуса, если его высота равна 8, а радиус основания равен 6

- а) 48П; б) 60П; в) 36П

Критерии оцениваемости результатов: ставится отметка

«5» - за правильное выполнение более 85% заданий,

«4» - за правильное выполнение 70-85% заданий,

«3» - за правильное выполнение 50-70% заданий.

Ключи

| № вопроса | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-----------|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 вариант | В | В | А | Г | Г | Б | Б |
| 2 вариант | А | В | А | Б | Б | А | Б |

**Контрольная работа №18. Показательная и логарифмическая функции.**

**1 вариант.**

1. Решите уравнения:

А)  $3^{2x+1}=27$ ;

Б)  $5^{x^2-10x}-5^{-9}=0$ .

2. Решите неравенства:

А)  $3^{3x-4}>1$ ;

Б)  $2^{2x+1} - 5 * 2^x - 88 \geq 0$ .

3. Решите уравнения:

А)  $\log_2 x + 4 = 8$ ;

Б)  $\log_x 16 = 4$ .

4. Найти значение выражения:

$$\frac{\log_5 2 + \log_5 12,5}{\log_2 \frac{1}{8} + \log_3 81}$$

**2 вариант.**

1. Решите уравнения:

А)  $5^{4x-2}=25$ ;

Б)  $19^{2x^2}-19^{7x-3}=0$ .

2. Решите неравенства:

А)  $5^{2x-1} \leq 5$ ;

Б)  $5^{2x+1} - 26 * 5^x + 5 < 0$ .

3. Решите уравнения:

А)  $\log_3 x - 9 = -7$ ;

Б)  $\log_x 64 = 2$ .

4. Найти значение выражения:

$$\frac{\log_6 12 + \log_6 3}{\log_5 125 - \log_7 49}$$

Критерии оцениваемости результатов:

Каждое из заданий 1,2,3 оценивается в 1 балл, задание 4 – в 2 балла.

8 баллов – «5»

6-7 баллов – «4»

4-5 баллов – «3»

**Контрольная работа №19. Логарифмические уравнения и неравенства.**

Дифференцирование показательной и логарифмической функций.

**1 вариант.**

Решите уравнение:

1. А)  $\log_3 x + \log_3 7 = \log_3 49$ ;

Б)  $\log_x 81 = 2$ .

2.  $\log_2^2 x + 2\log_2 x - 3 = 0$ .

Решите неравенство:

3.  $\log_6 x \geq 2$ .

4.  $\log_4^2 x - 4\log_4 x + 3 \leq 0$ .

Решите уравнение:

5.  $-\log_5 x + 9\log_x 5 = 0$ .

**2 вариант.**

Решите уравнение:

1. А)  $\log_2 x + \log_2 6 = \log_2 12$ ;

Б)  $\log_x 36 = 2$ .

2.  $\log_3^2 x - 5\log_3 x + 4 = 0$ .

Решите неравенство:

3.  $\log_5 x \leq 3$ .

4.  $\log_7^2 x - 3\log_7 x + 2 > 0$ .

Решите уравнение:

5.  $\log_7 x - 4\log_x 7 = 0$ .

Критерии оцениваемости результатов:

Каждое из заданий 1 и 3 оценивается в 1 балл, каждое из заданий 2, 4 и 5 – в 2 балла.

9 баллов – «5»

7-8 баллов – «4»

5-6 баллов – «3».

**Контрольная работа №20. Первообразная и интеграл.**

**1 вариант.**

1. Найдите первообразную:

А)  $f(x)=x^2-4x+3$ ;

Б)  $f(x)=\frac{1}{(2x-1)^2}$ .

2. Вычислите:  $\int_{-1}^2 (x^3 - x + 1) dx$ .

3. Найдите площадь фигуры ограниченной линиями  $y=x$ ,  $y=-x+3$ ,  $x=3$ ,  $x=2$ .

**2 вариант.**

1. Найдите первообразную:

А)  $f(x)=x^3+2x-7$ ;

Б)  $f(x)=\frac{1}{\sqrt{3x+4}}$ .

2. Вычислите:  $\int_0^3 \left(x^2 - \frac{x}{3} + 2\right) dx$ .

3. Найдите площадь фигуры ограниченной линиями  $y=x+1$ ,  $y=\frac{1}{3}x+1$ ,  $x=3$ .

Критерии оцениваемости результатов:

Задание 1 а) оценивается в 1 балл, каждое из заданий 1 б) и 2 – в 2 балла, задание 3 – в 3 балла.

8 баллов – «5»

6-7 баллов – «4»

4-5 баллов – «3»

## Контрольная работа №21 Объем и площадь поверхности.

### 1 вариант.

1. Найти площадь полной поверхности цилиндра, если площадь его основания равна  $169\pi$ , а высота равна 12.
2. Найти площадь боковой поверхности конуса, если его высота равна 8, а радиус основания равен 6.
3. В конус вписана правильная четырехугольная пирамида. Найти ее объем, если высота конуса равна 6, а образующая 12.
4. Радиус сферы равен 6. Через точку А диаметра АВ и точку С хорды ВС проходит шар, построенный на АС как на диаметре. Найти его объем, если  $BC=8$ .

### 2 вариант.

1. Найти площадь полной поверхности цилиндра, если площадь его основания равна  $64\pi$ , а высота равна 5.
2. Найти площадь боковой поверхности конуса, если его высота равна 12, а радиус основания равен 16.
3. В конус вписана правильная четырехугольная пирамида. Найти ее объем, если высота конуса равна 9, а образующая 11.
4. Радиус сферы равен 5. Через точку А диаметра АВ и точку С хорды ВС проходит шар, построенный на АС как на диаметре. Найти его объем, если  $BC=9$ .

Критерии оцениваемости результатов:

Каждое из заданий оценивается в 2 балла.

8 баллов – «5»

6-7 баллов – «4»

4-5 баллов – «3»

**Контрольная работа №22.** Элементы математической статистики,  
комбинаторики и теории вероятностей.

**1 вариант.**

1. На столе 12 пирожков абсолютно одинаковых с виду. Из них 7 с мясом, 2 с капустой, остальные с картошкой. Наугад выбирают 3 из них. Найти вероятность того, что 1 из них будет с мясом, а остальные с картошкой.
2. Вероятность попадания по мишени стрелка равна 0,4. Стрелок делает 4 выстрела. Найти вероятность того, что он попадет только первыми двумя выстрелами.
3. В кабинет заходит 9 человек. Внутри находится 13 стульев. Найти все возможные способы рассадки людей.
4. В классе 25 человек. Случайным образом выбирают 5 из них для дежурства. Найдите вероятность того, что Петя и Маша из данного класса будет дежурить.

**2 вариант.**

1. В колоде 36 карт. Случайным образом достают 3 из них. Найти вероятность того, что это будут валет, дама и король.
2. Вероятность попадания по мишени стрелка равна 0,2. Стрелок делает 4 выстрела. Найти вероятность того, что он попадет только третьим выстрелом.
3. В кабинет заходит 10 человек. Внутри находится 12 стульев. Найти все возможные способы рассадки людей.
4. В классе 24 человека. Случайным образом выбирают 4 из них для дежурства. Найдите вероятность того, что Петя и Маша из данного класса будет дежурить.

Критерии оцениваемости результатов:

Задания 1,2 и 3 оцениваются в 2 балла, задание 4 – в 3 балла.

9 баллов – «5»

7-8 баллов – «4»

5-6 баллов – «3».



### Контрольная работа № 23. Координаты и векторы.

#### 1 вариант.

1. Найдите длину отрезка АВ, если  $A(2; -1; 4)$   $B(-5; 3; 1)$ .
2. Найти векторным способом диагональ куба со стороной 4.
3. Найти скалярное произведение векторов  $\vec{a}\{5; -4; 0\}$ ,  $\vec{b}\{3; 1; 4\}$ , если угол между данными векторами равен  $30^\circ$ .
4. Найдите угол между векторами  $\vec{a}\{1; 2; -3\}$ ,  $\vec{b}\{4; 1; -2\}$ .

#### 2 вариант.

1. Найдите длину отрезка АВ, если  $A(7; 1; -3)$   $B(-2; -3; 8)$ .
2. Найти векторным способом диагональ куба со стороной 6.
3. Найти скалярное произведение векторов  $\vec{a}\{1; 2; 1\}$ ,  $\vec{b}\{3; 1; 4\}$ , если угол между данными векторами равен  $60^\circ$ .
4. Найдите угол между векторами  $\vec{a}\{2; -3; 1\}$ ,  $\vec{b}\{-1; -3; 0\}$ .

Критерии оцениваемости результатов:

Задание 1 оценивается – в 2 балл, задания 2 и 3 – в 3 балла, задание 4 – в 4 балла.

11-12 баллов – «5»

9-10 баллов – «4»

7-8 баллов – «3».

**Контрольная работа № 24. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств.**

**1 вариант.**

Решите систему уравнений:

1. Графически. 
$$\begin{cases} x - y = 2; \\ 2x + y = 1. \end{cases}$$
2. Методом подстановки. 
$$\begin{cases} x - 3y = 4; \\ 3x + 4y = 7. \end{cases}$$
3. Методом сложения. 
$$\begin{cases} 2x - 3y = 6; \\ 6x - 4y = 3. \end{cases}$$

Решите систему неравенств графическим методом.

4. 
$$\begin{cases} 2x - y > 0; \\ y + 3x < 1. \end{cases}$$

**2 вариант.**

Решите систему уравнений:

1. Графически. 
$$\begin{cases} x + 3y = 2; \\ 2x - y = 4. \end{cases}$$
2. Методом подстановки. 
$$\begin{cases} 5x + y = 8; \\ x - 2y = 4. \end{cases}$$
3. Методом сложения. 
$$\begin{cases} 3x - 2y = 7; \\ 9x + 3y = 30. \end{cases}$$
4. Решите систему неравенств графическим методом.
5. 
$$\begin{cases} 3x + y > 0; \\ 2x - y > 3. \end{cases}$$

Критерии оцениваемости результатов:

Каждое из заданий оценивается в 2 балла.

8 баллов – «5»

6-7 баллов – «4»

4-5 баллов – «3»

## 2.3. Материалы к экзамену по учебной дисциплине

### «Математика»

#### Вариант 1

1. Найти площадь комнаты, если измерения дали следующие результаты:  
 $a = 5,2 \pm 0,1$  м.  $b = 6,1 \pm 0,05$  м. ( $a, b$  – длина и ширина). Результаты округлять до сотых.
2. Найти все корни уравнения  $2\cos 2x + 1 = 0$  на промежутке  $[-2\pi; \pi]$ .
3. Найти точку максимума функции

$$y = \frac{x^3}{3} - 3x^2 + 5x - 7$$

4. Найти площадь полной поверхности цилиндра, если расстояние от центра верхнего основания равно 10, а ось равна 8.

#### Вариант 2

1. Исследовать функцию и построить график  $y = x^2 - 2x + 1$ .
2. Решите уравнение  $\sin^2 x - 2\cos x + 2 = 0$  и найдите все корни из промежутка  $[-\frac{3\pi}{2}; 2\pi]$ .
3. Дан прямоугольный параллелепипед  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Найти угол между  $AC$  и  $BD_1$ , если  $AB = 6$ ,  $BC = 6\sqrt{3}$ ,  $CC_1 = 8$ .
4. Даны точки  $A(-1; 2; 0)$ ,  $B(1; 2; 1)$ ,  $C(2; 0; 1)$ ,  $D(-1; 3; 1)$ . Найти угол между векторами  $AB$  и  $CD$ .

#### Вариант 3

1. Найти значение выражения  $\sin 2x - \cos 2x$  при  $\sin x = 0,6$ .
2. Решите неравенство:  $25^x - 8 \cdot 5^x + 12 \geq 0$ .
3. Вычислите  $\int_{-1}^2 (3x^2 - x + 1) dx$ .
4. Найти больший двугранный угол между боковыми гранями прямой призмы в основании которой лежит ромб со стороной 8, если диагональ основания равна 8.

#### Вариант 4.

1. Решите уравнение:  $\sqrt[4]{x^2 - 12x + 21} = 0$ .
2. Решите систему уравнений методом подстановки:
 
$$\begin{cases} 2x - y = 4, \\ 3x + 2y = 9; \end{cases}$$
3. Решите неравенство  $\log_2^2 x + 9 \log_2 x + 8 \leq 0$ .
4. Найдите объем конуса, если образующая  $l=13$ , а высота  $h=12$ .

#### Вариант 5

1. Построить график функции  $y = \frac{x^3}{3} - 2x^2 - 5x + 1$ .
2. В группе 10 человек. Случайным образом выбирают двух дежурных. Найти вероятность того, что Вася из этой группы будет дежурить.
3. Решите систему уравнений методом сложения:
 
$$\begin{cases} 3x - 4y = 9, \\ 5x + 2y = 20; \end{cases}$$
4. Прямая АВ пересекает плоскость  $\alpha$  в точке В и перпендикулярна прямой ВС из этой плоскости. Найдите угол между прямой АВ и плоскостью  $\alpha$ , если расстояние от точки А до точки А1 (А1 – проекция точки А на плоскость) равно 8, а АВ = 16.

Критерии оцениваемости работы:

Каждое из заданий оценивается в 3 балла.

6-8 баллов – «3»

9-10 баллов – «4»

11-12 баллов – «5»

| Результаты обучения по учебной дисциплине (МДК) |   | Текущая аттестация     |       |                                |   |                                 | Промежуточная аттестация |
|---|---|------------------------|-------|--------------------------------|---|---------------------------------|--------------------------|
|   |   | Тести-<br>рова-<br>ние | Опрос | Рас-<br>четное<br>зада-<br>ние | Реше-<br>ние<br>ситуа-<br>цион-<br>ных<br>задач | Кон-<br>троль-<br>ные<br>работы | Экзамен                  |
| <b>Основные</b>                                 |   |                        |       |                                |   |                                 |                          |
| Уметь   | У1 Выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения;  | +                      | +     | +                              | +   | +                               |                          |
|   | У2 Находить значения выражения и выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах;   | +                      | +     | +                              | +   | +                               | +                        |
|   | У3 Решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах. А также использовать для практических расчетов при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства. | +                      | +     | +                              | +   | +                               | +                        |
|   | У4 Вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции, определять основные свойства функций, строить графики изученных функций, иллюстрировать свойства элементарных функций по графику;   | +                      | +     | +                              | +   | +                               | +                        |
|   | У5 Использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин в практической деятельности и повседневной жизни: для описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков  | +                      | +     | +                              | +   | +                               |                          |
|   | У6 Находить производные элементарных функций, использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков; применять производ-  | +                      | +     | +                              | +   | +                               | +                        |

|       |   |   |   |   |   |   |   |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|
|       | ную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения  |   |   |   |   |   |   |
|       | У7 Вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для решения прикладных задач   | + | + | + | + | + | + |
|       | У8 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 | + | + | + | + | + | + |
|       | У9 Описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении; анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве   | + | + | + | + | + |   |
|       | У10 Изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;  | + | + | + | + | + |   |
|       | У 11 Строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;   | + | + | + | + | + |   |
|       | У12 Решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;  | + | + | + | + | + |   |
|       | У13 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  | + | + | + | + | + |   |
|       | У14 Вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.  | + | + | + | + | + |   |
| Знать | 31 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;   | + | + | + | + | + |   |
|       | 32 Значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геомет-  | + | + | + | + | + |   |

| Результаты обучения по учебной дисциплине (МДК) |   | Текущая аттестация |       |                   |                            |                    | Промежуточная аттестация |
|---|---|--------------------|-------|-------------------|----------------------------|--------------------|--------------------------|
|   |   | Тестирование       | Опрос | Расчетное задание | Решение ситуационных задач | Контрольные работы | Экзамен                  |
| Основные  |   |                    |       |                   |                            |                    |                          |
| Уметь   | У1 Выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения;  | +                  | +     | +                 | +                          | +                  | +                        |
|   | У2 Находить значения выражения и выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства, пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах;   | +                  | +     | +                 | +                          | +                  | +                        |
|   | У3 Решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах. А также использовать для практических расчетов при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства. | +                  | +     | +                 | +                          | +                  | +                        |
|   | У4 Вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции, определять основные свойства функций, строить графики изученных функций, иллюстрировать свойства элементарных функций по графику;   | +                  | +     | +                 | +                          | +                  | +                        |
|   | У5 Использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин в практической деятельности и повседневной жизни: для описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков  | +                  | +     | +                 | +                          | +                  | +                        |

|       |   |   |   |   |   |   |   |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|
|       | У6 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   | + | + | + | + | + | + |
|       | У7 Вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для решения прикладных задач   | + | + | + | + | + | + |
|       | У8 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 | + | + | + | + | + | + |
|       | У9 Описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении; анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве   | + | + | + | + | + | + |
|       | У10 Изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;  | + | + | + | + | + | + |
|       | У 11 Строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;   | + | + | + | + | + | + |
|       | У12 Решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;  | + | + | + | + | + | + |
|       | У13 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  | + | + | + | + | + | + |
|       | У14 Вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.  | + | + | + | + | + | + |
| Знать | З1 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;   | + | + | + | + | + | + |



|  |  |   |   |   |   |   |   |
|--|--|---|---|---|---|---|---|
|  | 32 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 | + | + | + | + | + | + |
|  | 33 Универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;   | + | + | + | + | + | + |
|  | 34 Вероятностный характер различных процессов окружающего мира   | + | + | + | + | + | + |

### **3. Литература:**

- 1) А.Г.Мордкович ,П.В.Семенов Математика: Алгебра и начала математического анализа,геометрия ч.1 учебник (базовый и углубленный уровни) 10 класс –М-2017. -462с.
- 2) А.Г.Мордкович,П.В.Семенов Математика: Алгебра и начала математического анализа,геометрия ч.2 задачник (базовый и углубленный уровни) 10 класс –М-2017. -342с.
- 3) А.Г.Мордкович,П.В.Семенов Математика: Алгебра и начала математического анализа,геометрия ч.1 учебник (базовый и углубленный уровни) 11 класс –М-2017. -462с.
- 4) А.Г.Мордкович,П.В.Семенов Математика: Алгебра и начала математического анализа,геометрия ч.2 задачник (базовый и углубленный уровни) 11 класс –М-2017. -261с.
- 5) А.Г.Мордкович, И.М.Смирнова и др.Математика 10 класс, учебник для учащихся общеобразовательных учреждений ( базовый уровень), М.- 2017.-430с.
- 6) А .Г.Мордкович ,И.М.Смирнова и др. Математика 11 класс, учебник для учащихся общеобразовательных учреждений ( базовый уровень), М.-2017.-416с.
- 7) Л.С.Атанасян ,В.Ф.Бутузов Геометрия 10-11( базовый и профильный уровни,М.-2018.-255с.

### **Дополнительная литература**

1. *Башмаков М. И.* Математика: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2016.-251с.
2. *Башмаков М. И.* Математика. Сборник задач профильной направленности: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2017 220с.
3. *Башмаков М. И.* Математика. Задачник: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2016.-214с.
4. *Башмаков М. И.* Математика. Электронный учеб.-метод. комплекс для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2018.-212с.
5. *Башмаков М. И.* Математика (базовый уровень). 10 класс. — М., 2020.-212с.
6. *Башмаков М. И.* Математика (базовый уровень). 11 класс. — М., 2020.-206с.
7. *Башмаков М. И.* Алгебра и начала анализа, геометрия. 10 класс. — М., 2019.-201с.
8. *Башмаков М. И.* Математика (базовый уровень). 10 класс. Сборник задач: учеб. пособие-М.2019.-259с.
9. *Башмаков М. И.* Математика (базовый уровень). 11 класс. Сборник задач: учеб. пособие-М.2019.-289с.

10. Гусев В. А., Григорьев С. Г., Иволгина С. В. Математика для профессий и специальностей социально-экономического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2019-414с.
11. Башмаков М. И. Математика: кн. для преподавателя: метод. пособие. — М., 2019-189с.
12. Башмаков М. И., Цыганов Ш. И. Методическое пособие для подготовки к ЕГЭ. — М., 2018-162с.

### **Интернет-ресурсы**

[www. fcior. edu. ru](http://www.fcior.edu.ru) (Информационные, тренировочные и контрольные материалы).

[www. school-collection. edu. ru](http://www.school-collection.edu.ru) (Единая коллекции цифровых образовательных ресурсов).