

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

*ПД.01 Математика*

программы подготовки специалистов среднего звена  
*23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте*  
*(по видам)*

на базе основного общего образования


Форма обучения: *очная*

Рабочая программа учебной дисциплины ПД.01 «Математика» разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) утвержденного приказом Минобрнауки России от 22 апреля 2014 года № 376.

Разработчик: А.Э. Арвачева, преподаватель филиала ФГБОУ ВО «ВГУЭС» в г. Находке

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой методической комиссии

Протокол № 9 от «30» марта 2020 г.

Председатель ЦМК  Н. П. Фадеева  
*подпись*

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

# 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина ПД.01 «Математика» является частью общеобразовательного учебного цикла основной образовательной программы (далее ООП) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам).

## 1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

### Базовая часть

Освоение содержания учебной дисциплины «Математика» обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

#### **- личностных:**

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

- понимание значимости математики для научно-технического прогресса, сформированность отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей;

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

- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественнонаучных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;

- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

- готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности;

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

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

#### **- метапредметных:**

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

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

- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

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

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



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

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

**- предметных:**

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

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

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

- 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;

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

- 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;

- 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;

- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

Вариативная часть – не предусмотрено.

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	351
в том числе:	
– теоретическое обучение	78
– практические занятия <i>(если предусмотрено)</i>	156
– лабораторные занятия <i>(если предусмотрено)</i>	
– курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрено)</i>	
– самостоятельная работа	117
– консультации	
– промежуточная аттестация – <i>(форма промежуточной аттестации)</i>	Экзамен/Дифференцированный зачет

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	
1	2	3	4	
<b>Тема 1.</b> Повторение базисного материала за курс 9-летней школы	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1.	Дроби. Действия с дробями. Пропорции. Основное свойство пропорции.	4	
	2.	Тождественное преобразование целых и рациональных выражений.		
	3.	Формулы сокращенного умножения.		
	4.	Решение линейных и квадратных уравнений.		
	5.	Построение графиков различных функций.		
	6.	Построение графиков различных функций.		
	7.	Решение дополнительных примеров и задач по теме.		
	8.	Теорема Пифагора. Решение задач на теорему Пифагора.		
	9.	Теорема синусов. Решение задач на теорему синусов.		
	10.	Теорема косинусов. Решение задач на теорему косинусов.		
	11.	Решение дополнительных примеров и задач планиметрии.		
		<b>Практические занятия</b> Контрольная работа. Входной контроль.	8	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Формулы сокращенного умножения, линейные уравнения, квадратные уравнения и неравенства. Подготовка к контрольной работе.	8		
<b>Тема 2.</b> Тригонометрические функции и их свойства	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1.	Радиианная мера угла. Тригонометрические функции числового аргумента.	4	

	2.	Основные формулы тригонометрии. Формулы приведения.		
	3.	Синус, косинус, тангенс суммы и разности двух углов.		
	4.	Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла		
	5.	Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.		
	6.	Выполнение упражнений на основные формулы тригонометрии.		
	7.	Функция $y = \sin x$ , свойства и график.		
	8.	Функция $y = \cos x$ , свойства и график.		
	9.	Функция $y = \operatorname{tg} x$ , свойства и график.		
	10.	Функция $y = \operatorname{ctg} x$ , свойства и график.		
	11.	Подготовка к контрольной работе по теме «Тригонометрические функции».		
	<b>Практические занятия</b>			
Преобразование тригонометрических выражений. Гармонические колебания. Контрольная работа				
<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b>		10		
Повторение формул тригонометрических выражений. Построение графиков тригонометрических функций. Исследование графиков. Чтение графиков функций. Подготовка к контрольной работе. Выполнение домашней работы.				
<b>Тема 3.</b> Решение тригонометрических уравнений	<b>Содержание учебного материала</b>		4	
	1.	Арксинус числа. Арккосинус числа.		
	2.	Арктангенс числа. Арккотангенс числа.		
	3.	Решение простейших уравнений вида $\sin x = a$ .		
	4.	Решение простейших уравнений вида $\cos x = a$ .		
	5.	Решение простейших уравнений вида $\operatorname{tg} x = a$ .		
	6.	Решение простейших уравнений вида $\operatorname{ctg} x = a$ .		
	7.	Два основных метода решения тригонометрических уравнений		
	8.	Однородные тригонометрические уравнения		

	9.	Решение более сложных тригонометрических уравнений		
	10.	Подготовка к контрольной работе по теме «Тригонометрические уравнения».		
	<b>Практические занятия</b> Решение тригонометрических уравнений. Контрольная работа		6	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Решение тригонометрических уравнений. Подготовка к контрольной работе.		4	
<b>Тема 4.</b> Аксиомы стереометрии	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1.	Логическое строение геометрии. Аксиомы стереометрии. Теорема 15.1.	2	
	2.	Следствия из аксиом стереометрии. Теорема 15.2		
	3.	Следствия из аксиом стереометрии. Теорема 15.3		
	4.	Решение задач по теме: «Аксиомы стереометрии»		
	<b>Практические занятия</b> Зачет по теме «Аксиомы стереометрии»		6	
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Работа по аксиомам стереометрии. Решение задач на применение аксиом стереометрии. Подготовка к зачету.		4		
<b>Тема 5.</b> Векторы в пространстве	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1.	Понятие вектора. Модуль вектора. Коллинеарные векторы. Равенство векторов.	4	
	2.	Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы.		
	3.	Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трем некопланарным векторам.		
	4.	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора в ней.		
	5.	Координаты суммы и разности двух векторов. Координаты середины отрезка.		

	6.	Вычисление длины вектора по его координатам. Расстояние между двумя точками.		
	7.	Скалярное произведение векторов.		
	8.	Решение задач по теме «Векторы в пространстве».		
	9.	Подготовка к контрольной работе по теме «Векторы в пространстве».		
	<b>Практические занятия</b> Векторы в пространстве. Контрольная работа.		8	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Решение различных задач с применением векторов. Подготовка к контрольной работе.		4	
<b>Тема 6.</b> Производная функции	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1.	Определение числовой последовательности и способы ее задания. Свойства числовых последовательностей.	4	
	2.	Предел числовой последовательности. Бесконечная геометрическая прогрессия и ее сумма.		
	3.	Приращение аргумента и функции. Решение примеров по теме: «Приращение функции».		
	4.	Определение производной. Алгоритм отыскания производной.		
	5.	Формулы дифференцирования. Правила вычисления производных.		
	6.	Вычисление производных различных функций.		
	7.	Вычисление производных различных функций.		
	8.	Производная тригонометрических функций		
	9.	Производная сложной функции		
	10.	Вычисление производной сложной функции		
	11.	Подготовка к контрольной работе по теме «Производная функции».		
	<b>Практические занятия</b> Производная функции Контрольная работа		10	
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		6		

	Отыскание пределов последовательностей. Применение правил дифференцирования. Вычисление производных сложных и тригонометрических функций. Подготовка к контрольной работе.		
<b>Тема 7.</b> Применение производной для исследования функций	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1. Непрерывность функции. Метод интервалов.	6	
	2. Решение неравенств с помощью метода интервалов.		
	3. Касательная к графику функции.		
	4. Уравнение касательной к графику функции.		
	5. Приближенные вычисления		
	6. Производная в физике и технике. Механический смысл производной.		
	7. Решение задач по теме: «Механический смысл производной»		
	8. Признак возрастания (убывания) функции.		
	9. Исследование функций на монотонность.		
	10. Критические точки функции, экстремумы функции.		
	11. Общая схема исследования функции и построение ее графика		
	12. Решение задач по теме: «Исследование функции».		
	13. Решение задач по теме: «Исследование функции».		
	14. Контрольный срез за 1-ое полугодие.		
	15. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.		
	16. Задачи на отыскание наибольшего и наименьшего значений величин.		
	17. Подготовка к контрольной работе.		
<b>Практические занятия</b> Уравнение касательной к графику функции. Приближенные вычисления. Производная в физике и технике. Исследование функций на монотонность. Отыскание экстремумов функции. Исследование функции и построение ее графика. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции.	8		

	Контрольная работа		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Находить уравнение касательной. Отыскивать промежутки знакопостоянства, экстремумы функций. Исследовать функции с помощью производной и строить графики. Решать задачи на наибольшее и наименьшее значения функций.	6	
<b>Тема 8.</b> Первообразная и интеграл	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1. Определение первообразной. Основное свойство первообразной.	2	
	2. Правила отыскания первообразных.		
	3. Решение примеров на нахождение первообразной.		
	4. Площадь криволинейной трапеции.		
	5. Решение примеров по теме: «Площадь криволинейной трапеции».		
	6. Интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.		
	7. Решение примеров по теме: «Интеграл».		
	8. Подготовка к контрольной работе по теме «Первообразная и интеграл».		
	<b>Практические занятия</b> Первообразная. Площадь криволинейной трапеции. Интеграл. Контрольная работа	6	
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Нахождение первообразных функций. Вычисление интегралов. Решение задач на отыскание площадей криволинейных трапеций.	4		
<b>Тема 9.</b> Параллельность прямых и плоскостей	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1. Параллельные и скрещивающиеся прямые. Теорема 16.1	4	
	2. Решение задач по теме: «Параллельные и скрещивающиеся прямые».		
	3. Признак параллельности прямых. Теорема 16.2		
	4. Решение задач по теме: «Признак параллельности прямых»		
	5. Признак параллельности прямых и плоскостей. Теорема 16.3		
	6. Параллельность плоскостей. Теорема 16.4		
	7. Параллельность плоскостей. Теорема 16.5		

	8.	Параллельность плоскостей. Теорема 16.6, 16.7		
	9.	Решение задач по теме: «Параллельность плоскостей».		
	10.	Подготовка к зачету		
	<b>Практические занятия</b> Параллельность прямых и плоскостей. Зачет по теме «Параллельность прямых и плоскостей».		8	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Решение задач по теме. Подготовка к зачету.		4	
<b>Тема 10.</b> Комбинаторика и теория вероятностей	<b>Содержание учебного материала</b>		4	
	1.	Основные понятия комбинаторики.		
	2.	Решение задач на подсчёт числа размещений, перестановок, сочетаний. Решение задач на перебор вариантов.		
	3.	Решение простейших комбинаторных задач.		
	4.	Решение простейших комбинаторных задач.		
	5.	Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов.		
	6.	Решение примеров по теме: «Бином Ньютона».		
	7.	Событие. Вероятность события.		
	8.	Сложение и умножение вероятностей.		
	9.	Решение задач практического содержания с помощью формул вероятности.		
	10.	Подготовка к контрольной работе по теме «Комбинаторика и теория вероятностей».		
	<b>Практические занятия</b> Комбинаторика. Вероятность. Контрольная работа		4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Решение комбинаторных задач. Отыскание вероятностей событий. Вычисление биномиальных коэффициентов.		4	
<b>Тема 11.</b> Перпендикулярность прямых и плоскостей	<b>Содержание учебного материала</b>		4	
	1.	Перпендикулярность прямых, перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема 17.1		



	2.	Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема 17.2			
	3.	Свойства перпендикулярных прямой и плоскости. Теорема 17.3			
	4.	Свойства перпендикулярных прямой и плоскости. Теорема 17.4			
	5.	Перпендикуляр и наклонная. Решение задач.			
	6.	Перпендикуляр и наклонная. Проверочная работа.			
	7.	Теорема о трех перпендикулярах. Решение задач.			
	8.	Признак перпендикулярности плоскостей. Теорема 17.6.			
	9.	Расстояние между скрещивающимися прямыми			
	<b>Практические занятия</b> Теорема о трех перпендикулярах. Зачет по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»				8
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Решение задач по теме. Подготовка к зачету.			4		
<b>Тема 12.</b> Обобщение понятия степени	<b>Содержание учебного материала</b>			2	
	1.	Корень n- степени и его свойства			
	2.	Корень n- степени и его свойства			
	3.	Решение задач по теме «Корень n-й степени».			
	4.	Иррациональные уравнения.			
	5.	Решение иррациональных уравнений.			
	6.	Степень с рациональным показателем.			
	7.	Решение примеров по теме: «Степень с рациональным показателем».			
	8.	Подготовка к контрольной работе по теме «Обобщение понятия степени».			
<b>Практические занятия</b> Корень n-й степени и его свойства. Иррациональные уравнения. Степень с рациональным показателем. Контрольная работа			10		
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Нахождение степени с рациональным показателем, решение иррациональных			7		

	уравнений. Подготовка к контрольной работе.		
<b>Тема 13.</b> Показательная и логарифмическая функции	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1. Показательная функция, ее свойства и график.	6	
	2. Решение примеров по теме: «Показательная функция».		
	3. Решение простейших показательных уравнений.		
	4. Решение сложных показательных уравнений.		
	5. Решение систем показательных уравнений.		
	6. Решение простейших показательных неравенств.		
	7. Решение сложных показательных неравенств.		
	8. Решение систем показательных неравенств.		
	9. Понятие логарифма. Свойства логарифмов.		
	10. Решение примеров по теме: «Свойства логарифмов».		
	11. Логарифмическая функция, ее свойства и график.		
	12. Решение примеров по теме: «Логарифмическая функция».		
	13. Решение простейших логарифмических уравнений.		
	14. Решение сложных логарифмических уравнений.		
	15. Решение простейших логарифмических неравенств.		
	16. Подготовка к контрольной работе по теме «Показательная и логарифмическая функции».		
<b>Практические занятия</b> Решение показательных уравнений. Решение показательных неравенств. Решение логарифмических уравнений. Решение логарифмических неравенств. Контрольная работа	8		
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Изучить свойства показательной и логарифмической функций. Решать показательные уравнения и неравенства. Решать логарифмические уравнения и неравенства.	6		
<b>Тема 14.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		

Производная и первообразная показательной и логарифмической функций	1.	Число $e$ . Функция $y=e^x$ , ее свойства, график, дифференцирование.	4	
	2.	Производная показательной функции.		
	3.	Решение примеров по теме: «Производная показательной функции».		
	4.	Первообразная показательной функции.		
	5.	Решение примеров по теме: «Первообразная показательной функции».		
	6.	Натуральные логарифмы. Функция $y=\ln x$ , ее свойства, график, дифференцирование.		
	7.	Производная логарифмической функции.		
	8.	Решение примеров по теме: «Производная логарифмической функции».		
	9.	Первообразная логарифмической функции.		
	10.	Решение примеров по теме: «Первообразная логарифмической функции».		
	11.	Подготовка к контрольной работе по теме «Производная и первообразная показательной и логарифмической функций».		
<b>Практические занятия</b>		8		
Производная и первообразная показательной функции. Производная и первообразная логарифмической функции. Контрольная работа				
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Вычислять производные показательной и логарифмической функций.				
<b>Тема 15.</b> Повторение	<b>Содержание учебного материала</b>		4	
	1.	Основные формулы тригонометрии.		
	2.	Преобразования тригонометрических выражений.		
	3.	Решение тригонометрических уравнений.		
	4.	Векторы в пространстве.		
	5.	Векторы в пространстве.		
	6.	Производная. Правила вычисления производных.		
	7.	Производная. Правила вычисления производных.		
	8.	Производная сложной функции.		

	9.	Касательная к графику функции.		
	10.	Исследование функции на монотонность. Экстремумы функции.		
	11.	Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.		
	12.	Первообразная. Правила вычисления первообразных.		
	13.	Площадь криволинейной трапеции. Интеграл.		
	14.	Решение простейших комбинаторных задач.		
	15.	Решение задач по теории вероятности.		
	16.	Решение задач по теории вероятности.		
	17.	Подготовка к годовой контрольной работе.		
	18.	Работа над ошибками.		
		<b>Практические занятия</b> Преобразования тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений. Использование векторов в геометрических расчетах. Решение задач производственного содержания. Годовая контрольная работа	10	
		<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Решение тригонометрических уравнений. Нахождение производных. Подготовка к годовой контрольной работе.	6	
<b>Тема 16.</b> Многогранники	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1.	Двугранный угол. Трехгранный и многогранный углы.	4	
	2.	Понятие многогранника.		
	3.	Призма. Изображение призмы и построение ее сечений.		
	4.	Прямая призма.		
	5.	Решение задач по теме: «Призма».		
	6.	Параллелепипед. Центральная симметрия параллелепипеда.		
	7.	Прямоугольный параллелепипед. Симметрия прямоугольного параллелепипеда.		

	8.	Решение задач по теме: «Параллелепипед».		
	9.	Пирамида. Построение пирамиды и ее плоских сечений.		
	10.	Усеченная пирамида. Правильная пирамида.		
	11.	Решение задач по теме: «Пирамида».		
	12.	Правильные многогранники.		
	13.	Подготовка к контрольной работе по теме «Многогранники».		
		<b>Практические занятия</b> Расчет площади поверхности призмы». Расчет площади поверхности пирамиды. Изготовление правильных многогранников. Контрольная работа	8	
		<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Решение задач на вычисление площадей поверхностей призмы, пирамиды.	6	
<b>Тема 17.</b> Тела вращения	<b>Содержание учебного материала</b>		4	
	1.	Цилиндр. Сечения цилиндра.		
	2.	Вписанная и описанная призма		
	3.	Решение задач по теме: «Цилиндр».		
	4.	Конус. Сечения конуса.		
	5.	Вписанная и описанная пирамиды.		
	6.	Решение задач по теме: «Конус».		
	7.	Шар. Сечения шара.		
	8.	Касательная плоскость к шару.		
	9.	Решение задач по теме: «Шар».		
	10.	Уравнение сферы.		
			<b>Практические занятия</b> Решение задач по теме: «Цилиндр». Решение задач по теме: «Конус». Решение задач по теме: «Шар». Контрольная работа	8

	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Решение задач на построение сечений тел вращения.		6	
<b>Тема 18.</b> Объемы многогранников	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1.	Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда.	4	
	2.	Объем наклонного параллелепипеда.		
	3.	Решение задач по теме «Объем параллелепипеда».		
	4.	Решение задач по теме «Объем параллелепипеда».		
	5.	Объем призмы.		
	6.	Решение задач по теме «Объем призмы».		
	7.	Объем пирамиды.		
	8.	Решение задач по теме «Объем пирамиды».		
	9.	Объемы подобных тел.		
	<b>Практические занятия</b> Вычисление объема призмы. Вычисление объема пирамиды. Контрольная работа		8	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Решение задач на вычисление объемов призмы и пирамиды.		8	
<b>Тема 19.</b> Объемы и поверхности тел вращения	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1.	Объем цилиндра.	4	
	2.	Решение задач по теме «Объем цилиндра».		
	3.	Объем конуса.		
	4.	Решение задач по теме «Объем конуса».		
	5.	Объем шара.		
	6.	Решение задач по теме «Объем шара».		
	7.	Объем шарового сегмента и сектора.		
	8.	Решение задач по теме «Объем шарового сегмента и сектора».		
	9.	Площадь боковой поверхности цилиндра.		
10.	Решение задач по теме «Площадь боковой поверхности цилиндра».			

	11.	Площадь боковой поверхности конуса.		
	12.	Решение задач по теме «Площадь боковой поверхности конуса».		
	13.	Площадь сферы.		
	14.	Решение задач по теме «Площадь сферы».		
	<b>Практические занятия</b> Расчет объема цилиндра. Расчет объема конуса. Расчет объема шара. Расчет площади боковой поверхности цилиндра. Расчет площади боковой поверхности конуса. Контрольная работа		6	
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Вычисление объемов и площадей поверхностей тел вращения.		8		
<b>Тема 20.</b> Итоговое повторение	<b>Содержание учебного материала</b>		4	
	1.	Решение тригонометрических уравнений.		
	2.	Производная. Производная сложной функции.		
	3.	Применение производной в различных задачах		
	4.	Первообразная. Площадь криволинейной трапеции. Интеграл.		
	5.	Решение иррациональных уравнений.		
	6.	Степень с рациональным показателем. Преобразование выражений.		
	7.	Решение показательных уравнений. Решение показательных неравенств. Решение логарифмических уравнений.		
	8.	Производная показательной и логарифмической функций.		
	9.	Предэкзаменационная контрольная работа.		
	10.	Работа над ошибками.		
<b>Практические занятия</b> Решение тригонометрических уравнений. Производная. Применение производной. Первообразная. Степень с рациональным показателем. Иррациональные уравнения. Решение показательных уравнений и неравенств. Решение логарифмических уравнений и неравенств.		8		

	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Решение тригонометрических, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений. Нахождение производных и первообразных различных функций. Подготовка к предэкзаменационной контрольной работе.	6	
<b>Промежуточная аттестация</b> ( <i>форма промежуточной аттестации</i> )		Экзамен/ Дифференцированный зачет	
<b>Всего:</b>		351	



### 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрено наличие следующих специальных помещений:

##### Кабинет математики

количество посадочных мест – 20 шт., шкаф книжный – 1 шт., доска меловая – 1 шт., стол для преподавателя – 1 шт., стул для преподавателя – 1 шт., металлические подставки – 2 шт., выставочный стол – 1 шт., гипсовые фигуры; плакаты: Формулы приведения, Таблица первообразных, Логарифм числа, Тригонометрические уравнения, Значения тангенса и котангенса, Тригонометрические уравнения, Значения синуса и косинуса, Арифметический корень n-ой степени и его свойства, Правила дифференцирования, плакаты по статистике: Формы, способы и виды статистических наблюдений, Основные виды статистических группировок; раздаточные таблицы по статистике, учебно-методические пособия, презентационные материалы, демонстрационные пособия, статистические сборники

#### 3.2 Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы учебной дисциплины библиотечный фонд ВГУЭС укомплектован печатными и электронными изданиями.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

##### Основная литература

1. Математика : учебник для среднего профессионального образования / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 450 с. <https://urait.ru/bcode/433901>

2. Дорофеева, А. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / А. В. Дорофеева. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 400 с. <https://urait.ru/bcode/449047>

##### Дополнительная литература

1. Башмаков, М.И. Математика : учебник / Башмаков М.И. — Москва : КноРус, 2019. — 394 с. <https://book.ru/book/929528>

2. Математика. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 285 с. <https://urait.ru/bcode/433902>

##### Электронные ресурсы

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <http://www.eLIBRARY.RU>

2. Ресурс Цифровые учебные материалы <http://abc.vvsu.ru/>

3. ЭБС «Руконт»: <http://www.rucont.ru/>

4. ЭБС «Юрайт»: <http://www.biblio-online.ru/>

### 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты достижения студентами предметных результатов	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
- сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке; - сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и	Формы контроля: устный контроль (пересказ, диалог, монолог, ролевая игра, деловая игра, дискуссия); письменный контроль (диктант, тест); фронтальный контроль (опрос); индивидуальный контроль (работа с карточками); текущий контроль (проверка домашнего

<p>явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</li> <li>- 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;</li> <li>- сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;</li> <li>- 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;</li> <li>- 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;</li> <li>- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.</li> </ul>	<p>задания);</p> <p>итоговый контроль (контрольная работа кратковременная самостоятельная работа, повторный тест).</p> <p>Нетрадиционные формы контроля: кроссворд, головоломка, ребус, шарада, викторина.</p> <p>Методы контроля: метод тестирования, проектный метод, «мозговой штурм», «снежный ком», «аквариум».</p>
--	--

Для оценки достижения запланированных результатов обучения по дисциплине разработаны контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, которые прилагаются к рабочей программе дисциплины.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА

**КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**  
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
по учебной дисциплине

*ПД.01 Математика*

программы подготовки специалистов среднего звена  
*23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по  
видам)*

Форма обучения: *очная*

Находка 2020

Контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине ПД.01 Математика разработаны в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам), утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 22 апреля 2014 г. №376, примерной образовательной программой, рабочей программой учебной дисциплины.

Разработчик: Арвачева А. Э., преподаватель филиала ФГБОУ ВО «ВГУЭС» в г. Находке

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой методической комиссии

Протокол № 9 от «30» марта 2020 г.

Председатель ЦМК  Н. П. Фадеева

*подпись*

## Общие сведения

Контрольно-оценочные средства (далее – КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ПД.01 «Математика».

КОС включают в себя контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине, которая проводится в форме дифференцированного зачёта / экзамена.

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие результаты освоения образовательной программы**

***В результате освоения дисциплины студент должен уметь:***

- решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности;
- выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения;
- находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах;
- выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;
- вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;
- определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;
- строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;
- использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;
- находить производные элементарных функций;
- использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков;
- применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения;
- вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;
- решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;
- использовать графический метод решения уравнений и неравенств;
- изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными;
- составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах.
- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;
- вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;
- анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;
- изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;
- строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;
- решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);
- использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;

- *проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;*
- *использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.*

***В результате освоения дисциплины студент должен знать:***

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки;
- историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;
- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;
- вероятностный характер различных процессов окружающего мира.

**Распределение оценивания результатов обучения по видам контроля**

**Наименование элемента умений или знаний**

**Виды аттестации**

*Текущий контроль*

*Промежуточная аттестация*

***Умения:***

- ***У1*** решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности;
- ***У2*** выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения;
- ***У3*** находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах;
- ***У4*** выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;
- ***У5*** вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;
- ***У6*** определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;
- ***У7*** строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;
- ***У8*** использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;
- ***У9*** находить производные элементарных функций;
- ***У10*** использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков;
- ***У11*** применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения;
- ***У12*** вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;
- ***У13*** решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;
- ***У14*** использовать графический метод решения уравнений и неравенств;
- ***У15*** изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными;
- ***У16*** составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах.

- **У17** решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;
- **У18** вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- **У19** распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;
- **У20** описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;
- **У21** анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;
- **У22** изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;
- **У23** строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;
- **У24** решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);
- **У25** использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
- **У26** проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- **У27** использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

#### **Знания:**

- **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;
- **З2** значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки;
- **З3** историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;
- **З4** универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;
- **З5** вероятностный характер различных процессов окружающего мира.

### **Распределение типов контрольных заданий по элементам знаний и умений.**

#### **Сводные данные об объектах оценивания, основных показателях оценки, типах заданий на промежуточной аттестации (экзамене).**

#### **Результаты освоения**

##### **уметь:**

- выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; сравнивать числовые выражения;
  - находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства;
  - выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций
- 
- выполнение арифметических действий над числами;
  - вычисление значений выражений;
  - вычисление значений корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства;
  - вычисление значений функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;
  - выполнение вычислений значений определённого интеграла;

- вычисление площадей и объёмов геометрических тел;  
Экзаменационные задания №1,3,4,5,8,11,15,16
- вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;
- определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;
- строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;
- использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;
- выполнение арифметических действий над числами;
- построение графиков элементарных функций;
- определение основных свойств числовых функций, иллюстрация их на графиках;
- нахождение области определения функций, заданных графически и аналитически;

#### Экзаменационные задания №2,3,4

- находить производные элементарных функций;
- использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков;
- составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах.
- выполнение арифметических действий над числами;
- нахождение производной функции по формулам и правилам отыскания производной суммы, произведения, частного и сложной функции;
- вычисление значений производной функции по заданному значению аргумента, сравнение числовых выражений;
- исследование функции на монотонность и экстремумы, построение графика.

#### Экзаменационные задания №7,9,12

- вычислений значений определённого интеграла;
- выполнение арифметических действий над числами;
- нахождение первообразных функции, неопределённого интеграла;
- вычисление табличных определённых интегралов;

#### Экзаменационные задания №10

- решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;
- изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными;
- составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах.
- решение рациональных, показательных, логарифмических, тригонометрических уравнений, сводящихся к линейным и квадратным;
- изображение решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными на координатной плоскости;
- составление и решение уравнений и неравенств, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах.

#### Экзаменационные задания № 5,6

- распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;
- анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;
- выполнение чертежей взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве;
- выполнение пространственной конструкции на основе условия задачи;



- выполнение анализа данных по условию задачи, и соотнесение данных и чертежей объектов;
- применение соответствующих планиметрических формул, соотношений при решении задач, связанных с объектами пространства.

#### Экзаменационные задания №13.15,16

- изображать основные многогранники и круглые тела;
- выполнять чертежи по условиям задач;
- решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);
- использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
- выполнение анализа и аргументации о виде геометрического тела, его основных элементах и поверхности;
- выполнение моделей призм, параллелепипедов, куба, пирамид, правильных многогранников, цилиндров, конусов;
- выполнение чертежей призм, параллелепипедов, куба, пирамид, правильных многогранников по условиям задач;
- выполнение чертежей цилиндров, конусов и шара, сферы по условиям задач;
- решение задач на нахождение длин, углов, площадей используя планиметрические факты и методы
- решение задач на нахождение площадей сечений, площадей поверхностей и объёмов, используя планиметрические факты и методы, а также при необходимости справочники и вычислительные устройства.

#### Экзаменационные задания №13.15,16

- вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- вычисление вероятности события, применяя классическую формулу вероятности, формулу геометрической вероятности;

#### Экзаменационные задания №,16

- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- нахождение области определения и области значений функций, заданных графически и аналитически;
- выполнение вычислений значений определённого интеграла;
- отыскание неопределённого интеграла;
- выполнение вычислений значений производной функции при заданном значении аргумента;
- вычисление площадей и объёмов геометрических тел;

#### Экзаменационные задания № 1, 4, 8, 9, 12

##### **знать:**

- 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;
- Основные приёмы и методы обработки числовой информации: алгоритмы исследований функциональных зависимостей; – основные свойства числовых функций, иллюстрация свойств на графиках;

#### Экзаменационные задания №1-16

- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки;

- основные понятия функции для описания и анализа зависимостей величин;
- основные свойства числовых функций, иллюстрация свойств на графиках;
- основные понятия теории комплексных чисел их геометрическая интерпретация, правила выполнения действий с числами;
- основные понятия теории вероятностей

#### Экзаменационные задания №1-16

- историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;
- основные понятия о множествах чисел, выполнение действий с числами;
  - задача, приведшая к понятию производной; правила и формулы нахождения производной функции, производной суммы, произведения, частного и сложной функции;
  - основные свойства первообразных, неопределённого интеграла; формула Ньютона-Лейбница;
  - определение многогранников: призма, пирамиды, параллелепипеда, куба;
  - определение круглых тел: цилиндра, конуса, шара, сферы;
  - определение прямой и правильной призмы и пирамиды;
  - определение параллелепипеда, прямоугольного параллелепипеда, куба;
  - определение цилиндра, конуса, шара, сферы;
  - основные понятия поверхности тел, площади поверхности; формулы площадей поверхности многогранников и круглых тел;
  - основные понятия и определения объёмов тел, формулы объёмов многогранников и круглых тел;

#### Экзаменационные задания №1-16

- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;
- понятие определения, теоремы, леммы
- основные определения чисел; степеней, логарифмов, корня числа;
  - формулы и свойства, связанные с выполнением действий с числами, со степенями, с логарифмами, с корнями, формулы сокращённого умножения;

#### Экзаменационные задания №1-16

- вероятностный характер различных процессов окружающего мира.
- понятие событий, свойства событий, виды событий;
- алгебра событий;
- понятие вероятностного характера процессов окружающего мира

### **Организация контроля и оценки освоения программы**

#### ***1. Формы текущего контроля при освоении дисциплины:***

***Рабочей программой дисциплины предусматриваются следующие формы текущего контроля освоения дисциплины:***

- входной контроль;
- практические работы, задания;
- тестовый контроль;
- диктанты;
- самостоятельные работы;
- контрольные работы;
- самостоятельная работа студентов;
- оформление конспектов;
- рефераты;
- сообщение.

## 2. Форма промежуточной аттестации при освоении дисциплины: Экзамен

Условием допуска к экзамену является положительная текущая аттестация по всем практическим занятиям учебной дисциплины, ключевым теоретическим вопросам дисциплины (проверка выполняется текущим контролем).

Экзамен проводится в форме письменной тестовой работы по 5 вариантам

### Распределение типов и количества контрольных заданий по элементам знаний и умений для текущего контроля.

Тип задания: *Входной контроль*

Структура задания: 11 заданий

Количество вариантов: 3 варианта

Текст задания:

#### Вариант 1.

##### Часть 1.

A1. Решите уравнение:  $x^2 - 8x + 12 = 0$

Ответ: А. -2; -6 **Б. 2; 6** В. 1; 8 Г. Корней нет

A2. Упростите выражение:  $\frac{\sqrt{60}}{\sqrt{15}}$  **Ответ: 2**

A3. Решите неравенство:  $-8 - x < 4x + 2$ . **Ответ:  $x > -2$**

A4. Упростите выражение:  $(3c - 2)^2 + 24c$

Ответ: **А.  $(3c + 2)^2$**  Б.  $3c^2 + 2$  В.  $3c^2 - 4$  Г.  $9c^2 - 4$

A5. Выразите из формулы  $t^5 = \frac{a + b}{2}$  переменную  $a$ .

Ответ: А.  $a = 2b - t^5$  Б.  $a = t^5 - 2b$  **В.  $a = 2t^5 - b$**  Г.  $a = \frac{t^5 - b}{2}$

A6. Лодка за одно и то же время может проплыть 40 км по течению реки или 25 км против течения реки. Найдите собственную скорость лодки, если скорость течения реки 2 км/ч.

Обозначив собственную скорость лодки за  $x$  км/ч, можно составить уравнение:

Ответ: А.  $\frac{40}{x - 2} = \frac{25}{x + 2}$  **Б.  $\frac{40}{x + 2} = \frac{25}{x - 2}$**  В.  $\frac{40}{x} = \frac{25}{x - 2}$

##### Часть 2.

**B1.** (2 балла)

Постройте график функции  $y = -2x + 4$ . При каких значениях аргумента функция принимает положительные значения?  **$x < 2$**

**B2.** (2 балла)

Упростите выражение  $\frac{1}{b - 3} - \frac{6b}{b^2 - 9} \cdot \left[ \frac{1}{b - 2} - \frac{2}{b^2 - 2b} \right]$  и найдите его значение при  $b = -2$ .  **$- \frac{1}{3}$**

**B3.** (2 балла)

Сплав содержит медь и олово в соотношении 7 : 4. Сколько граммов меди содержится в 352 г сплава? **224**

**B4.** (4 балла)

Сократите дробь:  $\frac{2a^2 - a - 2b^2 + b}{1 - 2(a + b)}$   **$\frac{b - a}{1 - 2(a + b)}$**

**B5.** (4 балла)

Зная, что  $\frac{x-3y}{y} = 12$ , найдите значение выражения  $\frac{2x+y}{3y}$ . 10,3

**Вариант 2.**

**Часть 1.**

**A1.** Решите уравнение:  $x^2 + 5x - 14 = 0$

**Ответ:** A. -7; 2 **B.** -2; 7 **B.** 1; 4 **Г.** Корней нет

**A2.** Упростите выражение:  $\frac{\sqrt{28}}{\sqrt{7}}$  **Ответ:** 2

**A3.** Решите неравенство:  $3x - 1 \geq 5x + 1$ . **Ответ:**  $x \leq -1$

**A4.** Упростите выражение:  $(2k + 5)^2 - 40k$

**Ответ:** A.  $4k^2 - 25$  **B.**  $2k^2 + 25$  **B.**  $(2k - 5)^2$  **Г.**  $4k^2 + 25$

**A5.** Из формулы объема цилиндра  $V = \pi R^2 H$ , где  $R$  – радиус основания,  $H$  – высота цилиндра, выразите радиус  $R$ .

**Ответ:** A.  $R = \frac{V^2}{\pi^2 H^2}$  **B.**  $R = \frac{\pi H}{V}$  **B.**  $R = \frac{V}{\pi H}$  **Г.**  $R = \sqrt{\frac{V}{\pi H}}$

**A6.** Расстояние между пунктами  $A$  и  $B$  по реке равно 2 км. На путь из  $A$  в  $B$  и обратно моторная лодка затратила 0,5 часа. Какова собственная скорость лодки, если скорость течения реки равна 1 км/ч? Обозначив собственную скорость лодки за  $x$  км/ч можно составить уравнение:

**A.**  $2(x-1) + 2(x+1) = 0,5$  **B.**  $\frac{x+1}{2} + \frac{x-1}{2} = 0,5$  **B.**  $\frac{2}{x-1} - \frac{2}{x+1} = 0,5$  **Г.**  $\frac{2}{x-1} + \frac{2}{x+1} = 0,5$

**Часть 2.**

**B1.** (2 балла)

Постройте график функции  $y = 0,5x - 1$ . При каких значениях аргумента функция принимает отрицательные значения?  $x < 2$

**B2.** (2 балла)

Упростите выражение  $\left(\frac{y-4}{3y-3} + \frac{1}{y-1}\right) : \frac{y+1}{3} + \frac{2}{y^2-1}$  и найдите его значение при  $y = 3$   
 $\frac{y}{y-1} ; \frac{1}{2}$

**B3.** (2 балла)

В саду растут яблони и сливы в отношении 5 : 3. Сколько слив в саду, если там всего 320 деревьев? 120

**B4.** Сократите дробь:  $\frac{x^2 + 25y^2 - 10xy - 1}{(1-x+5y)(x+5y+1)}$   $\frac{5y-x-1}{x+5y+1}$

**B5.** (4 балла)

Зная, что  $\frac{a+2b}{b} = 7$ , найдите значение выражения  $\frac{2a-b}{2b}$ . 4,5

**Вариант 3.**

**Часть 1.**

**A1.** Решите уравнение:  $x^2 - 7x + 12 = 0$

**Ответ:** A. -3; -4 **B.** 3; 4 **B.** 6; 1 **Г.** Корней нет

**A2.** Упростите выражение:  $\frac{\sqrt{48}}{\sqrt{3}}$  **Ответ:** 4

**A3.** Решите неравенство:  $3x - 2 < 10x + 5$ . **Ответ:**  $x > -1$

А4. Упростите выражение:  $(5a - 1)^2 + 20a$

Ответ: А.  $(5a + 1)^2$  Б.  $25a^2 + 1$  В.  $5a^2 + 1$  Г.  $5a^2 + 21a$

А5. Из формулы кинетической энергии  $E = \frac{mv^2}{2}$  выразите скорость  $v$ .

Ответ: А.  $v = \sqrt{\frac{E}{2m}}$  Б.  $v = \frac{2E}{m}$  В.  $v = \sqrt{\frac{m}{2E}}$  Г.  $v = \sqrt{\frac{2E}{m}}$

А6. Плот проплывает по течению 60 км на 5 ч быстрее, чем такое же расстояние проходит моторная лодка против течения. Найдите скорость лодки по течению, если ее скорость в стоячей воде 10 км/ч. Обозначив скорость течения за  $x$  км/ч, можно составить уравнение:

Ответ: А.  $\frac{60}{10-x} - \frac{60}{x} = 5$  Б.  $\frac{60}{x} - \frac{60}{x-10} = 5$  В.  $\frac{60}{x-10} + 5 = \frac{60}{x}$  Г.  $\frac{60}{x} + \frac{60}{x-10} = 5$

## Часть 2.

В1. (2 балла)

Постройте график функции  $y = \frac{1}{3}x - 3$ . При каких значениях аргумента функция принимает отрицательные значения?  $x < 9$

В2. (2 балла)

Упростите выражение  $\frac{2x}{x^2 - 4} - \frac{2}{x^2 - 4} : \left( \frac{x+1}{2x-2} - \frac{1}{x-1} \right)$  и найдите его значение при  $x = 8$   
 $\frac{2}{x+2}; 0,2$

В3. (2 балла)

Отрезок  $MN=24$  см разделили точкой  $A$  в отношении  $2 : 1$ , считая от точки  $M$ . Найдите длину отрезка  $AM$ . 16

В4. (4 балла)

Сократите дробь:  $\frac{y - x - 3y^2 + 3x^2}{3x + 3y - 1} \cdot \frac{x-y}{x-y}$

В5. (4 балла)

Зная, что  $\frac{x-3y}{y} = 12$ , найдите значение выражения  $\frac{3x-y}{2x} \cdot \frac{44}{30}$

### Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться справочным материалом

### Критерии оценивания:

**Оценка «5»** - все задания работы выполнены правильно за 60- 80 минут, допускается недочёт или один неправильный ответ в тесте.

**Оценка «4»**- выполнены правильно: тест и 3 задания второй части работы за 90 минут, или все задания второй части, а тест выполнен на 50%.

**Оценка «3»**- выполнены правильно: 2 задания второй части работы, и тест на 50% за 90 минут, или тест и одно задание второй части

**Оценка «2»**- выполнены правильно: 1 задание второй части или 3 задания теста.

### Тип задания: *Практическая работа №1(2ч)*

*Тема: Выполнение арифметических действий над числами. Нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений.*

Структура задания: 4 задания

**Количество вариантов: 4 варианта**

**Текст задания:**

**1 вариант.**

**1 задание.** Установить число значащих цифр в числе: а) 649 ; б) 0,01405; в)  $347|51 \approx$  ; г)  $24321 \approx$

**2 задание.** Определить верные и сомнительные цифры чисел

а)  $a = 85,263 \pm 0,0084$  б)  $x = 729,3 \pm 1$

**3 задание.** Вычислить значение выражений с оценкой погрешностей, если все числа даны с верными цифрами.

а)  $645,27 + 102,234 + 715,645 + 10,2$  б)  $\underline{96,891 - 4,25}$   
 $33,3 + 0,426$

**4 задание.** Округлить число до единиц и найти абсолютную и относительную погрешности приближения : 23,263

**2 вариант.**

**1 задание.** Установить число значащих цифр в числе: а) 43,08; б) 0,0298 ; в)  $353|617 \approx$  ; г)  $25|213 \approx$

**2 задание.** Определить верные и сомнительные цифры чисел

а)  $x = 14,28 \pm 0,05$  б)  $a = 749,3 \pm 1$

**3 задание.** Вычислить значение выражений с оценкой погрешностей, если все числа даны с верными цифрами.

а)  $12030 + 645,29 + 748,5 + 1625,375$  б)  $(\underline{0,17 + 0,2445}) \cdot 0,56$   
1,424

**4 задание.** Округлить число до единиц и найти абсолютную и относительную погрешности приближения: 0,892

**3 вариант.**

**1 задание.** Установить число значащих цифр в числе: а) 0,39 ; б) 5,0300 ; в)  $347|51 \approx$  ; г)  $24|321 \approx$

**2 задание.** Определить верные и сомнительные цифры чисел

а)  $x = 729,5 \pm 1$  б)  $a = 679,3 \pm 0,06$

**3 задание.** Вычислить значение выражений с оценкой погрешностей, если все числа даны с верными цифрами.

а)  $26,35 + 1400 + 729,3 + 745,68$  б)  $\underline{37,2 + 458.67}$   
 $36,5 + 246$

**4 задание.** Округлить число до единиц и найти абсолютную и относительную погрешности приближения : 23,263

**4 вариант.**

**1 задание.** Установить число значащих цифр в числе: а) 0,0016; б) 305,7; в)  $353|617 \approx$  ; г)  $25|213 \approx$

**2 задание.** Определить верные и сомнительные цифры чисел

а)  $a = 14,28 \pm 0,03$  б)  $x = 15,365 \pm 0,002$

**3 задание.** Вычислить значение выражений с оценкой погрешностей, если все числа даны с верными цифрами.

а)  $15,283 + 4,04527 + 8,253471 + 17,52$  б)  $\underline{96,891 - 4,25}$   
 $33,3 + 0,426$

**4 задание.** Округлить число до единиц и найти абсолютную и относительную погрешности приближения : 0,892

**Тип задания: Практическая работа №2(3 части)**

**Тема: Выполнение преобразований алгебраических выражений. Преобразование рациональных, иррациональных, степенных и показательных выражений. Решение простейших показательных уравнений.**

**Практическая работа №2.1**

**Тема: Выполнение преобразований алгебраических выражений. Преобразование рациональных и иррациональных выражений.**

**Структура задания: 5 заданий**

**Количество вариантов: 2 варианта**

**Текст задания:**

**1 вариант**

1. Вычислить: а)  $\sqrt[5]{3^{10} \cdot 2^{15}}$  ; б)  $\sqrt[4]{3^{12} \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^8}$

2. Упростить выражение: а)  $(\sqrt[3]{y^2})^3$  ; б)  $(\sqrt[3]{a^2} \cdot \sqrt[4]{b^3})^{12}$  ;

3. Вычислить:

а)  $\frac{\sqrt[4]{32}}{\sqrt[4]{2}} + \sqrt[6]{27^2} - \sqrt{\sqrt[3]{64}}$  ;

б)  $\sqrt[3]{11 - \sqrt{57}} \cdot \sqrt[3]{11 + \sqrt{57}}$  ;

в)  $\left(\sqrt[3]{128} + \sqrt[3]{\frac{1}{4}}\right) : \sqrt[3]{2}$

4. Упростить выражение:  $\sqrt[3]{\sqrt[3]{a^{18}}} + \left(\sqrt{\sqrt[3]{a^4}}\right)^3$

5. Упростить выражение: а)  $\frac{x-y}{\sqrt{x}-\sqrt{y}} - \frac{x-y}{\sqrt{x}+\sqrt{y}}$  б)  $\frac{x-y}{\sqrt[3]{x}-\sqrt[3]{y}} - \frac{x+y}{\sqrt[3]{x}+\sqrt[3]{y}}$

**2 вариант**

**Тема: Вычисление и сравнение корней. Выполнение расчетов с радикалами.**

**Цель: Повторение и систематизация знаний.**

1. Вычислить: а)  $\sqrt[3]{2^3 \cdot 5^6}$  б)  $\sqrt[10]{4^{30} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{20}}$

2. Упростить выражение: ; а)  $\left(\sqrt[3]{\sqrt[3]{a^2 b}}\right)^6$  ; б)  $(\sqrt{a} \cdot \sqrt[3]{b})^6$

3. Вычислить:

а)  $\sqrt[3]{3\frac{3}{8}} + \sqrt[4]{18} \cdot \sqrt[4]{4\frac{1}{2}} - \sqrt{\sqrt{256}}$

; б)  $\sqrt[4]{17 - \sqrt{33}} \cdot \sqrt[4]{17 + \sqrt{33}}$  ;

в)  $(\sqrt[3]{9} + \sqrt[3]{6} + \sqrt[3]{4}) \cdot (\sqrt[3]{3} - \sqrt[3]{2})$

4. Упростить выражение:  $\sqrt[3]{\sqrt{x^6 y^{12}}} - (\sqrt[5]{xy^2})^5$

5. Упростить выражение:

$$\text{а) } \frac{a - \sqrt{b}}{a - \sqrt{b}} - \frac{a - \sqrt{b}}{a + \sqrt{b}} ;$$

$$\text{б) } \frac{\sqrt{x} - \sqrt{y}}{\sqrt[4]{x} - \sqrt[4]{y}} - \frac{\sqrt{x} + \sqrt[4]{xy}}{\sqrt[4]{x} + \sqrt[4]{y}} .$$

### Практическая работа №2.2

Тема: Выполнение преобразований алгебраических выражений. Преобразование степенных и показательных выражений.

Структура задания: 5 заданий

Количество вариантов: 2 варианта

Текст задания:

1 вариант

1. Вычислить: а)  $27^{\frac{2}{3}}$ ; б)  $9^{\frac{2}{3}} : 9^{\frac{1}{6}}$ ; в)  $150^{\frac{3}{2}} : 6^{\frac{3}{2}}$ ;

г)  $\frac{1}{16}^{-0,75} + 810000^{0,25} - 7\frac{19}{32}^{\frac{1}{5}}$

2. Представить в виде степени с рациональным показателем: а)  $a^{\frac{1}{3}} \cdot \sqrt{a}$ ; б)  $a^{\frac{4}{3}} : \sqrt[3]{a}$ ;

3. Вычислить: а)  $3^{1+2\sqrt{2}} : 9^{3\sqrt{2}}$ ; б)  $(25^{1+\sqrt{2}} - 5^{2\sqrt{2}}) \cdot 5^{-1-2\sqrt{2}}$ ;

4. Сравнить числа: а)  $2^{\sqrt{3}}$  или  $2^{1,7}$ ; б)  $\frac{1}{2}^{\sqrt{3}}$  или  $\frac{1}{2}^{1,7}$ ; в)  $0,88^{\frac{1}{6}}$  или  $\frac{6}{11}^{\frac{1}{6}}$

г)  $\frac{1}{12}^{-\frac{1}{4}}$  или  $(0,41)^{-\frac{1}{4}}$

5. Упростить выражение: а)  $\frac{a^{\frac{4}{3}} a^{-\frac{1}{3}} + a^{\frac{2}{3}}}{a^{\frac{1}{4}} a^{\frac{3}{4}} + a^{-\frac{1}{4}}}$ ; б)  $\frac{a^{\frac{1}{4}} - a^{\frac{4}{9}}}{a^{\frac{1}{4}} - a^{\frac{5}{4}}} - \frac{b^{-\frac{1}{2}} - b^{\frac{3}{2}}}{b^{\frac{1}{2}} + b^{-\frac{1}{2}}}$

2 вариант

1. Вычислить: а)  $81^{\frac{3}{4}}$ ; б)  $4^{\frac{1}{3}} : 4^{\frac{5}{6}}$ ; в)  $144^{\frac{3}{4}} : 9^{\frac{3}{4}}$ ; г)  $(0,001)^{-\frac{1}{3}} - 2^{-2} \cdot 64^{\frac{2}{3}} - 8^{-\frac{1}{3}}$

. Представить в виде степени с рациональным показателем: а)  $b^{\frac{1}{3}} \cdot \sqrt{b}$ ; б)  $b^{\frac{4}{3}} : \sqrt[3]{b}$

3. Вычислить: а)  $5^{1+2\sqrt{2}} : 25^{3\sqrt{2}}$ ; б)  $(2^{2\sqrt{3}} - 4^{\sqrt{3}-1}) \cdot 2^{-2\sqrt{3}}$ ;

4. Сравнить числа: а)  $3^{1,4}$  или  $3^{\sqrt{2}}$  б)  $\frac{1}{3}^{1,4}$  или  $\frac{1}{3}^{\sqrt{2}}$ ; в)  $0,88^{\frac{1}{7}}$  или  $\frac{6}{11}^{\frac{1}{7}}$

г)  $\frac{5}{12}^{-\frac{1}{3}}$  или  $(0,41)^{-\frac{1}{3}}$



$$5. \text{ Упростить выражение: а) } \frac{b^{\frac{4}{3}} b^{-\frac{1}{3}} + b^{\frac{2}{3}}}{b^{\frac{1}{4}} b^{\frac{3}{4}} + b^{-\frac{1}{4}}}; \text{ б) } \frac{b^{\frac{1}{4}} - b^{\frac{4}{9}}}{b^{\frac{1}{4}} - b^{\frac{5}{4}}} - \frac{a^{-\frac{1}{2}} - a^{\frac{3}{2}}}{a^2 + a^{-\frac{1}{2}}}$$

### Практическая работа №2.3

Тема: Решение простейших показательных уравнений.

Структура задания: 8 заданий

Количество вариантов: 10 вариантов

Текст задания:

7. Решите уравнение:  $5^{x^2-4x} = 1$ .

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

8. Укажите промежуток, содержащий отрицательный корень уравнения

$$\sqrt{3^{x^2-14}} = \sqrt{3^{5x}}$$

- 1) (-2,5; 1)              2)  $(-\infty; -7]$               3) (-7; -3]              4) (-3; -2,6)

### Вариант №2

1. Решите уравнение:  $3^{4-x} = 27$ .

- 1) 1                      2) 4                      3) -1                      4) 0

2. Решите уравнение:  $\left(\frac{1}{5\sqrt{5}}\right)^x = \sqrt[3]{5}$ .

- 1)  $-\frac{1}{3}$                       2)  $\frac{1}{3}$                       3)  $\frac{2}{9}$                       4)  $-\frac{2}{9}$

3. Укажите промежуток, содержащий корень уравнения  $4^{2x} \cdot 4^5 = 4^{-3x}$ .

- 1)  $(-\infty; -1]$               2) (-0,8; 2]              3) (2; 3,5)              4) [4; 10)

4. Решите уравнение:  $\left(\frac{3}{7}\right)^x = \left(\frac{1}{9}\right)^{\frac{x}{2}}$ .

- 1) -2                      2) 2                      3)  $\frac{1}{2}$                       4) 0

5. Укажите промежуток, содержащий корень уравнения  $\frac{4}{2^{2x}} = \frac{1}{32}$ .

- 1) [-3,5; 0)              2) [0; 2)              3) [3,5; 4,5]              4) (5; 8)

6. Укажите промежуток, содержащий все корни уравнения  $\sqrt{5^{x^2+x}} = 5$ .

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

7. Решите уравнение:  $7^{x^2-6x} = 1$ .

- 1) 0; 6                      2) 0                      3) 6                      4) -6

8. Укажите промежуток, содержащий отрицательный корень уравнения

$$\sqrt{5^{x^2-21}} = \sqrt{5^{16x}}$$

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



7. Решите уравнение:  $(5,5)^{-x^2-2x+3} = 1$ .  
 1)  $-3; 1$                       2)  $1$                       3)  $-3$                       4)  $-1; 3$
8. Найдите произведение абсцисс общих точек графиков функций  
 $f(x) = 1,4^{x^2+1}$ ,  $g(x) = \left(\frac{10}{14}\right)^{-\frac{7}{3}}$ .  
 1)  $-\frac{4}{3}$                       2)  $\frac{4}{3}$                       3)  $0$                       4)  $\frac{2}{\sqrt{3}}$

### Вариант №6

1. Решите уравнение:  $\left(\frac{1}{3}\right)^{5-x} = \frac{1}{27}$ .  
 1)  $-2$                       2)  $8$                       3)  $-8$                       4)  $2$
2. Решите уравнение:  $43^x = 8^{2x}$ .  
 1)  $0$                       2)  $\frac{1}{2}$                       3)  $-1$                       4)  $-\frac{1}{2}$
3. Укажите промежуток, содержащий корень уравнения  $2^{-2x} = \left(\frac{1}{4}\right)^{0,5}$ .  
 1)  $[-\infty; 0]$                       2)  $[0; 1]$                       3)  $[1; 4]$                       4)  $(5; +\infty)$
4. Решите уравнение:  $5 \cdot 2^{x+2} = 80$ .  
 1)  $-2$                       2)  $2$                       3)  $0$                       4)  $-1$
5. Укажите промежуток, содержащий все корни уравнения  $7^{x^2-9x+22} = 49$ .  
 1)  $(-\infty; 1]$                       2)  $(1,5; 3]$                       3)  $[4; 6]$                       4)  $[6; 10]$
6. Укажите промежуток, содержащий положительный корень уравнения  
 $\left(\frac{1}{2}\right)^{x^2-3} = 2^{-x-3}$ .  
 1)  $[-1; 2]$                       2)  $(2,5; 3,5)$                       3)  $[4; 6]$                       4)  $[6; 8]$
7. Решите уравнение:  $(2 \cdot 3^x + 1) \cdot (3^x - 9) = 0$ .  
 1)  $9$                       2)  $-\frac{1}{2}$                       3)  $-1; 2$                       4)  $2$
8. Найдите наибольший корень уравнения  $4^{x^2+x} = 16$ .  
 1)  $1$                       2)  $0$                       3)  $-1$                       4)  $2$
2. Решите уравнение:  $19^x \cdot 19^{x+5} = 19$ .  
 1)  $0$                       2)  $2$                       3)  $-2$                       4)  $-5$
3. Укажите промежуток, содержащий корень уравнения  $3^{3x-1} \cdot 3^x = \frac{1}{3}$ .  
 1)  $(-2; 0,5]$                       2)  $(1; 1,8]$                       3)  $[2; 4]$                       4)  $(5; 10]$
4. Решите уравнение:  $3^{x-3} \cdot 2 = 6$ .  
 1)  $-4$                       2)  $4$                       3)  $3$                       4)  $0$
5. Укажите промежуток, содержащий все корни уравнения  
 $\left(\frac{1}{3}\right)^{x^2-9x+10} = \frac{1}{9}$ .  
 1)  $(-9; -1]$                       2)  $(-1; 0)$                       3)  $(10; 12]$                       4)  $[0,8; 8,8]$
6. Укажите промежуток, содержащий положительные корни уравнения  
 $\left(\frac{1}{7}\right)^{x^2-15x} = 7^{-2x+3}$ .  
 1)  $(-2; 1]$                       2)  $[1,5; 2,5]$                       3)  $(3; 4]$                       4)  $[10; 20]$
7. Решите уравнение:  $(0,1)^{x+1} = 100$ .  
 1)  $3$                       2)  $-3$                       3)  $0$                       4)  $-1$
8. Найдите наименьший корень уравнения  $9^{x^2-3x} = 81^{-\frac{5}{8}}$ .  
 1)  $\frac{1}{2}$                       2)  $-\frac{1}{2}$                       3)  $\frac{5}{2}$                       4)  $-\frac{5}{2}$

### Вариант №8

1. Решите уравнение:  $(7^3)^{\frac{1}{3}-\frac{2}{3}x} = \frac{1}{7}$ .
- 1) 0                      2) 3                      3) 1                      4) -1
2. Решите уравнение:  $5^{x^2-11x} = 1$ .
- 1) 11                      2) 0                      3) -11                      4) 0; 11
3. Найдите сумму корней уравнения  $3^{-x^2-2x+12} = 9^x$ .
- 1) 4                      2) 8                      3) -4                      4) -8
4. Решите уравнение:  $\left(\frac{1}{3\sqrt{3}}\right)^x = \sqrt[3]{3}$ .
- 1)  $-\frac{2}{9}$                       2) 3                      3)  $\frac{1}{3}$                       4)  $\frac{2}{9}$
5. Найдите произведение корней уравнения  $\sqrt{3,1^{x^2+10}} = 3,1^{\frac{11x}{2}}$ .
- 1) 10                      2) -11                      3) 11                      4) -10
6. Какому промежутку принадлежит сумма всех различных корней уравнения  $5^{4x^2-7x+3} = 1$ ?
- 1)  $(-8; 0)$                       2)  $[0; 2]$                       3)  $[3; 7]$                       4)  $[9; 10]$
7. Решите уравнение:  $5^{-3x} \cdot 5^{4-5x} = \frac{1}{5}$ .
- 1)  $\frac{5}{8}$                       2)  $-\frac{5}{8}$                       3) 0                      4) 4
8. При каких значениях  $x$  значение функции  $f(x) = 3^{7x+2}$  не больше и не меньше  $\frac{1}{243}$ ?
- 1) 1                      2) 0                      3) -5                      4) -1
8. При каких значениях  $x$  значение функции  $f(x) = 1,1^{5x+3}$  не больше и не меньше  $\frac{100}{121}$ ?
- 1) 2                      2) 1                      3) -2                      4) -1

### Вариант №10

- Решите уравнение:  $\left(\frac{1}{13}\right)^{2x+1} = 169$ .  
1)  $-13$       2)  $13$       3)  $-1,5$       4)  $1,5$
- Решите уравнение:  $5^{10x} \cdot 5^{-4} = 5^{6x}$ .  
1)  $-\frac{1}{2}$       2)  $\frac{1}{2}$       3)  $-1$       4)  $1$
- Найдите сумму корней уравнения  $0,2^{x^2+0,6} = 0,04^{0,8}$ .  
1)  $\frac{\sqrt{5}}{5}$       2)  $-\frac{\sqrt{5}}{5}$       3)  $1$       4)  $0$
- Решите уравнение:  $0,2^x \cdot 0,2^3 = \frac{0,2^{2x}}{0,2^5}$ .  
1)  $0$       2)  $8$       3)  $-8$       4)  $4$
- Найдите среднее арифметическое корней уравнения  $9^{x^2+4x+2} = 3^{2x}$ .  
1)  $2$       2)  $-2$       3)  $1,5$       4)  $-1,5$
- Какому промежутку принадлежит сумма всех различных корней уравнения  $19^{x^2-10x+9} = 1$ ?  
1)  $(-\infty; -10]$       2)  $(-10; 0)$       3)  $[1; 10)$       4)  $[10; +\infty)$
- Решите уравнение:  $4^x = 5^{\frac{x}{2}}$ .  
1)  $0$       2)  $2$       3)  $-2$       4) нет корней
- При каких значениях  $x$  значение функции  $f(x) = 2,75^{8x+2}$  не больше и не меньше  $\frac{16}{121}$ ?  
1)  $-1$       2)  $0,5$       3)  $-0,5$       4)  $1$

**Тип задания:** *Практическая работа №3(Зчасти)*

**Тема:** *Вычисление логарифмов. Выполнение действий с логарифмами. Преобразование логарифмических выражений.*

**Практическая работа №3.1**

**Тема:** *Вычисление логарифмов.*

**Структура задания:** 8 заданий

**Количество вариантов:** 8 вариантов

**Текст задания:**

$$\log_9 \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$\log_{\frac{1}{2}}(2\sqrt{2})$$

$$\log_4 \frac{1}{2\sqrt{2}}$$

$$\log_{\frac{1}{\sqrt{27}}} \frac{1}{\sqrt{243}}$$

$$\log_{273} \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$\log_{125} \frac{1}{\sqrt{5}}$$

$$\log_{\frac{1}{\sqrt{32}}} \frac{1}{\sqrt{8}}$$

$$\log_{\frac{1}{\sqrt{3}}} 3\sqrt{3}$$

$${}^7 \log_{\frac{1}{4}} \sqrt{2}$$

$$\log_{\sqrt{27}} 9$$

$$\log_{16} \sqrt{2}$$

$$\log_{\frac{1}{64}} \sqrt{32}$$

$$\log_{\sqrt{3}} \frac{1}{3}$$

$$\log_{\sqrt{8}} 32$$

$$\log_{81} \sqrt{27}$$

$$\log_{\sqrt{3}} \frac{1}{27}$$

$${}^6 3^{2\log_3 7}$$

$$27^{\log_3 2}$$

$$9^{-\log_3 4}$$

$$4^{3\log_4 3}$$

$$81^{-\log_3 2}$$

$$2^{3\log_2 5}$$

$$4^{-\log_2 9}$$

$$16^{-\log_2 3}$$

$${}^5 \log_6 \sqrt{6}$$

$$\log_5 \sqrt[3]{5}$$

$$\log_4 \sqrt{2}$$

$$\log_5 \sqrt{125}$$

$$\log_{\sqrt[3]{9}} 9$$

$$\log_3 9$$

$$\log_{\sqrt{27}} \sqrt{3}$$

$$\log_{\sqrt{7}} 7$$

$$^4 \log_{\frac{1}{7}} 49$$

$$\log_{\frac{1}{27}} 3$$

$$\log_{\frac{1}{3}} \frac{1}{27}$$

$$\log_{\frac{1}{16}} \frac{1}{2}$$

$$\log_{\frac{1}{125}} 5$$

$$\log_{\frac{1}{2}} \frac{1}{32}$$

$$\log_{\frac{1}{8}} 2$$

$$\log_{\frac{1}{64}} \frac{1}{4}$$

$$^3 \log_{25} 125$$

$$\log_4 8$$

$$\log_{27} 9$$

$$\log_8 16$$

$$\log_{81} 27$$

$$\log_{32} 4$$

$$\log_{16} 8$$

$$\log_8 128$$

$$\log_8 2$$

$$\log_{49} 7$$

$$\log_{16} 2$$

$$\log_{27} 3$$

$$\log_{25} 5$$

$$\log_{64} 4$$

$$\log_{81} 3$$

$$\log_{32} 2$$

1

$$\log_4 16$$

$$\log_3 27$$

$$\log_5 125$$

$$\log_2 32$$

$$\log_3 9$$

$$\log_2 8$$

$$\log_2 16$$

$$\log_3 81$$

### **Практическая работа №3.2**

**Тема:** Выполнение действий с логарифмами.

**Структура задания:** 8 заданий

**Количество вариантов:** 4 варианта

**Текст задания:**

1) 2; 2) 1; 3) 3; 4) 0

**A2**

Упростите:  $5^{2+\log_5 3}$

1) 50; 2) 3; 3) 75; 4) 12

**A3**

Вычислите:  $2\log_2 12 - \log_2 18$

1) 3; 2) 4; 3) 1; 4) 2

**A4**

Найдите значение выражения:  $\log_4(16\phi)$ , если  $\log_2 \phi = 0,5$



- 1) 1; 2) 2,25; 3) 3,75; 4) 4,5

A5

Найдите значение выражения:  $\frac{\log_5 144}{\log_5 12} - 8$

- 1) 4; 2) 6; 3)  $\log_5 12 - 8$ ; 4) -6

A6

Вычислите:  $\log_2(24m)$ , если  $\log_2 3m = 8,5$

- 1) 11,5; 2) -5,5; 3) 19,5; 4) 20

A7

Найдите значение выражения:  $\log_5 \frac{25}{c}$ , если  $\log_c 5 = 0,2$

- 1) 3; 2) 7; 3) -3; 4) 5

A8

Вычислите  $81^{\log_3 \sqrt[4]{5}} - 2^{\log_{0,5} 5}$

- 1) 5; 2) 5,2; 3) 4,8; 4) 4,5

### Свойства логарифмов Вариант 2

A) Выберите номер правильного ответа

A1

Вычислите:  $\log_{11} 110 + \log_{11} 1,1$

- 1) 1; 2) 3; 3) 2; 4) -1

A2

Упростите:  $6^{2 - \log_6 2}$

- 1) 18; 2) 15; 3) 75; 4) 25

A3

Вычислите:  $\log_3 96 - 5 \log_3 2$

- 1) 3; 2) 1; 3) -1; 4) 2

A4

Найдите значение выражения:  $\log_4 \frac{16}{c}$ , если  $\log_4 c = -0,5$

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

A5

Найдите значение выражения:  $\frac{\log_7 169}{\log_7 13} + 5$

- 1) 6; 2) 7; 3)  $\log_7 13 + 5$ ; 4) -2

A6

Вычислите:  $\log_5(100m)$ , если  $\log_5 4m = 7,5$

- 1) 6,5; 2) -4,5; 3) 9,5; 4) 10

A7

Найдите значение выражения:  $\log_6 \frac{216}{c}$ , если  $\log_c 6 = 0,5$

- 1) 3; 2) 1; 3) -2; 4) 2

A8

Вычислите  $64^{\log_4 \sqrt[3]{7}} - 5^{\log_{0,2} 2}$

- 1) 6,5; 2) 5; 3) 6,2; 4) 7,5

- 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4

A2

Упростите:  $6^{2 - \log_6 9}$

- 1) 4; 2) 6; 3) 9; 4) 12

A3

Вычислите:  $2\log_{15} 3 + \log_{15} 25$

- 1) 3; 2) 4; 3) 1; 4) 2

A4

Найдите значение выражения:  $\log_9 (27c)$ , если  $\log_3 c = 0,5$

- 1) 1; 2) 1,75; 3) 0,75; 4) 1,5

A5

Найдите значение выражения:  $\frac{\log_3 121}{\log_3 11} + 5$

- 1) 11; 2) 6; 3)  $\log_3 11 + 5$ ; 4) 7

A6

Вычислите:  $\log_5 (50m)$ , если  $\log_5 2m = 4,5$

- 1) 8,5; 2) 6,5; 3) 9,5; 4) 9

A7

Найдите значение выражения:  $\log_4 \frac{16}{c}$ , если  $\log_c 4 = 0,1$

- 1) -8; 2) -6; 3) -3; 4) 4

A8

Вычислите  $64^{\log_2 \sqrt[3]{5}} + 3^{\frac{\log_1 5}{3}}$

- 1) 5; 2) 25,2; 3) 15,1; 4)  $4\frac{1}{3}$

**Свойства логарифмов Вариант 4**

A) Выберите номер правильного ответа

A1

Вычислите:  $\log_9 810 - \log_9 10$

- 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) -1

A2

Упростите:  $3^{3 + \log_3 2}$

- 1) 54; 2) 48; 3) 81; 4) 29

A3

Вычислите:  $\log_5 12,5 - \log_5 0,1$

- 1) 3; 2) 1; 3) -2; 4) 4

A4

Найдите значение выражения:  $\log_{36} (6c)$ , если  $\log_6 c = 0,2$

- 1) 1,2; 2) 1,5; 3) 0,6; 4) 1,8

A5

$$\frac{\log_9 64}{\log_9 4} - 2$$

Найдите значение выражения:

- 1) 2; 2) 8; 3) 1; 4)  $\log_9 4 - 2$

A6

Вычислите:  $\log_3(54m)$ , если  $\log_3 2m = 1,5$

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

A7

$$\log_7 \frac{49}{c}, \text{ если } \log_c 7 = 0,25$$

Найдите значение выражения:

- 1) -3; 2) 1; 3) 2 4) -2

A8

Вычислите  $216^{\log_6 \sqrt[3]{3}} + 7^{\log_7 5}$

- 1) 4,8; 2) -3; 3) 3,2; 4) 10,5

### Практическая работа №3.3

Тема: Преобразование логарифмических выражений.

Структура задания: 5 заданий

Количество вариантов: 4 варианта

Текст задания:

#### 1 вариант.

1. Вычислить: а)  $9^{2\log_3 5}$ ; б)  $2\log_{\frac{1}{3}} 6 - \frac{1}{2}\log_{\frac{1}{3}} 400 + 3\log_{\frac{1}{3}} \sqrt[3]{45}$ ; в)  $\frac{\log_2 24 - \frac{1}{2}\log_2 72}{\log_3 18 - \frac{1}{3}\log_3 72}$
2. Найти  $x$  по данному логарифму:  $\lg x = 2\lg 2 + \lg(a+b) + \lg(a-b)$
3. Прологарифмировать выражение:  $x = a^3 b^2 \sqrt{c}$
4. Решить уравнение:  $\log_9 x^2 + \log_{\sqrt{3}} x = 3$
5. При каких значениях  $x$  имеет смысл выражение:  $\log_6(49 - x^2)$

#### 2 вариант.

1. Вычислить: а)  $3^{5\log_3 2}$ ; б)  $\frac{1}{2}\log_7 36 - \log_7 14 - 3\log_7 \sqrt[3]{21}$ ; в)  $\frac{\log_7 14 - \frac{1}{3}\log_7 56}{\log_6 30 - \frac{1}{2}\log_6 150}$
2. Найти  $x$  по данному логарифму:  $\log_{\frac{1}{2}} x = \frac{1}{2}\log_{\frac{1}{2}} a - \frac{1}{5}\log_{\frac{1}{2}} b$
3. Прологарифмировать выражение:  $x = \frac{a^4 \sqrt[3]{b}}{c^3}$
4. Решить уравнение:  $\log_3 x = 9\log_{27} 8 - \log_3 4$
5. При каких значениях  $x$  имеет смысл выражение:  $\log_7(x^2 + x - 6)$

### 3 вариант.

1. Вычислить: а)  $9^{2\log_3 12}$ ; б)  $\log_9 15 + \log_9 18 - \log_9 10$ ; в)  $\frac{\log_2 4 + \log_2 \sqrt{10}}{\log_2 20 - 3\log_2 2}$

2. Найти  $x$  по данному логарифму:  $\log_{\frac{2}{3}} x = \frac{1}{4} \log_{\frac{2}{3}} a + \frac{4}{7} \log_{\frac{2}{3}} b$

3. Прологарифмировать выражение:  $x = \frac{5a^2 c^3}{b^4}$

4. Решить уравнение:  $\log_2 x - 2\log_{\frac{1}{2}} x = 9$

5. При каких значениях  $x$  имеет смысл выражение:  $\log_{\frac{1}{5}}(x^2 + 2x + 7)$

### 4 вариант.

1. Вычислить: а)  $\frac{1}{2} \cdot 6^{\log_{\frac{1}{2}} 2}$ ; б)  $\log_8 12 - \log_8 15 + \log_8 20$ ; в)  $\frac{3\log_7 2 - \frac{1}{2}\log_7 64}{4\log_5 2 + \frac{1}{3}\log_5 27}$

2. Найти  $x$  по данному логарифму:  $\log_3 x = 3\log_3 a - 2\log_3 b + \log_3(a + b)$

3. Прологарифмировать выражение:  $x = 7a^3 b^8 \sqrt{c}$

4. Решить уравнение:  $\log_5 x = 2\log_5 3 + 4\log_{25} 2$

5. При каких значениях  $x$  имеет смысл выражение:  $\log_5(x^2 - 4x + 3)$

### Тип задания: Практическая работа №4(4 части)

Тема: Установление соответствия между точками числовой окружности и значениями радианной меры угла. Определение значения синуса, косинуса, тангенса и котангенса заданного угла в разной форме записи его меры. Вычисление значений тригонометрических выражений, определение знака значения выражения (для разных форм записи меры угла) Вычисление значения функции по известному значению одной из них. Выполнение преобразований простейших тригонометрических выражений.

### Практическая работа №4.1

Тема: Установление соответствия между точками числовой окружности и значениями радианной меры угла. Определение значения синуса, косинуса, тангенса и котангенса заданного угла в разной форме записи его меры.

Структура задания: 13 заданий

Количество вариантов: 2 варианта

Текст задания:

Вариант 1.

1. В какую четверть попадают углы:

а)  $45^\circ, 175^\circ, 355^\circ, 91^\circ, 355^\circ$

$\frac{41\pi}{4}; \frac{26\pi}{3}; \frac{2\pi}{3}; -\frac{17\pi}{6}$  б)

2. Найти ошибку

- а)  $\sin 225 = -1,1$       в)  $\sin 115 < 0$   
 б)  $\cos 1000 = 2$       г)  $\cos(-115) > 0$
- 3) Выразите в градусах угол  $\frac{7\pi}{3}$   
 4) Выразите в радианах угол  $3000^0$   
 5) Какое наибольшее и наименьшее значение может иметь выражение:  $1 + \sin \alpha$ ;  
 6) Определите знак выражения:  $\sin 260^0$ ,  $\cos 300^0$ .
- 7) В какой четверти числовой окружности расположена точка  $\frac{19\pi}{6}$   
 8) Определите знаки выражения:  $\cos 0,3\pi$ ,  $\sin 195^0$ ,  $\operatorname{ctg} 1$ ,  $\operatorname{tg} 390^0$   
 9) Вычислите:  $(\cos \frac{\pi}{3} - \cos \frac{\pi}{6})(\sin \frac{\pi}{6} - \sin \frac{\pi}{3})$   
 10) Сравнить:  $\sin 2$  и  $\sin 350^0$   
 11) При каком угле поворота радиус займет то же положение, что и при повороте на угол  $50$ .  
 12) Найдите значение выражения:  $4\cos 60^0 - 3\sin 90^0$ .  
 13) Какое из чисел меньше нуля:  $\sin 140^0$ ,  $\cos 140^0$ ,  $\sin 50^0$ ,  $\operatorname{tg} 50^0$ .

#### Вариант 2

1. В какую четверть попадают углы:

А)  $402^0$ ,  $535^0$ ,  $3000^0$ ,  $-45^0$ ,  $-325^0$ ,  $-3000^0$ ?

$\frac{41\pi}{4}$ ;  $\frac{26\pi}{3}$ ;  $\frac{2\pi}{3}$ ;  $-\frac{17\pi}{6}$  Б)

2) Найти ошибку

а)  $\sin 325^0 = -1,1$       в)  $\sin 135^0 < 0$   
 б)  $\cos 100^0 = 3$       г)  $\cos(-145) > 0$

- 3) Выразите в градусах угол  $\frac{19\pi}{6}$   
 4) Выразите в радианах угол  $1500^0$   
 5) Какое наибольшее и наименьшее значение может иметь выражение:  $-1 + \sin \alpha$ ;  
 6) Определите знак выражения:  $\sin 250^0$ ,  $\cos 130^0$ .

- 7) В какой четверти числовой окружности расположена точка  $\frac{7\pi}{3}$   
 8) Определите знаки выражения:  $\cos 0,7\pi$ ,  $\sin 125^0$ ,  $\operatorname{ctg} 3$ ,  $\operatorname{tg} 300^0$   
 9) Вычислите:  $(\cos \frac{\pi}{3} - \cos \frac{\pi}{6})(\sin \frac{\pi}{6} - \sin \frac{\pi}{3})$   
 10) Сравнить:  $\sin 1$  и  $\sin 150^0$   
 11) При каком угле поворота радиус займет то же положение, что и при повороте на угол  $10$ .  
 12) Найти значение выражения:  $4\cos 90 - 6\sin 30$ .  
 13) Какое из чисел больше нуля:  $\sin 340$ ,  $\cos 340$ ,  $\sin 240$ ,  $\operatorname{tg}(-240)$ .

#### **Практическая работа №4.2**

**Тема: Вычисление значений тригонометрических выражений, определение знака значения выражения (для разных форм записи меры угла)**

**Структура задания: 10 заданий**

**Количество вариантов: 2 варианта**

**Текст задания:**

**Вариант 1.**

1. Найдите значение выражения:  $2 \sin 60^\circ + \cos 90^\circ - \operatorname{tg} 45^\circ$

1)  $2\sqrt{3} - 1$ ; 2)  $\sqrt{3} - 1$ ; 3)  $\sqrt{3}$ ; 4) 0.

2. Сравните с нулём выражения:  $\sin 120^\circ$ ,  $\cos 195^\circ$ ,  $\operatorname{ctg} 359^\circ$ .

Выберите правильную серию ответов:

1) + - - 2) - - + 3) + + - 4) + - +

3. Вычислите:  $6 \cos^2 \frac{\pi}{4} + \operatorname{tg}^2 \frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{3} - \operatorname{ctg} \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{2}$

1) 12; 2)  $3\sqrt{3} - 3$ ; 3) 6; 4) 0.

4. Упростите выражение:  $\frac{\sin(\pi + \alpha) * \cos(\pi - \alpha)}{\operatorname{ctg} \frac{3\pi}{2} - \alpha}$

1)  $-\cos^2 \alpha$ ; 2)  $\cos^2 \alpha$ ; 3)  $\sin^2 \alpha$ ; 4)  $-\sin^2 \alpha$ .

5. Упростите выражение:  $\sin \alpha * \cos \alpha * \operatorname{ctg} \alpha - 1$

1) 0; 2)  $\cos^2 \alpha$ ; 3)  $-\sin^2 \alpha$ ; 4)  $\sin^2 \alpha$ .

6. Упростите выражение:  $\frac{\sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha}{\sin \alpha * \cos \alpha}$

1)  $\sin \alpha - \cos \alpha$ ; 2)  $-2 \operatorname{ctg} 2\alpha$ ; 3)  $\operatorname{tg} 2\alpha$ ; 4)  $0,5 \operatorname{ctg} 2\alpha$ .

7. Вычислите:  $2 \sin 15^\circ * \cos 15^\circ$

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

8. Вычислите:  $\cos \frac{7\pi}{4}$

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

9. Представив  $105^\circ$  как  $60^\circ + 45^\circ$ , вычислите  $\sin 105^\circ$ .

1)  $\frac{\sqrt{2} - \sqrt{6}}{4}$ ; 2)  $\frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4}$ ; 3)  $\frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{4}$ ; 4)  $\frac{\sqrt{2} + \sqrt{6}}{2}$ .

10. Дано:  $\sin \alpha = -\frac{3}{5}$ , где  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ . Найдите  $\operatorname{tg} 2\alpha$

1)  $\frac{6}{7}$ ; 2)  $-3\frac{3}{7}$ ; 3)  $1\frac{5}{7}$ ; 4)  $3\frac{3}{7}$ .

**Вариант 2.**

1. Найдите значение выражения:  $5 \sin 30^\circ - \operatorname{ctg} 45^\circ + \cos 180^\circ$

1) 2,5; 2) 0,5; 3)  $\frac{5\sqrt{3}}{2}$ ; 4) 1,5.

2. Сравните с нулём выражения:  $\sin 187^\circ$ ,  $\cos 215^\circ$ ,  $\operatorname{tg} 80^\circ$ .

Выберите правильную серию ответов:

1) + - + 2) - + + 3) - - + 4) - + -

3. Вычислите:  $5 \sin \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{2} + 4 \cos 0 - 3 \sin \frac{3\pi}{2} + \cos^2 \frac{\pi}{6}$

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

$$\frac{\operatorname{tg}(\pi - \alpha)}{\cos(\pi + \alpha)} * \frac{\sin\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)}{\operatorname{tg}\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)}$$

4. Упростите выражение:

1)  $\operatorname{tg}^2 \alpha$ ; 2)  $-\operatorname{tg}^2 \alpha$ ; 3)  $-\operatorname{ctg}^2 \alpha$ ; 4)  $\operatorname{ctg}^2 \alpha$ .

$$\frac{\cos 2\alpha}{\cos \alpha + \sin \alpha} - \cos \alpha$$

5. Упростите выражение:

1)  $-\sin \alpha$ ; 2)  $\sin \alpha$ ; 3)  $-2\cos \alpha$ ; 4)  $\sin \alpha - 2\cos \alpha$ .

$$\frac{\sin^2 \alpha - 1}{1 - \cos^2 \alpha}$$

6. Упростите выражение:

1)  $\operatorname{ctg}^2 \alpha$ ; 2)  $\operatorname{tg}^2 \alpha$ ; 3)  $-\operatorname{tg}^2 \alpha$ ; 4)  $-\operatorname{ctg}^2 \alpha$ .

7. Вычислите:  $\cos^2 \frac{\pi}{8} - \sin^2 \frac{\pi}{8}$  1)  $2\sqrt{2}$ ; 2)  $\sqrt{2}$ ; 3)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ; 4) 0.

8. Вычислите:  $\cos 150^\circ$  1)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ; 2)  $\frac{1}{2}$ ; 3)  $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ ; 4)  $-\frac{1}{2}$ .

9. Дано:  $\cos \alpha = -\frac{5}{13}$ , где  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ . Найдите  $\operatorname{ctg} 2\alpha$

1)  $-1\frac{1}{119}$ ; 2)  $-\frac{119}{120}$ ; 3)  $1\frac{1}{119}$ ; 4)  $\frac{119}{120}$ .

### Критерии оценивания:

**Оценка «5»** - при правильном выполнении 7-9 заданий.

**Оценка «4»** - при правильном выполнении 5-6 заданий

**Оценка «3»** - при правильном выполнении 3-4 заданий

**Оценка «2»** - при правильном выполнении менее 3 заданий.

### **Практическая работа №4.3**

**Тема:** Вычисление значения функции по известному значению одной из них.

**Структура задания:** 2 задания

**Количество вариантов:** 9 вариантов

**Текст задания:**

#### **1 вариант**

1) Могут ли синус и косинус одного и того же числа быть равными соответственно: 0,5 и 0,5.

2) Найдите значения других трех основных тригонометрических функций, если:

$$\cos \alpha = -\frac{\sqrt{6}}{4} \text{ и } \frac{\pi}{2} < \alpha < \pi.$$

#### **2 вариант**

1) Могут ли синус и косинус одного и того же числа быть равными соответственно: 0,2 и -0,8.

2) Найдите значения других трех основных тригонометрических функций, если:

$$\sin \alpha = \frac{\sqrt{2}}{3} \text{ и } 0 < \alpha < \frac{\pi}{2}.$$

#### **3 вариант**

1) Могут ли синус и косинус одного и того же числа быть равными соответственно: 0,6 и -0,8.

2) Найдите значения других трех основных тригонометрических функций, если:

$$\cos \alpha = \frac{15}{17} \text{ и } \frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi .$$

**4 вариант**

1) Могут ли синус и косинус одного и того же числа быть равными соответственно:

$$\frac{24}{25} .$$

2) Найдите значения других трех основных тригонометрических функций, если:

$$\sin \alpha = 0,5 \text{ и } \frac{\pi}{2} < \alpha < \pi .$$

**5 вариант**

1) Могут ли синус и косинус одного и того же числа быть равными

$$\frac{\sqrt{6}}{3} \text{ и } \frac{\sqrt{5}}{3} .$$

2) Найдите значения других трех основных тригонометрических функций, если:

$$\cos \alpha = 0,4 \text{ и } \frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi .$$

**6 вариант**

1) Могут ли синус и косинус одного и того же числа быть равными соответственно:

$$\frac{1}{\sqrt{5}} .$$

2) Найдите значения других трех основных тригонометрических функций, если:

$$\sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{5} \text{ и } 0 < \alpha < \frac{\pi}{2} .$$

**7 вариант**

1) Могут ли тангенс и котангенс одного и того же числа быть равными

$$\frac{3}{5} \text{ и } \frac{5}{3} .$$

2) Найдите значения других трех основных тригонометрических функций, если:

$$\cos \alpha = \frac{\sqrt{2}}{5} \text{ и } \frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi .$$

**8 вариант**

1) Могут ли тангенс и котангенс одного и того же числа быть равными соответственно:

$$2,4 \text{ и } \frac{5}{12} .$$

2) Найдите значения других трех основных тригонометрических функций, если:

$$\sin \alpha = 0,7 \text{ и } \frac{\pi}{2} < \alpha < \pi .$$

**9 вариант**

$$-\frac{7}{25}$$

$$\frac{2}{\sqrt{5}}$$



1) Могут ли тангенс и котангенс одного и того же числа быть равными

$$\frac{\sqrt{5}}{2} \quad \frac{2\sqrt{5}}{5}$$

соответственно:  $\frac{\sqrt{5}}{2}$  и  $\frac{2\sqrt{5}}{5}$ .

2) Найдите значения других трех основных тригонометрических функций, если:

$$0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$$

$\cos \alpha = 0,9$  и

#### Практическая работа №4.4

**Тема:** Выполнение преобразований простейших тригонометрических выражений.

**Структура задания:** А5, В2, С1 заданий

**Количество вариантов:** 6 вариантов

**Текст задания:**

1)  $3\sqrt{3}$ ; 2) 4; 3) -0,5; 4) 0

**А2**

Найдите  $\cos 2\alpha$ , если  $\cos \alpha = 0,8$

$$\frac{16}{25}; \quad \frac{1}{25}; \quad \frac{17}{5}; \quad \frac{7}{25}$$

1)  $\frac{16}{25}$ ; 2)  $\frac{1}{25}$ ; 3)  $\frac{17}{5}$ ; 4)  $\frac{7}{25}$

**А3**

$$\frac{\sin 2\alpha}{\sin \alpha} - \sin \left[ \frac{\pi}{2} + \alpha \right]$$

Упростите выражение:

1)  $3 \cos \alpha$ ; 2)  $\cos \alpha$ ; 3) 0; 4)  $2 \cos \alpha - \sin \alpha$

**А4**

Найдите значение выражения  $\cos 15^\circ (\cos 50^\circ \sin 65^\circ - \cos 65^\circ \sin 50^\circ)$

1) 0,25; 2) 1; 3) -0,5; 4) 0,5

**А5**

$$\frac{\sin^3 \alpha \cos \alpha + \sin \alpha \cos^3 \alpha}{\cos^2 \alpha}$$

Упростите выражение:

1) 1; 2)  $\operatorname{ctg} \alpha$ ; 3)  $\operatorname{tg} \alpha$ ; 4)  $\sin \alpha$

*В) Напишите правильный ответ*

**В1**

$$\frac{6 \sin 12^\circ \cos 12^\circ \cos 24^\circ}{\cos 42^\circ}$$

Вычислите:

**В2**

Определите наибольшее значение выражения  $3 \cos 2\alpha + 4 \sin 2\alpha$

*С) Приведите подробное решение данного задания.*

**С**

Вычислите  $\cos^6 \alpha - \sin^6 \alpha$ , если  $\cos 2\alpha = 0,6$ .

1)  $-\sqrt{2}$ ; 2) 0; 3)  $\sqrt{2}$ ; 4) 0,5

**А2**

Найдите  $\cos 2\alpha$ , если  $\sin \alpha = 0,8$

$$-\frac{17}{25}; \quad -\frac{7}{25}; \quad \frac{17}{5}; \quad \frac{7}{25}$$

1)  $-\frac{17}{25}$ ; 2)  $-\frac{7}{25}$ ; 3)  $\frac{17}{5}$ ; 4)  $\frac{7}{25}$

**А3**

Упростите выражение:  $\frac{\sin^2 26^\circ - \sin^2 64^\circ}{\sin 19^\circ \cos 19^\circ}$

- 1)  $\sin 38^\circ$ ; 2)  $-2$ ; 3)  $0$ ; 4)  $2 \cos 26^\circ$

A4

Найдите значение выражения  $(\cos 35^\circ \cos 10^\circ - \sin 35^\circ \sin 10^\circ)^2$

- 1)  $0,25$ ; 2)  $1$ ; 3)  $0$ ; 4)  $0,5$

A5

Упростите выражение:  $\frac{2 \cos \alpha - \sin 2\alpha}{\sin^2 \alpha - \sin \alpha + \cos^2 \alpha}$

- 1)  $2 \cos \alpha$ ; 2)  $\cos \alpha$ ; 3)  $\operatorname{tg} \alpha$ ; 4)  $2 \sin \alpha$

B) Напишите правильный ответ

B1

Вычислите:  $\frac{12 \sin 9^\circ \cos 9^\circ \cos 18^\circ}{\cos 126^\circ}$

B2

Определите наименьшее значение выражения  $\sqrt{3} \cos \alpha - \sin \alpha$

C) Приведите подробное решение данного задания.

C

Вычислите  $\frac{\cos 2\alpha + 3}{2 \sin 2\alpha - 1}$ , если  $\operatorname{ctg} \alpha = 3$ ;

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

A2

Найдите  $\sin 2\alpha$ , если  $\cos \alpha = -0,8$  и  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$

- 1)  $-\frac{24}{25}$ ; 2)  $\frac{12}{25}$ ; 3)  $-\frac{3}{5}$ ; 4)  $\frac{9}{25}$

A3

Упростите выражение:  $\frac{1 - \sin^2 \left[ \frac{3\pi}{2} - x \right]}{\cos^2(\pi - x)}$

- 1)  $\sin^4 x$ ; 2)  $2 \cos^2 x$ ; 3)  $1$ ; 4)  $\operatorname{tg}^2 x$

A4

Найдите значение выражения  $\frac{(\cos 15^\circ \sin 20^\circ - \cos 20^\circ \sin 15^\circ)}{2 \sin 5^\circ}$

- 1)  $0,25$ ; 2)  $1$ ; 3)  $-0,5$ ; 4)  $0,5$

A5

Упростите выражение:  $\sin^4 x - \cos^4 x - \sin^2 x + \cos^2 x$

- 1)  $0$ ; 2)  $\cos^2 x$ ; 3)  $1$ ; 4)  $\sin^2 x$

B) Напишите правильный ответ

B1

Вычислите:  $\frac{3 \cos 50^\circ - 4 \sin 140^\circ}{\cos 130^\circ}$

B2

Определите наибольшее значение выражения  $5 \cos 2\alpha - 24 \sin \alpha \cos \alpha$   
С) Приведите подробное решение данного задания.

С

Вычислите  $\operatorname{tg} 20^\circ \cdot \operatorname{tg} 40^\circ \cdot \operatorname{tg} 80^\circ$

1) 3; 2) 4,5; 3) 2,5; 4) 6,5

A2

Найдите  $\cos \frac{\alpha}{2}$ , если  $\cos \alpha = -0,8$  и  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$

1)  $\sqrt{0,1}$ ; 2)  $-\sqrt{0,1}$ ; 3)  $\sqrt{0,9}$ ; 4)  $-\sqrt{0,9}$ ;

A3

$$\frac{\cos^2 \left( \frac{\pi}{2} + x \right) - 1}{\sin^2(\pi + x)}$$

Упростите выражение:

1)  $\operatorname{tg}^2 x$ ; 2)  $-\operatorname{tg}^2 x$ ; 3) 1; 4)  $-\operatorname{ctg}^2 x$

A4

$$\frac{(\cos 15^\circ \cos 20^\circ + \sin 20^\circ \sin 15^\circ)}{0,5 \cos 5^\circ}$$

Найдите значение выражения

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

A5

Упростите выражение:  $\sin^4 x + \sin^2 x \cos^2 x - \sin^2 x + 1$

1) 1; 2)  $\cos^2 x$ ; 3) 2; 4)  $\sin^2 x$

В) Напишите правильный ответ

B1

$$\frac{\sqrt{2}(\cos 5^\circ + \sin 5^\circ)}{2}$$

Вычислите:  $2 \sin 25^\circ \cdot \cos 25^\circ$

B2

Определите наименьшее значение выражения  $3 \cos 2\alpha + 8 \sin \alpha \cos \alpha$   
С) Приведите подробное решение данного задания.

С

Вычислите:  $\operatorname{tg} 9^\circ - \operatorname{tg} 63^\circ + \operatorname{tg} 81^\circ - \operatorname{tg} 27^\circ$

1) 5; 2) 7; 3) 1; 4) 3

A2

Найдите  $\cos 2\alpha$ , если  $\sin \alpha = 0,6$

1)  $\frac{16}{25}$ ; 2)  $\frac{1}{25}$ ; 3)  $\frac{17}{5}$ ; 4)  $\frac{7}{25}$

A3

$$\frac{1 - \cos^2(\pi + x)}{\sin^2\left(\frac{\pi}{2} - x\right)}$$

Упростите выражение:

1)  $\sin^4 x$ ; 2)  $2 \cos^2 x$ ; 3)  $\operatorname{tg}^2 x$ ; 4) 1

A4

Найдите значение выражения  $\cos 15^\circ (\cos 50^\circ \sin 65^\circ - \cos 65^\circ \sin 50^\circ)$

- 1) 0,25; 2) 1; 3) -0,5; 4) 0,5

A5

$$\frac{\sin^3 \alpha \cos \alpha + \sin \alpha \cos^3 \alpha}{\cos^2 \alpha}$$

Упростите выражение:

- 1) 1; 2)  $\operatorname{ctg} \alpha$ ; 3)  $\operatorname{tg} \alpha$ ; 4)  $\sin \alpha$

B) Напишите правильный ответ

B1

Вычислите:  $\cos 52^\circ 30' \sin 7^\circ 30'$

B2

Определите наибольшее значение выражения  $6 \cos 2\alpha - 16 \sin \alpha \cos \alpha$

C) Приведите подробное решение данного задания.

C

Вычислите  $\cos \frac{\alpha}{2} \cdot \cos \frac{3\alpha}{2}$ , если  $\cos \alpha = \frac{1}{3}$ ;

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

A2

Найдите  $\cos \frac{\alpha}{2}$ , если  $\sin \alpha = -0,8$  и  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$

- 1)  $\sqrt{0,4}$ ; 2)  $-\sqrt{0,4}$ ; 3)  $\sqrt{0,2}$ ; 4)  $-\sqrt{0,2}$ ;

A3

Упростите выражение:  $\frac{\sin 2\alpha}{\sin \alpha} - \sin \left[ \frac{\pi}{2} + \alpha \right]$

- 1)  $3 \cos \alpha$ ; 2)  $\cos \alpha$ ; 3) 0; 4)  $2 \cos \alpha - \sin \alpha$

A4

Найдите значение выражения  $(\cos 35^\circ \cos 10^\circ - \sin 35^\circ \sin 10^\circ)^2$

- 1) 0,25; 2) 1; 3) 0 4) 0,5

A5

Упростите выражение:  $\sin^4 x - \cos^4 x - \sin^2 x - \cos^2 x$

- 1) 0; 2)  $-2 \cos^2 x$ ; 3) 1; 4)  $\sin^2 x$

B) Напишите правильный ответ

B1

$$\frac{\sqrt{2}}{2} (\cos 25^\circ - \sin 25^\circ)$$

Вычислите:  $2 \sin 10^\circ \cdot \cos 10^\circ$

B2

Определите наибольшее значение выражения  $\cos^2 \alpha - \sin 2\alpha - \sin^2 \alpha$

C) Приведите подробное решение данного задания.

C

Вычислите  $2 \sin \alpha \cdot \sin 3\alpha$ , если  $\cos 2\alpha = -\frac{1}{3}$ ;

**Тип задания: Практическая работа №5 (4 части)**

**Тема: Решение простейших уравнений вида  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ ;**

Решение простейших уравнений вида  $\operatorname{tg}x=a$ ;  $\operatorname{Ctg}x=a$   
Графический метод решения простейших тригонометрических неравенств  
Решение простейших тригонометрических уравнений и неравенств.

### Практическая работа №5.1

Тема: Решение простейших уравнений вида  $\operatorname{Sin}x=a$ ,  $\operatorname{Cos}x=a$ ;

Структура задания: 4 задания

Количество вариантов: 2 варианта

Текст задания:

Вариант 1.

1.

#### Вариант №1

1. Решите уравнение:  $2 \cos x = \frac{\sqrt{8}}{2}$ .

1)  $(-1)^n \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in Z$       2)  $\pm \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in Z$

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

2. Решите уравнение:  $\operatorname{tg}(\pi - x) + \sqrt{3} = 0$ .

1)  $\frac{\pi}{6} + \pi n, n \in Z$       2)  $\frac{\pi}{3} + \pi n, n \in Z$

3)  $\frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$       4)  $\frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z$

3. Решите уравнение:  $\sin\left(-\frac{x}{2}\right) + \frac{1}{2} = 0$ .

1)  $\pm \frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z$       2)  $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$

3)  $(-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in Z$       4)  $(-1)^n \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$

4. Решите уравнение:  $2 \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) - \sqrt{2} = 0$ .

1)  $(-1)^n \frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in Z$       2)  $\frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in Z$

3)  $\pm \frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in Z$       4)  $(-1)^n \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in Z$

2.

#### Вариант №1

1. Решите уравнение:  $2 \cos x = \frac{\sqrt{8}}{2}$ .

1)  $(-1)^n \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in Z$       2)  $\pm \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in Z$

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

2. Решите уравнение:  $\operatorname{tg}(\pi - x) + \sqrt{3} = 0$ .

1)  $\frac{\pi}{6} + \pi n, n \in Z$       2)  $\frac{\pi}{3} + \pi n, n \in Z$

3)  $\frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$       4)  $\frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z$

3. Решите уравнение:  $\sin\left(-\frac{x}{2}\right) + \frac{1}{2} = 0$ .

1)  $\pm \frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z$       2)  $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$

3)  $(-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in Z$       4)  $(-1)^n \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$

4. Решите уравнение:  $2 \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) - \sqrt{2} = 0$ .

1)  $(-1)^n \frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in Z$       2)  $\frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in Z$

3)  $\pm \frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in Z$       4)  $(-1)^n \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in Z$

3.

**Вариант №1**

1. Решите уравнение:  $2 \cos x = \frac{\sqrt{8}}{2}$ .

1)  $(-1)^n \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$       2)  $\pm \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

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

2. Решите уравнение:  $\operatorname{tg}(\pi - x) + \sqrt{3} = 0$ .

1)  $\frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$       2)  $\frac{\pi}{3} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

3)  $\frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$       4)  $\frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

3. Решите уравнение:  $\sin\left(-\frac{x}{2}\right) + \frac{1}{2} = 0$ .

1)  $\pm \frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$       2)  $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

3)  $(-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$       4)  $(-1)^n \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

4. Решите уравнение:  $2 \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) - \sqrt{2} = 0$ .

1)  $(-1)^n \frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$       2)  $\frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

3)  $\pm \frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$       4)  $(-1)^n \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

4.

5. Найдите решения уравнения:  $2 \operatorname{tg}^2 x = \frac{1}{\cos^2 x} - 1$ .

1)  $\frac{\pi n}{2}, n \in \mathbb{Z}$       2)  $\frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

3)  $3\pi n, n \in \mathbb{Z}$       4)  $\pi n, n \in \mathbb{Z}$

6. Найдите решения уравнения:  $\operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{2}x - \pi\right) = 1$ .

1)  $\frac{1}{2} + 2n, n \in \mathbb{Z}$       2)  $\pm \frac{1}{2} + n, n \in \mathbb{Z}$

3)  $-\frac{1}{2} + n, n \in \mathbb{Z}$       4)  $\frac{1}{2} + \frac{n}{2}, n \in \mathbb{Z}$

7. Укажите наименьший положительный корень уравнения

$\sin \frac{\pi}{2} \cdot \operatorname{tg}(-x) = -\frac{1}{\sqrt{3}}$ .

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

2)  $\frac{\pi}{6}$

3)  $\frac{5\pi}{4}$

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

8. При каких значениях  $x$  значение функции  $f(x) = 4 \sin \frac{x}{2} \cdot \cos \frac{x}{2} - 1$  равно 0?

1)  $\pi n, n \in \mathbb{Z}$       2)  $(-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

3)  $\pm \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$       4)  $(-1)^n \frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

**Вариант 2.**

1.

**Вариант №2**

1. Решите уравнение:  $3 \operatorname{tg} x = \sqrt{3}$ .

1)  $\frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$       2)  $\pm \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

3)  $\frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$       4)  $\frac{\pi}{3} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

2. Решите уравнение:  $\cos \frac{x}{2} = \frac{1}{2}$ .

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

3)  $\pm \frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$       4)  $(-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

2.

3. Решите уравнение:  $1 + \sin(\pi - x) = 0$ .

1)  $-\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in Z$       2)  $\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in Z$

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

4. Найдите решения уравнения:  $\operatorname{ctg}^2 x = 1 - \frac{1}{\sin^2 x}$ .

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

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

5. Найдите решения уравнения:  $4 \cos \frac{\pi}{3} \sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = -\sqrt{3}$ .

1)  $\pm\frac{\pi}{6} + \pi n, n \in Z$       2)  $\pm\frac{5\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z$

3)  $\pm\frac{5\pi}{6} + \pi n, n \in Z$       4)  $\pm\frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z$

3.

3. Решите уравнение:  $1 + \sin(\pi - x) = 0$ .

1)  $-\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in Z$       2)  $\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in Z$

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

4. Найдите решения уравнения:  $\operatorname{ctg}^2 x = 1 - \frac{1}{\sin^2 x}$ .

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

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

5. Найдите решения уравнения:  $4 \cos \frac{\pi}{3} \sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = -\sqrt{3}$ .

1)  $\pm\frac{\pi}{6} + \pi n, n \in Z$       2)  $\pm\frac{5\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z$

3)  $\pm\frac{5\pi}{6} + \pi n, n \in Z$       4)  $\pm\frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z$

4.

6. Укажите наименьший положительный корень уравнения  $\cos \pi \operatorname{ctg}(-x) = -\sqrt{3}$ .

1)  $\frac{\pi}{6}$       2)  $\frac{5\pi}{6}$       3)  $\frac{\pi}{3}$       4)  $\frac{\pi}{4}$

7. При каких значениях  $x$  значение функции  $f(x) = 8 \sin \frac{x}{3} \cos \frac{x}{3} - 2\sqrt{2}$  равно 0?

1)  $\pm\frac{3\pi}{8} + 3\pi n, n \in Z$       2)  $(-1)^n \frac{3\pi}{8} + \frac{3\pi n}{2}, n \in Z$

3)  $(-1)^n \frac{\pi}{6} + \frac{2\pi n}{3}, n \in Z$       4)  $(-1)^n \frac{3\pi}{4} + \pi n, n \in Z$

8. Укажите абсциссы точек пересечения графиков функций  $f(x) = 2 \operatorname{tg}^2 x + \sin^2 x$ ,  $g(x) = 1 + \operatorname{tg}^2 x - \cos^2 x$ .

1)  $4\pi n, n \in Z$       2)  $\frac{\pi n}{2}, n \in Z$

3)  $\pi n, n \in Z$       4)  $\sqrt{2\pi n}, n \in Z$

### Практическая работа №5.2

Тема: Решение простейших уравнений вида  $\operatorname{tg}x=a$ ;  $\operatorname{Ctg}x=a$

Структура задания: 4 задания  
 Количество вариантов: 2 варианта  
 Текст задания:  
 Вариант 1.

1.

Вариант №1

1. Решите уравнение:  $2 \cos x = \frac{\sqrt{8}}{2}$ .

- 1)  $(-1)^n \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$       2)  $\pm \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$   
 3)  $\frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}, n \in \mathbb{Z}$       4)  $\pm \frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

2. Решите уравнение:  $\operatorname{tg}(\pi - x) + \sqrt{3} = 0$ .

- 1)  $\frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$       2)  $\frac{\pi}{3} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$   
 3)  $\frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$       4)  $\frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

3. Решите уравнение:  $\sin\left(-\frac{x}{2}\right) + \frac{1}{2} = 0$ .

- 1)  $\pm \frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$       2)  $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$   
 3)  $(-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$       4)  $(-1)^n \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

4. Решите уравнение:  $2 \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) - \sqrt{2} = 0$ .

- 1)  $(-1)^n \frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$       2)  $\frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$   
 3)  $\pm \frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$       4)  $(-1)^n \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

2.

5. Найдите решения уравнения:  $2 \operatorname{tg}^2 x = \frac{1}{\cos^2 x} - 1$ .

- 1)  $\frac{\pi n}{2}, n \in \mathbb{Z}$       2)  $\frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$   
 3)  $3\pi n, n \in \mathbb{Z}$       4)  $\pi n, n \in \mathbb{Z}$

6. Найдите решения уравнения:  $\operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{2}x - \pi\right) = 1$ .

- 1)  $\frac{1}{2} + 2n, n \in \mathbb{Z}$       2)  $\pm \frac{1}{2} + n, n \in \mathbb{Z}$   
 3)  $-\frac{1}{2} + n, n \in \mathbb{Z}$       4)  $\frac{1}{2} + \frac{n}{2}, n \in \mathbb{Z}$

7. Укажите наименьший положительный корень уравнения

$$\sin \frac{\pi}{2} \cdot \operatorname{tg}(-x) = -\frac{1}{\sqrt{3}}$$

- 1)  $\frac{\pi}{3}$       2)  $\frac{\pi}{6}$       3)  $\frac{5\pi}{4}$       4)  $\frac{\pi}{2}$

8. При каких значениях  $x$  значение функции  $f(x) = 4 \sin \frac{x}{2} \cdot \cos \frac{x}{2} - 1$  равно 0?

- 1)  $\pi n, n \in \mathbb{Z}$       2)  $(-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$   
 3)  $\pm \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$       4)  $(-1)^n \frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

3.

5. Найдите решения уравнения:  $2 \operatorname{tg}^2 x = \frac{1}{\cos^2 x} - 1$ .

- 1)  $\frac{\pi n}{2}, n \in \mathbb{Z}$       2)  $\frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$   
 3)  $3\pi n, n \in \mathbb{Z}$       4)  $\pi n, n \in \mathbb{Z}$

6. Найдите решения уравнения:  $\operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{2}x - \pi\right) = 1$ .

- 1)  $\frac{1}{2} + 2n, n \in \mathbb{Z}$       2)  $\pm \frac{1}{2} + n, n \in \mathbb{Z}$   
 3)  $-\frac{1}{2} + n, n \in \mathbb{Z}$       4)  $\frac{1}{2} + \frac{n}{2}, n \in \mathbb{Z}$

7. Укажите наименьший положительный корень уравнения

$$\sin \frac{\pi}{2} \cdot \operatorname{tg}(-x) = -\frac{1}{\sqrt{3}}$$

- 1)  $\frac{\pi}{3}$       2)  $\frac{\pi}{6}$       3)  $\frac{5\pi}{4}$       4)  $\frac{\pi}{2}$

8. При каких значениях  $x$  значение функции  $f(x) = 4 \sin \frac{x}{2} \cdot \cos \frac{x}{2} - 1$  равно 0?

- 1)  $\pi n, n \in \mathbb{Z}$       2)  $(-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$   
 3)  $\pm \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$       4)  $(-1)^n \frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

4.



5. Найдите решения уравнения:  $2 \operatorname{tg}^2 x = \frac{1}{\cos^2 x} - 1$ .

- 1)  $\frac{\pi n}{2}, n \in Z$       2)  $\frac{\pi}{2} + \pi n, n \in Z$   
3)  $3\pi n, n \in Z$       4)  $\pi n, n \in Z$

6. Найдите решения уравнения:  $\operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{2}x - \pi\right) = 1$ .

- 1)  $\frac{1}{2} + 2n, n \in Z$       2)  $\pm\frac{1}{2} + n, n \in Z$   
3)  $-\frac{1}{2} + n, n \in Z$       4)  $\frac{1}{2} + \frac{n}{2}, n \in Z$

7. Укажите наименьший положительный корень уравнения

$$\sin \frac{\pi}{2} \cdot \operatorname{tg}(-x) = -\frac{1}{\sqrt{3}}$$

- 1)  $\frac{\pi}{3}$       2)  $\frac{\pi}{6}$       3)  $\frac{5\pi}{4}$       4)  $\frac{\pi}{2}$

8. При каких значениях  $x$  значение функции  $f(x) = 4 \sin \frac{x}{2} \cdot \cos \frac{x}{2} - 1$  равно 0?

- 1)  $\pi n, n \in Z$       2)  $(-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in Z$   
3)  $\pm \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in Z$       4)  $(-1)^n \frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z$

## Вариант 2.

1.

### Вариант №1

1. Решите уравнение:  $2 \cos x = \frac{\sqrt{8}}{2}$ .

- 1)  $(-1)^n \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in Z$       2)  $\pm \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in Z$   
3)  $\frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}, n \in Z$       4)  $\pm \frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in Z$

2. Решите уравнение:  $\operatorname{tg}(\pi - x) + \sqrt{3} = 0$ .

- 1)  $\frac{\pi}{6} + \pi n, n \in Z$       2)  $\frac{\pi}{3} + \pi n, n \in Z$   
3)  $\frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$       4)  $\frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z$

3. Решите уравнение:  $\sin\left(-\frac{x}{2}\right) + \frac{1}{2} = 0$ .

- 1)  $\pm \frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z$       2)  $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$   
3)  $(-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in Z$       4)  $(-1)^n \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$

4. Решите уравнение:  $2 \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) - \sqrt{2} = 0$ .

- 1)  $(-1)^n \frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in Z$       2)  $\frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in Z$   
3)  $\pm \frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in Z$       4)  $(-1)^n \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in Z$

2.

3. Решите уравнение:  $1 + \sin(\pi - x) = 0$ .

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

4. Найдите решения уравнения:  $\operatorname{ctg}^2 x = 1 - \frac{1}{\sin^2 x}$ .

- 1)  $\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in Z$       2)  $\frac{\pi}{2} + \pi n, n \in Z$   
3)  $\frac{\pi n}{2}, n \in Z$       4)  $\pi n, n \in Z$

5. Найдите решения уравнения:  $4 \cos \frac{\pi}{3} \sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = -\sqrt{3}$ .

- 1)  $\pm \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in Z$       2)  $\pm \frac{5\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z$   
3)  $\pm \frac{5\pi}{6} + \pi n, n \in Z$       4)  $\pm \frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z$

3.

6. Укажите наименьший положительный корень уравнения  $\cos \pi \operatorname{ctg}(-x) = -\sqrt{3}$ .

- 1)  $\frac{\pi}{6}$                       2)  $\frac{5\pi}{6}$                       3)  $\frac{\pi}{3}$                       4)  $\frac{\pi}{4}$

7. При каких значениях  $x$  значение функции  $f(x) = 8 \sin \frac{x}{3} \cos \frac{x}{3} - 2\sqrt{2}$  равно 0?

- 1)  $\pm \frac{3\pi}{8} + 3\pi n, n \in \mathbb{Z}$                       2)  $(-1)^n \frac{3\pi}{8} + \frac{3\pi n}{2}, n \in \mathbb{Z}$   
 3)  $(-1)^n \frac{\pi}{6} + \frac{2\pi n}{3}, n \in \mathbb{Z}$                       4)  $(-1)^n \frac{3\pi}{4} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

8. Укажите абсциссы точек пересечения графиков функций  $f(x) = 2 \operatorname{tg}^2 x + \sin^2 x, g(x) = 1 + \operatorname{tg}^2 x - \cos^2 x$ .

- 1)  $4\pi n, n \in \mathbb{Z}$                       2)  $\frac{\pi n}{2}, n \in \mathbb{Z}$   
 3)  $\pi n, n \in \mathbb{Z}$                       4)  $\sqrt{2\pi n}, n \in \mathbb{Z}$

4.

6. Укажите наименьший положительный корень уравнения  $\cos \pi \operatorname{ctg}(-x) = -\sqrt{3}$ .

- 1)  $\frac{\pi}{6}$                       2)  $\frac{5\pi}{6}$                       3)  $\frac{\pi}{3}$                       4)  $\frac{\pi}{4}$

7. При каких значениях  $x$  значение функции  $f(x) = 8 \sin \frac{x}{3} \cos \frac{x}{3} - 2\sqrt{2}$  равно 0?

- 1)  $\pm \frac{3\pi}{8} + 3\pi n, n \in \mathbb{Z}$                       2)  $(-1)^n \frac{3\pi}{8} + \frac{3\pi n}{2}, n \in \mathbb{Z}$   
 3)  $(-1)^n \frac{\pi}{6} + \frac{2\pi n}{3}, n \in \mathbb{Z}$                       4)  $(-1)^n \frac{3\pi}{4} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

8. Укажите абсциссы точек пересечения графиков функций  $f(x) = 2 \operatorname{tg}^2 x + \sin^2 x, g(x) = 1 + \operatorname{tg}^2 x - \cos^2 x$ .

- 1)  $4\pi n, n \in \mathbb{Z}$                       2)  $\frac{\pi n}{2}, n \in \mathbb{Z}$   
 3)  $\pi n, n \in \mathbb{Z}$                       4)  $\sqrt{2\pi n}, n \in \mathbb{Z}$

### Практическая работа №5.3

Тема: Графический метод решения простейших тригонометрических неравенств

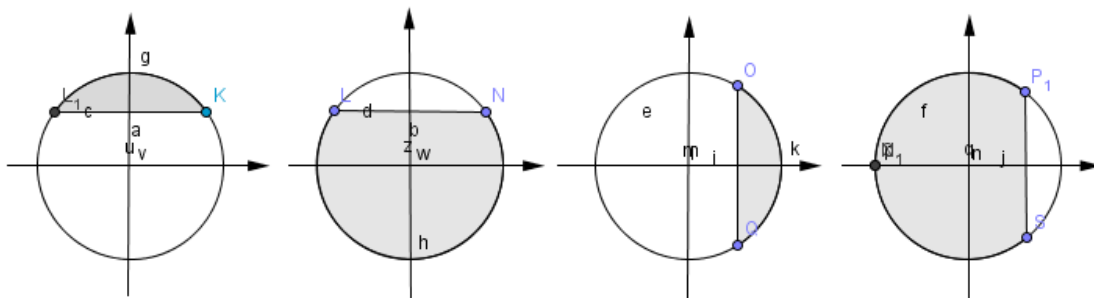
Структура задания: 3 задания

Количество вариантов: 2 варианта

Текст задания:

Вариант 1.

1. На каком из рисунков показано решение неравенства:  $\cos x < \frac{\sqrt{3}}{2}$  ?  
 1) 2) 3) 4)



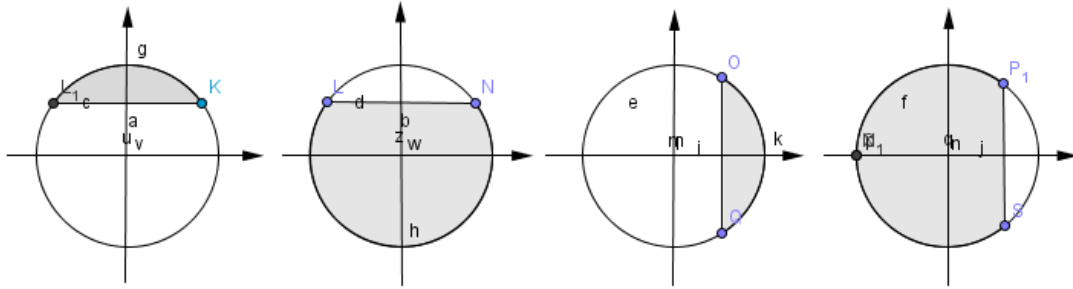
2. Решите неравенство:  $\operatorname{tg} x \geq \sqrt{3}$  :

- 1)  $\frac{\pi}{3} + \pi n < x < \frac{\pi}{2} + \pi n;$                       2)  $-\frac{\pi}{2} + \pi n < x \leq \frac{\pi}{3} + \pi n;$                       3)  $\pi n \leq x \leq \frac{\pi}{3} + \pi n;$                       4)  $\frac{\pi}{3} + \pi n \leq x < \frac{\pi}{2} + \pi n.$

3. Решите тригонометрические неравенства

Вариант 2.

1. На каком из рисунков показано решение неравенства:  $\sin x \geq \frac{\sqrt{3}}{2}$  ?



1) 2) 3)  
4)

2. Решите неравенство:  $\operatorname{ctg} x \geq \sqrt{3}$

- 1)  $\pi n < x \leq \frac{5\pi}{6} + \pi n$ ; 2)  $-\frac{\pi}{6} + \pi n \leq x < \pi n$ ; 3)  $\pi n \leq x \leq \frac{\pi}{6} + \pi n$ ; 4)  $\pi n \leq x \leq \frac{\pi}{6} + \pi n$ .

3. Решите тригонометрические неравенства

### Практическая работа №5.4

Тема: Решение простейших тригонометрических уравнений и неравенств.

Структура задания: 8 заданий

Количество вариантов: 2 варианта

Текст задания:

1 вариант

1. Вычислите:  $\arcsin\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right) + 2\operatorname{arctg}(-1)$

- 1)  $\frac{\pi}{6}$ ; 2)  $-\frac{\pi}{6}$ ; 3)  $\frac{5\pi}{6}$ ; 4)  $-\pi$ .

2. Вычислите:  $\arccos\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) + 2\operatorname{arctg}(\sqrt{3})$

- 1)  $\frac{7\pi}{12}$ ; 2)  $-\frac{5\pi}{12}$ ; 3)  $-\frac{\pi}{10}$ ; 4)  $\frac{5\pi}{12}$ .

3. Решите уравнение:  $\sin x - \frac{1}{2} = 0$

- 1)  $(-1)^m \left(-\frac{\pi}{6}\right) + \pi n, m \in \mathbb{Z}$ ; 2)  $\pi n, m \in \mathbb{Z}$ ; 3)  $(-1)^m \frac{\pi}{3} + \pi n, m \in \mathbb{Z}$ ; 4)  $(-1)^m \frac{\pi}{6} + \pi n, m \in \mathbb{Z}$ .

4. Решите уравнение:  $\cos 2x = 1$

- 1)  $2\pi n, m \in \mathbb{Z}$ ; 2)  $\frac{\pi}{4} + 2\pi n, m \in \mathbb{Z}$ ; 3)  $\pi n, m \in \mathbb{Z}$ ; 4)  $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, m \in \mathbb{Z}$ .

5. Укажите уравнение, которому соответствует решение:  $x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi n, m \in \mathbb{Z}$  :

- 1)  $\operatorname{tg} x = 1$ ; 2)  $\cos x = 0$ ; 3)  $\sin x = -1$ ; 4)  $\operatorname{ctg} x = \frac{\sqrt{3}}{3}$ .

6. Решите уравнение:  $6\sin^2 x + \sin x - 1 = 0$

$$1) (-1)^m \left(-\frac{\pi}{6}\right) + \pi n, m \in \mathbb{Z}; \quad 2) \begin{matrix} \square \\ \square \\ \square \end{matrix} (-1)^m \arcsin \frac{1}{3} + \pi n \quad 3) \text{ нет корней}; \quad 4) (-1)^m \arcsin \frac{1}{3} + \pi n$$

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

8. Решить неравенство:  $\sin x \geq \frac{\sqrt{3}}{2}$

### 2 вариант

1. Вычислите:  $\arcsin \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) + 0,5 \operatorname{arctg}(-\sqrt{3})$

1)  $\frac{\pi}{12}$ ; 2)  $\frac{\pi}{2}$ ; 3)  $\frac{5\pi}{12}$ ; 4)  $-\frac{\pi}{12}$ .

2. Вычислите:  $\arccos \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right) + \operatorname{arccctg} \left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)$

1)  $\frac{\pi}{6}$ ; 2)  $\frac{2\pi}{3}$ ; 3)  $\frac{7\pi}{6}$ ; 4)  $-\frac{\pi}{6}$ .

3. Решите уравнение:  $\sin x + \frac{\sqrt{3}}{2} = 0$

1)  $(-1)^m \frac{\pi}{3} + \pi n, m \in \mathbb{Z}$ ; 2)  $(-1)^m \frac{\pi}{6} + \pi n, m \in \mathbb{Z}$ ; 3)  $(-1)^m \left(-\frac{\pi}{3}\right) + \pi n, m \in \mathbb{Z}$ ; 4)  $\pi n, m \in \mathbb{Z}$ .

4. Решите уравнение:  $\operatorname{ctg} \left(x + \frac{\pi}{4}\right) = \sqrt{3}$

1)  $\frac{\pi}{12} + \pi n, m \in \mathbb{Z}$ ; 2)  $\frac{\pi}{6} + \pi n, m \in \mathbb{Z}$ ; 3)  $\frac{\pi}{2} + \pi n, m \in \mathbb{Z}$ ; 4)  $-\frac{\pi}{12} + \pi n, m \in \mathbb{Z}$ .

5. Укажите уравнение, которому соответствует решение:  $x = \frac{\pi}{2} + \pi n, m \in \mathbb{Z}$  :

1)  $\operatorname{ctg} x = -1$ ; 2)  $\cos x = 0$ ; 3)  $\cos x = -1$ ; 4)  $\operatorname{tg} x = 1$ .

6. Решите уравнение:  $\cos^2 x - 4\sin x + 3 = 0$

1)  $\pm \arccos 3 + 2\pi n, m \in \mathbb{Z}$ ; 2)  $\begin{matrix} \square \\ \square \\ \square \end{matrix} \frac{\pi}{2} + \pi n$ ; 3) нет корней; 4)  $2\pi n$ .

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

8. Решить неравенство:  $\cos x < \frac{\sqrt{3}}{2}$ .

### Тип задания: Практическая работа №6(2 части)

Тема: *Выполнение упражнений на взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Выполнение упражнений на параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.*

### Практическая работа №6.1

Тема: *Выполнение упражнений на взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.*

Структура задания: 6 заданий

Количество вариантов: 2 варианта

Текст задания:

### Вариант 1.

1. Дан треугольник MKP. Плоскость, параллельная прямой МК, пересекает MP в точке  $M_1$ , PK – в точке  $K_1$ .  $MK = 18$  см,  $MP : M_1P = 12 : 5$ . Найти длину отрезка  $M_1K_1$ .
2. На сторонах AB и AC треугольника ABC взяты соответственно точки D и E так, что  $DE = 6$  см и  $VD : DA = 4 : 3$ . Плоскость  $\alpha$  проходит через точки B и C параллельно отрезку DE. Найти длину отрезка BC.
3. Сторона AC треугольника ABC лежит в плоскости  $\alpha$ . Через середину стороны AB – точку M – проведена плоскость  $\beta$ , параллельная плоскости  $\alpha$  и пересекающая сторону BC в точке K.  $AC = 10$  см. Найти длину отрезка MK.
4. Три прямые, проходящие через одну точку и не лежащие в одной плоскости, пересекают одну из плоскостей в точках  $A_1, B_1$  и  $C_1$ , а другую – в точках  $A_2, B_2$  и  $C_2$ . Причем  $A_1$  – середина  $A_2M$ . Площадь треугольника  $A_1B_1C_1$  равна  $5$  см<sup>2</sup>. Найти площадь треугольника  $A_2B_2C_2$ . ABCDA<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>D<sub>1</sub> укажите прямую, которая параллельна плоскости (BCD<sub>1</sub>).

### Вариант 2.

1. Дан треугольник BCE. Плоскость, параллельная прямой CE, пересекает BE в точке  $E_1$ , BC – в точке  $C_1$ .  $BC = 28$  см,  $C_1E_1 : CE = 3 : 8$ . Найти длину отрезка  $BC_1$ .
2. На сторонах AB и AC треугольника ABC взяты соответственно точки D и E так, что  $DE = 6$  см и  $VD : DA = 2 : 3$ . Плоскость  $\alpha$  проходит через точки B и C параллельно отрезку DE. Найти длину отрезка BC.
3. Сторона AB треугольника ABC лежит в плоскости  $\alpha$ . Через середину стороны AC – точку P – проведена плоскость  $\beta$ , параллельная плоскости  $\alpha$  и пересекающая сторону BC в точке E.  $PE = 7$  см. Найти длину отрезка AB.
4. Три прямые, проходящие через одну точку и не лежащие в одной плоскости, пересекают одну из параллельных плоскостей в точках  $M_1, N_1$  и  $K_1$ , а другую – в точках  $M_2, N_2$  и  $K_2$ . Причем  $AM_2 = 2AM_1$ . Площадь треугольника  $M_2N_2K_2 = 10$  см<sup>2</sup>. Найти площадь треугольника  $M_1N_1K_1$ .

### Практическая работа №6.2

**Тема:** *Выполнение упражнений на параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.*

**Структура задания:** 4 задачи

**Количество вариантов:** 2 варианта

**Текст задания:**

Вариант 1.

Задача 1. В плоскости  $a$ , пересекающихся с плоскостью S по прямой  $c$ , проведена прямая  $a$ , параллельная  $c$ . В плоскости S проведена прямая  $b$ , пересекающая прямую  $c$ .

- 1) Могут ли прямые  $a$  и  $b$  иметь общие точки?
- 2) Докажите, что  $a$  и  $b$  – скрещивающиеся прямые.

Задача 2. Точки A, B, C и D не лежат в одной плоскости. K и M – середины отрезков BD и CD. 1) Имеют ли общие точки прямая KM и плоскость, в которой лежат точки A, B и C?

2) Вычислите периметр треугольника AKM, если расстояние между каждой парой данных точек равно 8 см.

Задача 3. Прямая BM перпендикулярна плоскости прямоугольника ABCD.

Найдите: а) расстояние от точки M до сторон прямоугольника ABCD, если  $AB=6$  см,  $BC=8$  см,  $BM=6$  см;

б) расстояние от точки M до точки D.

Задача 4. Точка М удалена от всех вершин квадрата ABCD на расстояние 10 см,  $AB = 6\sqrt{2}$  см.

- Найдите: а) расстояние от точки М до плоскости ABCD;  
б) расстояние от точки М до стороны квадрата.

Вариант 2.

Задача 1. Через точку К стороны AD параллелограмма ABCD проведена плоскость  $\alpha$ , параллельная прямой DC.

- 1) На какие фигуры делит плоскость  $\alpha$  данный параллелограмм? (Ответ, пояснение).
- 2) Вычислите длины отрезков, на которые делит плоскость  $\alpha$  диагональ BD, если DK=6 см, AK=8 см, BD=21 см.

Задача 2. Через точку К стороны AC треугольника ABC проведена плоскость  $\alpha$ , параллельная прямой AB.

- 1). Постройте точку пересечения плоскости  $\alpha$  и стороны BC (точку М)
- 2). Вычислите длину отрезка KM, если  $KM \parallel AB$  26 см,  $CK / KA$  4 : 5

Задача 3. Через вершину А правильного треугольника ABC проведена прямая AM, перпендикулярная к его плоскости. Найдите расстояние от точки М до стороны BC, если  $AB=4$  см,  $AM=2$  см.

Задача 4. Из точки А, удаленной на расстояние 5 см от плоскости, проведены к этой плоскости наклонные AB и AC под  $< 30^\circ$  к плоскости. Найдите угол между наклонными, если  $BC=10$  см.

### **Тип задания: Практическая работа №7(3 части)**

**Тема: Выполнение упражнений на взаимное расположение плоскостей в пространстве. Выполнение упражнений на определение угла между прямой и плоскостью, между плоскостями.**

#### **Практическая работа №7.1**

**Тема: Выполнение упражнений на взаимное расположение плоскостей в пространстве.**

**Структура задания: 4 задания**

**Количество вариантов: 2 варианта**

**Текст задания:**

#### **Вариант 1.**

1. Перпендикулярные плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  пересекаются по прямой MN. В плоскости  $\beta$  из точки А проведен перпендикуляр АВ к прямой MN и из той же точки А проведена наклонная AC к плоскости  $\alpha$ . Сделать рисунок. Найти на рисунке скрещивающиеся прямые.
2. Общая сторона АВ треугольников ABC и ABD равна 10 см. Плоскости этих треугольников взаимно перпендикулярны. Выполните рисунок. Найдите скрещивающиеся прямые
3. Через вершины А и С параллелограмма ABCD проведены параллельные прямые  $A_1A$  и  $C_1C$ , не лежащие в плоскости параллелограмма. Докажите параллельность плоскостей  $A_1AD$  и  $C_1CB$ .
4. Прямая МА проходит через вершину квадрата ABCD и не лежит в плоскости квадрата. Докажите, что МА и BC скрещивающиеся прямые и найдите угол между ними, если  $\angle ADM = 46^\circ$ ,  $\angle AMD = 85^\circ$ .

#### **Вариант 2.**

1. Плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  пересекаются по прямой  $a$ . Из точки М проведены перпендикуляры МА и МВ соответственно к плоскостям  $\alpha$  и  $\beta$ . Выполнить рисунок. Найти скрещивающиеся прямые.
2. Даны перпендикулярные плоскости В каждой плоскости лежит точка, удаленная на расстояние  $d$  от другой плоскости. Выполнить рисунок. Найдите расстояние между этими точками.

3. Плоскость  $\alpha$ , параллельная стороне  $AC$  треугольника  $ABC$  пересекает стороны  $AB$  и  $BC$  в точках  $P$  и  $K$ , причем  $AP : PB = 3 : 4$ ,  $PK = 5,6$ . Найти  $AC$ .
4. Прямая  $CD$  проходит через вершину треугольника  $ABC$  и не лежит в плоскости  $ABC$ .  $M$  и  $P$  – середины  $AB$  и  $BC$ . Докажите, что  $CD$  и  $MP$  скрещивающиеся прямые и найдите угол между ними, если  $\angle ACB = 54^\circ$ ,  $\angle BCD = 48^\circ$ .

### **Практическая работа №7.2**

**Тема: Выполнение упражнений на определение угла между прямой и плоскостью.**

**Структура задания: 4 задания**

**Количество вариантов: 4 варианта**

**Текст задания:**

#### **Вариант 1 Вариант 2**

1. Найдите диагонали прямоугольного параллелепипеда, если его измерения равны: 1 дм, 1 дм, и 2 дм
1. Найдите диагонали прямоугольного параллелепипеда, если его измерения равны: 8 см, 9 см, и 12 см;
2. Отрезок  $BM$  перпендикулярен к плоскости прямоугольника  $ABCD$ . Докажите, что прямая  $CD$  перпендикулярна плоскости  $MBC$ .
2. Плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  взаимно перпендикулярны и пересекаются по прямой  $s$ . Докажите, что любая прямая плоскости  $\alpha$ , перпендикулярная к прямой  $s$ , перпендикулярна к плоскости  $\beta$ .
3. Один конец данного отрезка лежит в плоскости  $\alpha$ , а другой находится на расстоянии 8 см от плоскости. Найти расстояние от точки  $K$ , принадлежащей отрезку до плоскости, если  $K$  делит отрезок в отношении 2:4.
3. К одной плоскости проведены два перпендикуляра длиной 12 см и 19 см. Расстояние между основаниями перпендикуляров равно 20 см. Найти расстояние между другими концами перпендикуляров.
4. Через центр  $O$  окружности, вписанной в треугольник  $ABC$ , проведена прямая  $OK$ , перпендикулярная к плоскости треугольника. Найдите расстояние от точки  $K$  до сторон треугольника, если  $AB = BC = 10$  см,  $AC = 12$  см,  $OK = 4$  см.
4. Прямая  $OM$  перпендикулярна к плоскости правильного треугольника  $ABC$  и проходит через центр  $O$  этого треугольника,  $OM = 10$ , угол  $MCO = 30$ . Найдите: а) расстояние от точки  $M$  до каждой из вершин треугольника  $ABC$

#### **Вариант 3 Вариант 4**

1. Найдите диагонали прямоугольного параллелепипеда, если его измерения равны: 9 см, 7 см, 9 см.
1. Найдите диагонали прямоугольного параллелепипеда, если его измерения равны: 2 дм, 3 дм, 6 дм.
2. Плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  взаимно перпендикулярны. Через некоторую точку плоскости  $\alpha$  проведена прямая, перпендикулярная к плоскости  $\beta$ . Докажите, что эта прямая лежит в плоскости  $\alpha$ .
2. Докажите, что плоскость и не лежащая в ней прямая, перпендикулярные к одной и той же плоскости, параллельны.
3. Точка  $A$  лежит в плоскости  $\alpha$ , а точка  $B$  удалена от этой плоскости на расстояние 9 см. Точка  $M$  делит отрезок  $AB$  в отношении 4:5, считая от точки  $A$ . Найдите расстояние от точки  $M$  до плоскости  $\alpha$ .
3. Из точки  $A$  удаленной от плоскости на расстояние равное 15 см проведены к этой плоскости две наклонные  $AB$  и  $AC$  под углом  $30$  к плоскости. Проекция наклонных перпендикулярны. Найти  $BC$ .
4. В треугольнике  $ABC$  дано:  $AB = BC = 13$  см,  $AC = 10$  см. Точка  $M$  удалена от прямых  $AB$ ,  $BC$  и  $AC$  на 8 см.

Найдите расстояние от точки М до плоскости АВС, если ее проекция на эту плоскость лежит внутри треугольника.

4. Стороны треугольника равны 17 см, 15 см и 8 см. Через вершину А меньшего угла треугольника проведена прямая АМ, перпендикулярная к его плоскости. Определите расстояние от точки М до прямой, содержащей меньшую сторону треугольника, если известно, что  $AM = 20$  см.

### **Практическая работа №7.3**

**Тема:** *Выполнение упражнений на определение угла между плоскостями.*

**Структура задания:** 23 задания

**Количество вариантов:** 2 варианта

**Текст задания:**

#### **1 вариант**

1. Основание АД трапеции АВСД лежит в плоскости  $\alpha$ . Построить линейный угол двугранного угла, образованного плоскостью трапеции АВСД и плоскостью  $\alpha$ .

2. Сторона АС = 8 треугольника АВС лежит в плоскости  $\alpha$ , причем АВ = 17, ВС = 15. Построить линейный угол двугранного угла, образованного плоскостью треугольника АВС и плоскостью  $\alpha$ .

3. Сторона АС = 5 треугольника АВС лежит в плоскости  $\alpha$ , причем АВ = 10, ВС = 6. Построить линейный угол двугранного угла, образованного плоскостью треугольника АВС и плоскостью  $\alpha$ .

#### **2 вариант**

1. Основание СЕ равнобедренного треугольника СМЕ лежит в плоскости  $\alpha$ . Построить линейный угол двугранного угла, образованного плоскостью треугольника СМЕ и плоскостью  $\alpha$ .

2. Сторона АС = 7 треугольника АВС лежит в плоскости  $\alpha$ , причем АВ = 25, ВС = 24. Построить линейный угол двугранного угла, образованного плоскостью треугольника АВС и плоскостью  $\alpha$ .

3. Сторона АС = 4 треугольника АВС лежит в плоскости  $\alpha$ , причем АВ = 9, ВС = 6. Построить линейный угол двугранного угла, образованного плоскостью треугольника АВС и плоскостью  $\alpha$ .

### **Тип задания: Практическая работа №8(3 части)**

**Тема:** *Определение расстояния между точками, определение координат середины отрезка. Составление уравнения прямой. Определение параллельности и перпендикулярности прямых. Выполнение действий с векторами. Определение угла между векторами. Определение коллинеарности и перпендикулярности векторов.*

### **Практическая работа №8.1**

**Тема:** *Определение расстояния между точками, определение координат середины отрезка. Составление уравнения прямой. Определение параллельности и перпендикулярности прямых.*

**Структура задания:** 5 заданий

**Количество вариантов:** 5 вариантов

**Текст задания:**

#### **1 вариант**

1. На каком расстоянии от плоскости (Оху) находится точка А(2; -3; -5)
2. На каком расстоянии от оси ОХ находится точка А(2; -3; -5)
3. На каком расстоянии от начала координат находится точка А(-3; 4; 0)
4. Найти координаты середины отрезка, если концы его имеют координаты А(5; 3; 2) и В(3; -1; -4)



5. Найти длину вектора  $\overrightarrow{AB}$ , если  $A(5; 3; 2)$ ,  $B(3; -1; -4)$

### 2 вариант

1. На каком расстоянии от плоскости (Oxz) находится точка  $B(-3; 2; -4)$
2. На каком расстоянии от оси OY находится точка  $A(2; -3; -5)$
3. На каком расстоянии от начала координат находится точка  $B(3; 0; -4)$
4. Найти координаты середины отрезка, если концы его имеют координаты  $A(-3; 2; -4)$  и  $B(1; -4; 2)$
5. Найти длину вектора  $\overrightarrow{BA}$ , если  $A(5; 3; 2)$ ,  $B(3; -1; -4)$

### 3 вариант

1. На каком расстоянии от плоскости (Oxy) находится точка  $B(-3; 2; -4)$
2. На каком расстоянии от оси OZ находится точка  $A(2; -3; -5)$
3. На каком расстоянии от начала координат находится точка  $B(6; 0; -8)$
4. Найти координаты середины отрезка, если концы его имеют координаты  $A(-3; 10; 4)$  и  $B(1; -4; 2)$
5. Найти длину вектора  $\overrightarrow{BA}$ , если  $A(-5; 3; -2)$ ,  $B(3; 1; -4)$

### 4 вариант

1. На каком расстоянии от плоскости (Oxy) находится точка  $A(12; -3; 5)$
2. На каком расстоянии от оси OY находится точка  $A(2; -3; -5)$
3. На каком расстоянии от начала координат находится точка  $A(-3; 14; 0)$
4. Найти координаты середины отрезка, если концы его имеют координаты  $A(15; -3; 2)$  и  $B(3; -1; -4)$
5. Найти длину вектора  $\overrightarrow{AB}$ , если  $A(5; 6; 2)$ ,  $B(3; -1; -4)$

### 5 вариант

1. На каком расстоянии от плоскости (Oyz) находится точка  $A(2; -3; -5)$
2. На каком расстоянии от оси OZ находится точка  $A(2; -3; -5)$
3. На каком расстоянии от начала координат находится точка  $A(-11; 4; 0)$
4. Найти координаты середины отрезка, если концы его имеют координаты  $A(5; 13; 2)$  и  $B(3; -1; -4)$
5. Найти длину вектора  $\overrightarrow{AB}$ , если  $A(5; 3; 12)$ ,  $B(3; -1; -4)$

## Практическая работа №8.3

**Тема: Определение коллинеарности и перпендикулярности векторов.**

**Структура задания: 5 заданий**

**Количество вариантов: 7 вариантов**

**Текст задания:**

### Вариант 1.

Задание 1. Постройте векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  коллинеарные сонаправленные векторы.

Задание 2. Коллинеарны ли векторы  $\vec{c}_1$  и  $\vec{c}_2$ , построенные по векторам  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ ?

$\vec{a}\{2; 4; -1\}$ ,  $\vec{b}\{-2; 3; 5\}$

$\vec{c}_1 = \vec{a} + 2\vec{b}$  и  $\vec{c}_2 = 3\vec{a} - \vec{b}$

Задание 3. Даны точки  $A(-2; 3; 1)$ ,  $B(-2; 1; 2)$  и  $C(0; 3; 4)$ . Проверьте перпендикулярность векторов  $\vec{AB}$  и  $\vec{AC}$ .

Задание 4. Дан прямоугольный параллелепипед  $ABCDA_1B_1C_1D_1$ , в котором  $AB=1$ ,  $BC=CC_1=2$ . Вычислите угол между векторами  $\vec{DB}_1$  и  $\vec{BC}_1$ . (Задать прямоугольную систему координат и рассмотреть параллелепипед в нем)

Задание 5. В тетраэдре  $DAVC$   $DA=5$  см,  $AB=4$  см,  $AC=3$  см,  $\angle BAC=90^\circ$ ,  $\angle DAB=60^\circ$ ,  $\angle DAC=45^\circ$ . Найдите расстояние от вершины  $A$  до точки пересечения медиан треугольника  $DVC$ .

### Вариант 2.

Задание 1. Постройте векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  коллинеарные противоположно направленные векторы.

Задание 2. Коллинеарны ли векторы  $\vec{c}_1$  и  $\vec{c}_2$ , построенные по векторам  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ ?

$$\vec{a} = \{-2; 4; 1\}, \vec{b} = \{1; -2; 7\}$$

$$\vec{c}_1 = 5\vec{a} + 3\vec{b} \text{ и } \vec{c}_2 = 2\vec{a} - \vec{b}$$

Задание 3. Даны точки  $A(3; -2; 4)$ ,  $B(4; -1; 2)$  и  $C(6; -3; 2)$ . Проверьте перпендикулярность векторов  $\vec{AB}$  и  $\vec{AC}$ .

Задание 4. Дан прямоугольный параллелепипед  $ABCDA_1B_1C_1D_1$ , в котором  $AB=1$ ,  $BC=2$ ,  $BB_1=3$ . Вычислите угол между векторами  $\vec{AC}$  и  $\vec{D_1B}$ . (Задать прямоугольную систему координат и рассмотреть параллелепипед в нем)

Задание 5. В тетраэдре  $DAVC$   $DA=5$  см,  $AB=4$  см,  $AC=3$  см,  $\angle BAC=90^\circ$ ,  $\angle DAB=60^\circ$ ,  $\angle DAC=45^\circ$ . Найдите расстояние от вершины  $A$  до точки пересечения медиан треугольника  $DVC$ .

### Вариант 3.

Задание 1. Постройте противоположно направленные векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ .

Задание 2. Коллинеарны ли векторы  $\vec{c}_1$  и  $\vec{c}_2$ , построенные по векторам  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ ?

$$\vec{a} = \{1; 2; -3\}, \vec{b} = \{2; -1; -1\}$$

$$\vec{c}_1 = 4\vec{a} + 3\vec{b} \text{ и } \vec{c}_2 = 8\vec{a} - \vec{b}$$

Задание 3. Даны точки  $A(5; -8; -1)$ ,  $B(6; -8; -2)$  и  $C(7; -5; -11)$ . Проверьте перпендикулярность векторов  $\vec{AB}$  и  $\vec{AC}$ .

Задание 4. Дан прямоугольный параллелепипед  $ABCDA_1B_1C_1D_1$ , в котором  $AB=1$ ,  $BC=2$ ,  $BB_1=3$ . Вычислите угол между векторами  $\vec{AB}_1$  и  $\vec{BC}_1$ . (Задать прямоугольную систему координат и рассмотреть параллелепипед в нем)

Задание 5. В тетраэдре  $DAVC$   $DA=5$  см,  $AB=4$  см,  $AC=3$  см,  $\angle BAC=90^\circ$ ,  $\angle DAB=60^\circ$ ,  $\angle DAC=45^\circ$ . Найдите расстояние от вершины  $A$  до точки пересечения медиан треугольника  $DVC$ .

### Вариант 4.

Задание 1. Постройте сонаправленные векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ .

Задание 2. Коллинеарны ли векторы  $\vec{c}_1$  и  $\vec{c}_2$ , построенные по векторам  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ ?

$$\vec{a} = \{3; 5; 4\}, \vec{b} = \{5; 9; 7\}$$

$$\vec{c}_1 = -2\vec{a} + \vec{b} \text{ и } \vec{c}_2 = 3\vec{a} - 2\vec{b}$$

Задание 3. Даны точки  $A(1; 0; 2)$ ,  $B(2; 1; 0)$  и  $C(0; -2; -4)$ . Проверьте перпендикулярность векторов  $AB$  и  $AC$ .

Задание 4. Дан прямоугольный параллелепипед  $ABCDA_1B_1C_1D_1$ , в котором  $AB=1$ ,  $BC=CC_1=2$ . Вычислите угол между векторами  $A_1D$  и  $AC_1$ . (Задать прямоугольную систему координат и рассмотреть параллелепипед в нем)

Задание 5. В тетраэдре  $DAVC$   $DA=5$  см,  $AB=4$  см,  $AC=3$  см,  $\angle BAC=90^\circ$ ,  $\angle DAB=60^\circ$ ,  $\angle DAC=45^\circ$ . Найдите расстояние от вершины  $A$  до точки пересечения медиан треугольника  $DVC$ .

### Вариант 5.

Задание 1. Постройте перпендикулярные векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ .

Задание 2. Коллинеарны ли векторы  $\vec{c}_1$  и  $\vec{c}_2$ , построенные по векторам  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ ?

$$\vec{a} = \{-1; 2; 8\}, \vec{b} = \{3; 7; -1\}$$

$$\vec{c}_1 = 4\vec{a} - 3\vec{b} \text{ и } \vec{c}_2 = 9\vec{b} - 12\vec{a}$$

Задание 3. Даны точки  $A(-6; -15; 7)$ ,  $B(-7; -15; 8)$  и  $C(14; -10; 9)$ . Проверьте перпендикулярность векторов  $AB$  и  $AC$ .

Задание 4. Дан прямоугольный параллелепипед  $ABCDA_1B_1C_1D_1$ , в котором  $AB=1$ ,  $BC=CC_1=2$ . Вычислите угол между векторами  $AD$  и  $AC_1$ . (Задать прямоугольную систему координат и рассмотреть параллелепипед в нем)

Задание 5. В тетраэдре  $DAVC$   $DA=5$  см,  $AB=4$  см,  $AC=3$  см,  $\angle BAC=90^\circ$ ,  $\angle DAB=60^\circ$ ,  $\angle DAC=45^\circ$ . Найдите расстояние от вершины  $A$  до точки пересечения медиан треугольника  $DVC$ .

### Вариант 6.

Задание 1. Постройте перпендикулярные векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , чтобы один вектор в два раза больше другого.

Задание 2. Коллинеарны ли векторы  $\vec{c}_1$  и  $\vec{c}_2$ , построенные по векторам  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ ?

$$\vec{a} = \{-1; 2; 3\}, \vec{b} = \{5; -1; -1\}$$

$$\vec{c}_1 = 2\vec{a} - 3\vec{b} \text{ и } \vec{c}_2 = 3\vec{b} - 2\vec{a}$$

Задание 3. Даны точки  $A(0; 1; 2)$ ,  $B(\sqrt{2}; 2; 1)$ ,  $C(\sqrt{2}; 2; 1)$  и  $D(0; 2; 1)$ . Докажите, что  $ABCD$  – квадрат.

Задание 4. Дан куб  $ABCDA_1B_1C_1D_1$ . Вычислите угол между векторами  $AA_1$  и  $AC_1$ . (Задать прямоугольную систему координат и рассмотреть параллелепипед в нем)

Задание 5. В тетраэдре  $DAVC$   $DA=5$  см,  $AB=4$  см,  $AC=3$  см,  $\angle BAC=90^\circ$ ,  $\angle DAB=60^\circ$ ,  $\angle DAC=45^\circ$ . Найдите расстояние от вершины  $A$  до точки пересечения медиан треугольника  $DVC$ .

### Вариант 7.

Задание 1. Постройте перпендикулярные векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , чтобы один вектор в три раза больше другого.

Задание 2. Коллинеарны ли векторы  $\vec{c}_1$  и  $\vec{c}_2$ , построенные по векторам  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ ?

$$\vec{a} = \{-1; 2; 1\}, \vec{b} = \{1; -1; -1\}$$

$$\vec{c}_1 = 5\vec{a} - 3\vec{b} \text{ и } \vec{c}_2 = 4\vec{b} - 3\vec{a}$$

Задание 3. Даны точки  $A(0; 1; 2)$ ,  $B(\sqrt{2}; 2; 1)$ ,  $C(\sqrt{2}; 2; 1)$  и  $D(0; 2; 1)$ . Докажите, что  $ABCD$  – квадрат.

Задание 4. Дан куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Вычислите угол между векторами  $AA_1$  и  $AD_1$ . (Задать прямоугольную систему координат и рассмотреть параллелепипед в нем)

Задание 5. В тетраэдре  $DAVC$   $DA = 5$  см,  $AB = 4$  см,  $AC = 3$  см,  $\angle BAC = 90^\circ$ ,  $\angle DAB = 60^\circ$ ,  $\angle DAC = 45^\circ$ . Найдите расстояние от вершины  $A$  до точки пересечения медиан треугольника  $DVC$ .

### Тип задания: Практическая работа №9(2 части)

Тема: Выполнение упражнений на определение свойств функции по её графику.

Схематичное построение графика по заданным свойствам функции

#### Практическая работа №9.1

Тема: Выполнение упражнений на определение свойств функции по её графику

Структура задания: 3 задания

Количество вариантов: 2 варианта

Текст задания:

Вариант 1.

Задание 1.

На рисунке 1 изображён график функции  $y=f(x)$ .

а) Какому из промежутков монотонности принадлежит корень уравнения  $f(x)=-3$  ?

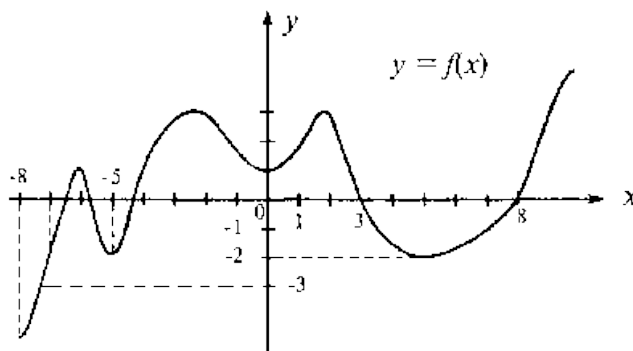


Рисунок 1.

Задание 2.

На рисунке 2 изображён график функции  $y=f(x)$ , определённой на промежутке  $(-9;7)$ .

- Определите количество промежутков возрастания функции;
- Определите количество промежутков убывания функции;
- Определите количество нулей функции;
- Определите количество экстремумов функции.;
- Определите количество промежутков положительных значений функции;
- Определите количество промежутков отрицательных значений функции.

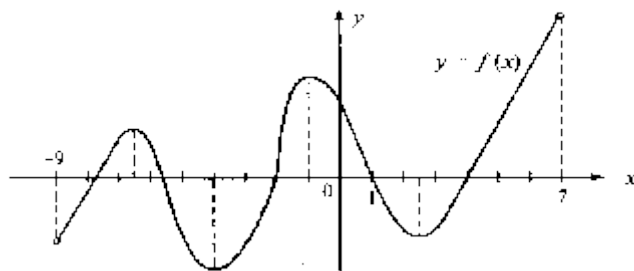
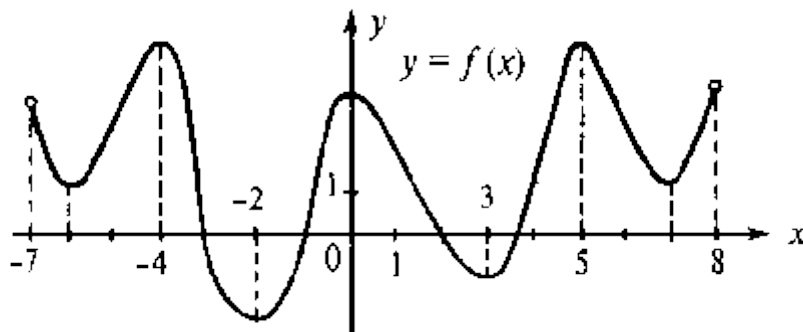


Рисунок 2.

Задание 3.

На рисунке 3 изображён график функции  $y=f(x)$ , определённой на промежутке  $(-7;8)$ .

- Выпишите промежутки возрастания функции;
- Выпишите промежутки убывания функции;
- Выпишите нули функции;
- Выпишите абсциссы экстремумов функции.;
- Выпишите промежутки положительных значений функции;
- Выпишите промежутки отрицательных значений функции.



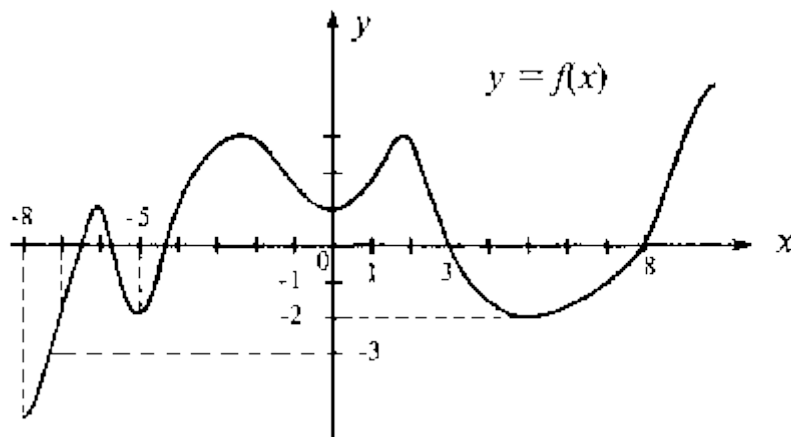
**Рисунок 3.**

**Вариант 2.**

**Задание 1.**

На рисунке 1 изображён график функции  $y=f(x)$ .

- Какому из промежутков монотонности принадлежит корень уравнения  $f(x)=-2$  ?

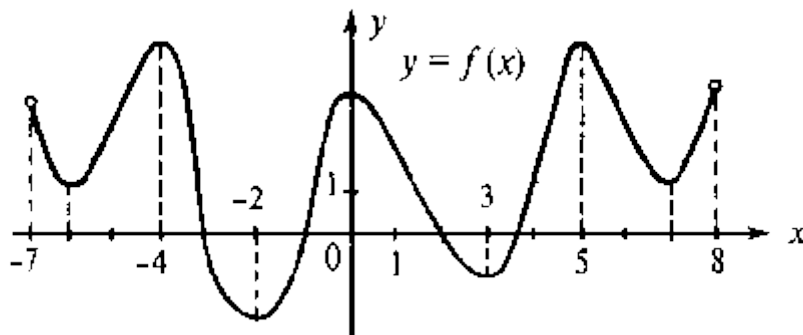


**Рисунок 1.**

**Задание 2.**

На рисунке 2 изображён график функции  $y=f(x)$ , определённой на промежутке  $(-7;8)$ .

- Определите количество промежутков возрастания функции;
- Определите количество промежутков убывания функции;
- Определите количество нулей функции;
- Определите количество экстремумов функции.;
- Определите количество промежутков положительных значений функции;
- Определите количество промежутков отрицательных значений функции.

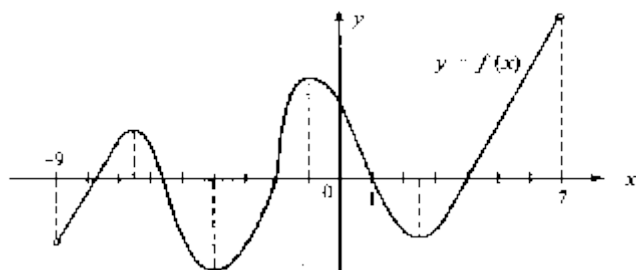


**Рисунок 2.**

**Задание 3.**

На рисунке 3 изображён график функции  $y=f(x)$ , определённой на промежутке  $(-9;7)$ .

- Выпишите промежутки возрастания функции;
- Выпишите промежутки убывания функции;
- Выпишите нули функции;
- Выпишите абсциссы экстремумов функции.;
- Выпишите промежутки положительных значений функции;
- Выпишите промежутки отрицательных значений функции.



**Рисунок 3.**

**Практическая работа №9.2**

**Тема: Схематичное построение графика по заданным свойствам функции**

**Структура задания: 2 задания**

**Количество вариантов: 2 варианта**

**Текст задания:**

**Вариант № 1**

- Проведите по общей схеме исследование функции и постройте ее график  $y = x^2 - 4x + 1$
- Постройте график функции  $f$ , если известны её свойства:
  - Область определения:  $[-6; 6]$ , область значений:  $[-2; 5]$
  - Точки пересечения графика с осью  $Ox$ :  $A(-4; 0)$ ,  $B(-2; 0)$
  - Точки пересечения графика с осью  $Oy$ :  $C(0; 2,5)$
  - Промежутки знакопостоянства  $f(x) > 0$ :  $[-6; -4)$ ,  $(-2; 6]$ ;  $f(x) < 0$ :  $(-4; -2)$
  - Промежутки **возрастания**:  $[-3; 1]$ ,  $[4; 6]$ ; **убывания**:  $[-6; -3]$ ,  $[1; 4]$
  - $x_{\max} = 1$ ,  $f(1) = 3$ ;  $x_{\min} = -3$ ,  $f(-3) = -2$ ;  $x_{\min} = 4$ ,  $f(4) = 1$
  - Дополнительные точки графика  $f(-6) = 3$ ,  $f(6) = 5$

**Вариант № 2**

- Проведите по общей схеме исследование функции и постройте ее график  $y = -x^2 + 3x - 2$
- Постройте график функции  $f$ , если известны её свойства:
  - Область определения:  $[-5; 4]$ , область значений:  $[0; 6]$
  - Точки пересечения графика с осью  $Ox$ :  $O(0; 0)$
  - Промежутки знакопостоянства  $f(x) > 0$ :  $[-5; 0)$ ,  $(0; 4]$

4. Промежутки *возрастания*:  $[-5; -2], [0; 4]$ ; *убывания*:  $[-2; 0]$   
 5.  $x_{\max} = -2, f(-2) = 2; x_{\min} = 0, f(0) = 0$

**Тип задания: Практическая работа №10(2части)**

**Тема: Построение графиков функций  $y=x^n; y=a^x; y=\log_a x$ , определение их свойств. Построение графиков функций  $y=\sin x; y=\cos x; y=\operatorname{tg} x$  и  $y=\operatorname{ctg} x$  определение их свойств. Построение графиков функций. Выполнение преобразований графиков.**

**Практическая работа №10.1**

**Тема: Построение графиков функций  $y=x^n; y=a^x; y=\log_a x$ , определение их свойств. Построение графиков функций. Выполнение преобразований графиков.**

**Структура задания: 5 заданий**

**Количество вариантов: 4 варианта**

**Текст задания:**

**1 вариант.**

1. Изобразить схематически график функции, указать её область определения и множество значений: а)  $y = x^{\frac{1}{2}}$  б)  $y = \lg x$  в)  $y = (0,4)^x$

2. Построить график функции ( таблицу) : а)  $y = 3^x$  б)  $y = \log_{\frac{1}{3}} x$

3. Решить графически уравнение:  $\log_3 x = \frac{3}{x}$

4. Решить графически неравенство:  $\log_{\frac{1}{3}} x > x - 4$

5. Сравнить числа: а)  $2,5^{-3,1}$  и  $2,6^{-3,1}$  ; б)  $\frac{1}{5}^{\sqrt{2}}$  и  $\frac{1}{5}^{1,4}$  ; в)  $\log_{\frac{1}{3}} 9$  и  $\log_{\frac{1}{3}} 17$

**2 вариант.**

1. Изобразить схематически график функции, указать её область определения и множество значений: а)  $y = x^{\frac{1}{3}}$  б)  $y = \ln x$  в)  $y = (\sqrt{3})^x$

2. Построить график функции ( таблицу): а)  $y = \frac{1}{3}^x$  б)  $y = \log_3 x$

3. Решить графически уравнение:  $\log_{\frac{1}{2}} x = 2x - 1$

4. Решить графически неравенство:  $\frac{1}{3}^x \geq x + 1$

5. Сравнить числа: а)  $0,3^{0,3}$  и  $0,2^{0,3}$  ; б)  $(5)^{\sqrt{2}}$  и  $(5)^{1,4}$  ; в)  $\log_3 9$  и  $\log_3 17$

**3 вариант.**

1. Изобразить схематически график функции, указать её область определения и множество значений: а)  $y = x^{-2}$  б)  $y = \log_{\frac{1}{5}} x$  в)  $y = (\sqrt{2})^x$

2. Построить график функции ( таблицу): а)  $y = 3^x$  б)  $y = \log_{\frac{1}{2}} x$

3. Решить графически уравнение:  $\frac{1}{3}^{-x} = 2x + 5$

4. Решить графически неравенство:  $3^x \geq 4 - x$

5. Сравнить числа: а)  $\left(\frac{7}{9}\right)^{-2}$  и  $\left(\frac{8}{10}\right)^{-2}$ ; б)  $(4)^{\sqrt{2}}$  и  $(4)^{1,4}$ ; в)  $\log_3 15$  и  $\log_3 12$

#### 4 вариант.

1. Изобразить схематически график функции, указать её область определения и множество

значений: а)  $y = x^{-3}$  б)  $y = \log_{0,4} x$  в)  $y = \frac{1}{\sqrt{2}} x$

2. Построить график функции (таблицу): а)  $y = \frac{1}{3} x$  б)  $y = \log_2 x$

3. Решить графически уравнение:  $2^{-x} = 3x + 10$

4. Решить графически неравенство:  $\log_2 x > 3 - x$

5. Сравнить числа: а)  $\left(\frac{10}{11}\right)^{2,3}$  и  $\left(\frac{12}{11}\right)^{2,3}$ ; б)  $\left(\frac{1}{7}\right)^{\sqrt{2}}$  и  $\left(\frac{1}{7}\right)^{1,4}$ ; в)  $\log_{\frac{1}{3}} 9$  и  $\log_{\frac{1}{3}} 17$

### Практическая работа №10.2

**Тема:** Построение графиков функций  $y = \sin x$ ;  $y = \cos x$ ;  $y = \operatorname{tg} x$  и  $y = \operatorname{ctg} x$  определение их свойств. Построение графиков функций. Выполнение преобразований графиков.

**Структура задания:** 2 задания

**Количество вариантов:** 3 варианта

**Текст задания:**

Построить график функции и записать ее свойства

**Вариант 1** 1.  $y = 2 \sin x + 1$  2.  $y = \cos \left(x - \frac{\pi}{6}\right)$

**Вариант 2** 1.  $y = 2 \cos x - 2$  2.  $y = 2 \sin \left(x + \frac{\pi}{6}\right)$

**Вариант 3** 1.  $y = 1,5 \sin x + 1$  2.  $y = \operatorname{tg} \left(x - \frac{\pi}{6}\right)$

### Тип задания: Практическая работа №11

**Тема:** Вычисление ребра, высоты, диагонали грани или диагонали призмы, параллелепипеда. Вычисление площади основания, площади грани призмы, параллелепипеда. Построение сечений куба, призмы.

**Структура задания:** 4 задания

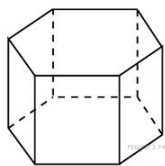
**Количество вариантов:** 5 вариантов

**Текст задания:**

Вариант №1

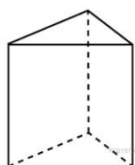
1. В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  известно, что  $CA_1 = \sqrt{38}$ ;  $DD_1 = 5$ ;  $BC = 3$ .

Найдите длину ребра  $BA$ .



площадь ее

2. Найдите площадь боковой поверхности правильной шестиугольной призмы, сторона основания которой равна 5, а высота 2.



3. Основанием прямой треугольной призмы служит прямоугольный треугольник с катетами 5 и 12, высота призмы равна 8. Найдите поверхности.

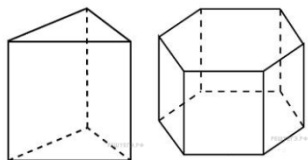


4. Построить сечение куба  $DKEFD_1K_1E_1F_1$  плоскостью, проходящей через точки  $A, B,$  и  $C,$  данные на ребрах  $K_1E_1, KE$  и  $D_1K_1.$

Вариант №2

1. В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  известно, что  $DB_1 = \sqrt{26}$ ;  $AA_1 = 1$ ;  $C_1 B_1 = 3.$  Найдите длину ребра  $CD.$

2. Найдите площадь боковой поверхности правильной шестиугольной призмы, сторона основания которой равна 5, а высота 10.



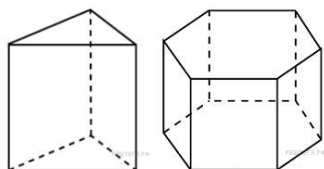
3. Основанием прямой треугольной призмы служит прямоугольный треугольник с катетами 9 и 12. Площадь ее поверхности равна 288. Найдите высоту призмы.

4. Дан куб  $ABCD A' B' C' D'$ , где  $AA', BB', CC', DD'$  - боковые ребра. Построить сечение куба плоскостью, проходящей через вершину  $A$  и середины ребер  $B'C'$  и  $C'D'$

Вариант №3

1. В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  известно, что  $BD_1 = 6, CC_1 = 2; AD = \sqrt{7}.$  Найдите длину ребра  $D_1 C_1.$

2. Найдите площадь боковой поверхности правильной шестиугольной призмы, сторона основания которой равна 5, а высота 5.

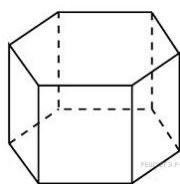


3. Основанием прямой треугольной призмы служит прямоугольный треугольник с катетами 6 и 8. Площадь ее поверхности равна 144. Найдите высоту призмы.

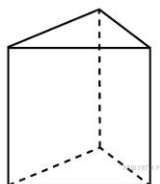
4. Изобразите тетраэдр  $ACBS.$  Постройте сечение плоскостью, параллельной основанию и проходящей через точку  $M$  – середину стороны  $AS.$  Обозначьте и запишите данное сечение.

Вариант №4

1. В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  известно, что  $CA_1 = \sqrt{38}$ ;  $DD_1 = 5; BC = 3.$  Найдите длину ребра  $BA.$



2. Найдите площадь боковой поверхности правильной шестиугольной призмы, сторона основания которой равна 3, а высота 10.

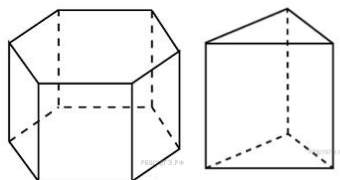


3. Основанием прямой треугольной призмы служит прямоугольный треугольник с катетами 10 и 24. Площадь ее поверхности равна 1140. Найдите высоту призмы.

4. Изобразите тетраэдр  $ACBS.$  Постройте сечение плоскостью, параллельной основанию и проходящей через точку  $K$  – середину стороны  $CS.$  Обозначьте и запишите данное сечение.

Вариант №5

1. В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  известно, то  $DB_1 = \sqrt{26}$ ;  $AA_1 = 1$ ;  $C_1 B_1 = 3.$  Найдите длину ребра  $CD.$



2. Найдите площадь боковой поверхности правильной шестиугольной призмы, сторона основания которой равна 3, а высота 7.

3. Основанием прямой треугольной призмы служит прямоугольный треугольник с катетами 15 и 20. Площадь ее поверхности равна 1380. Найдите высоту призмы.

4. Изобразите наклонный параллелепипед  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1.$

Постройте его диагональное сечение, проходящее через точку  $B_1$ .

**Тип задания: Практическая работа №12(2 части)**

**Тема: Вычисление ребра, высоты, апофемы пирамиды. Вычисление угла наклона бокового ребра, боковой грани к основанию. Вычисление площади основания, площади грани пирамиды. Построение сечений пирамиды.**

**Практическая работа №12.1**

**Тема: Вычисление ребра, высоты, апофемы пирамиды. Вычисление угла наклона бокового ребра, боковой грани к основанию. Вычисление площади основания, площади грани пирамиды.**

**Структура задания: 2 задания**

**Количество вариантов: 2 варианта**

**Текст задания:**

**Вариант 1**

1. По моделям найти площадь боковой, полной поверхности, объем пирамиды.

2. Выполнить тест:

1. Сколько ребер у шестиугольной пирамиды:

Ответ: а)6; б)12; в)18; г)24; д)8

2. Какое наименьшее число граней может иметь пирамида:

Ответ: а)5; б)12; в)10; г)6; д)4

3. Выберите верное утверждение:

а) Многогранник, составленный из  $n$ -треугольников, называется пирамидой;

б) пирамида называется правильной, если ее основание – правильный многоугольник;

в) высота боковой грани правильной пирамиды, проведенная из ее вершины, называется апофемой;

4. В правильной четырехугольной пирамиде высота равна 4см, а длина диагонали основания - 6см. Найдите площадь полной поверхности пирамиды.

Ответ: а)96см<sup>2</sup>; б)156см<sup>2</sup>; в)36см<sup>2</sup>; г)60см<sup>2</sup>; д)150см<sup>2</sup>

**Вариант 2**

1. По моделям найти площадь боковой, полной поверхности, объем пирамиды.

2. Выполнить тест:

1. Сколько граней у шестиугольной пирамиды:

Ответ: а)6; б)7; в)8; г)10; д)12

2. Какое наименьшее число ребер может иметь пирамида:

Ответ: а)6; б)5; в)4; г)7; д)8

3. Выберите верное утверждение:

а) Высота пирамиды называется высотой грани;

б) площадь боковой поверхности пирамиды равна произведению периметра основания на высоту;

в) пирамида называется правильной, если ее основание – правильный многоугольник;

4. Высота правильной треугольной пирамиды равна 12см, сторона основания 15см. Найдите площадь полной поверхности пирамиды.

**Практическая работа №12.2**

**Тема: Вычисление площади основания, площади грани пирамиды. Построение сечений пирамиды.**

**Структура задания: 3 задания**

**Количество вариантов: 2 варианта**

**Текст задания:**

**1 вариант**

1. Изобразите тетраэдр ACBS. Постройте сечение плоскостью, параллельной основанию и проходящей через точку M – середину стороны AS. Обозначьте и запишите данное сечение.
2. Высота правильной треугольной пирамиды равна a, радиус окружности, описанной возле её основания 2a. Найдите апофему пирамиды, угол между боковой гранью и основанием, площадь боковой поверхности.
3. Основание пирамиды – прямоугольник со сторонами 6 и 8 см. Высота пирамиды равна 12 см и проходит через точку пересечения диагоналей основания. Найдите боковые рёбра пирамиды.

## 2 вариант

1. Изобразите тетраэдр ACBS. Постройте сечение плоскостью, параллельной основанию и проходящей через точку K – середину стороны CS. Обозначьте и запишите данное сечение.
2. Апофема правильной четырёхугольной пирамиды равна 2a. Высота пирамиды a. Найдите сторону основания пирамиды, угол между боковой гранью и основанием, площадь боковой поверхности пирамиды.
3. Основание пирамиды – ромб с диагоналями 10 и 18 см. Высота пирамиды проходит через точку пересечения диагоналей ромба. Меньшее боковое ребро пирамиды равно 13 см. Найдите большее боковое ребро пирамиды

## Тип задания: Практическая работа №13

*Тема: Вычисление высоты, площади боковой поверхности, образующей, площади поверхности цилиндра. Вычисление высоты, площади боковой поверхности, образующей, площади поверхности конуса. Вычисление радиуса, площади поверхности, площади сечения шара.*

**Структура задания: 6 заданий**

**Количество вариантов: 4 варианта**

**Текст задания:**

1. Какая фигура получится в сечении цилиндра плоскостью, проходящей: а) через ось цилиндра; б) перпендикулярно оси цилиндра? Выполните чертёж.
2. Равны ли друг другу углы между образующими конуса и плоскостью основания?
3. Осевое сечение конуса представляет собой равносторонний треугольник со стороной 12 см. Найти высоту конуса.
4. Высота и радиус основания конуса равны 2 см. Найти образующую конуса.
5. Как изменится площадь боковой поверхности конуса, если его образующую и радиус основания увеличить в 3 раза?
6. Сколько осей симметрии имеет конус?

## 2 вариант

1. Какая фигура получится в сечении конуса плоскостью, проходящей: а) через ось конуса; б) перпендикулярно оси конуса? Выполните чертёж.
2. Что представляет собой сечение конуса плоскостью, проходящей через его вершину, под углом к основанию?
3. Осевое сечение цилиндра – квадрат, диагональ которого равна  $8\sqrt{2}$ . Найти высоту цилиндра.
4. Высота конуса равна 12 см, а угол при вершине осевого сечения равен  $90^\circ$ . Найти площадь основания конуса.
5. Как изменится площадь боковой поверхности конуса, если его образующую и радиус основания уменьшить в 2 раза?
6. Сколько осей симметрии имеет усеченный конус?

### 3 вариант

1. Какая фигура получится в сечении цилиндра плоскостью, проходящей: а) через ось цилиндра; б) параллельно основанию цилиндра? Выполните чертёж.
2. Что представляет собой сечение конуса плоскостью, проходящей через его вершину, под углом к основанию?
3. Осевое сечение цилиндра – квадрат, сторона которого равна 18. Найти высоту цилиндра? Выполните чертёж.
4. Высота конуса равна 12 см, а угол при основании осевого сечения равен  $45^\circ$ . Найти площадь основания конуса.
5. Как изменится площадь боковой поверхности цилиндра, если его образующую и радиус основания уменьшить в 2 раза?
6. Сколько осей симметрии имеет усеченный конус?

### 4 вариант

1. Осевое сечение цилиндра – квадрат, площадь которого равна  $64\text{см}^2$ . Найти высоту цилиндра.
2. Равны ли друг другу углы между образующими конуса и его осью?
3. Образующая конуса равна 14 см, а угол при вершине осевого сечения равен  $60^\circ$ . Найти площадь поверхности конуса.
4. Высота цилиндра равна 18 см. Осевое сечение цилиндра – квадрат, Найдите площадь боковой поверхности цилиндра? Выполните чертёж.
5. Как изменится площадь боковой поверхности цилиндра, если его высоту и радиус основания увеличить в 2 раза?
6. Сколько осей симметрии имеет усеченный конус?

### Тип задания: Практическая работа №14

**Тема: Вычисление площадей поверхностей многогранников. Вычисление объёмов многогранников. Вычисление площадей поверхностей и объёмов тел вращения. Вычисление площади сферы и объёма шара.**

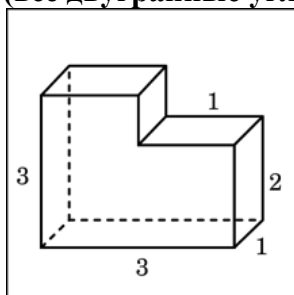
**Структура задания: 4 задания**

**Количество вариантов: 5 вариантов**

**Текст задания:**

**Вариант 1.**

**1. Найдите объём и площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы многогранника прямые).**

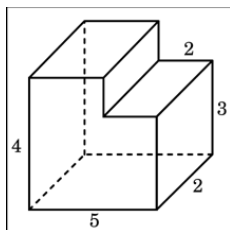


**Ответы:** а) 8; б) 36; в) 39

2. В цилиндрический сосуд налили  $1800\text{ см}^3$  воды. Уровень жидкости оказался равным 12 см. В воду полностью погрузили деталь. При этом уровень жидкости в сосуде поднялся на 5 см. Чему равен объём детали? Ответ выразите в  $\text{см}^3$ .
3. В цилиндрическом сосуде уровень жидкости достигает 8 см. На какой высоте будет находиться уровень жидкости, если ее перелить во второй цилиндрический сосуд, диаметр которого в 2 раза больше диаметра первого? Ответ выразите в сантиметрах.
4. Конус и цилиндр имеют общее основание и общую высоту (конус вписан в цилиндр). Вычислите объём цилиндра, если объём конуса равен 11.

**Вариант 2.**

1. Найдите объем и площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы многогранника прямые).



Ответы: а) 8; б) 36; в) 34

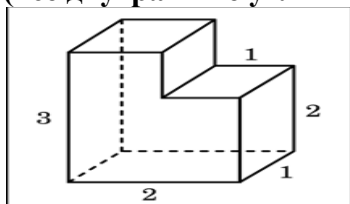
2. В цилиндрический сосуд налили  $1440 \text{ см}^3$  воды. Уровень жидкости оказался равным 12 см. В воду полностью погрузили деталь. При этом уровень жидкости в сосуде поднялся на 8 см. Чему равен объем детали? Ответ выразите в  $\text{см}^3$ .

3. В цилиндрическом сосуде уровень жидкости достигает 32 см. На какой высоте будет находиться уровень жидкости, если ее перелить во второй цилиндрический сосуд, диаметр которого в 4 раза больше диаметра первого? Ответ выразите в сантиметрах.

4. Конус и цилиндр имеют общее основание и общую высоту (конус вписан в цилиндр). Вычислите объём цилиндра, если объём конуса равен 101.

**Вариант 3.**

1. Найдите объем и площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы многогранника прямые).



Ответы: а) 8; б) 5; в) 39

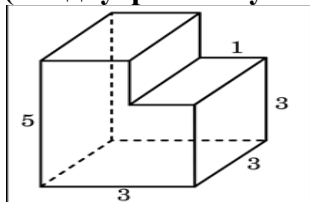
2. В цилиндрический сосуд налили  $1200 \text{ см}^3$  воды. Уровень жидкости оказался равным 12 см. В воду полностью погрузили деталь. При этом уровень жидкости в сосуде поднялся на 10 см. Чему равен объем детали? Ответ выразите в  $\text{см}^3$ .

3. В цилиндрическом сосуде уровень жидкости достигает 48 см. На какой высоте будет находиться уровень жидкости, если ее перелить во второй цилиндрический сосуд, диаметр которого в 4 раза больше диаметра первого? Ответ выразите в сантиметрах.

4. Конус и цилиндр имеют общее основание и общую высоту (конус вписан в цилиндр). Вычислите объём цилиндра, если объём конуса равен 41.

**Вариант 4.**

1. Найдите объем и площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы многогранника прямые).



Ответ: а) -86 б) 114 в) 36 в) -39

2. В цилиндрический сосуд налили  $2000 \text{ см}^3$  воды. Уровень жидкости оказался равным 12 см. В воду полностью погрузили деталь. При этом уровень жидкости в сосуде поднялся

на 9 см. Чему равен объем детали? Ответ выразите в  $\text{см}^3$ .

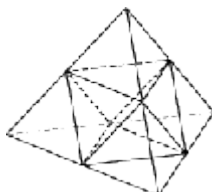


3. В цилиндрическом сосуде уровень жидкости достигает 27 см. На какой высоте будет находиться уровень жидкости, если ее перелить во второй цилиндрический сосуд, диаметр которого в 3 раза больше диаметра первого? Ответ выразите в сантиметрах.

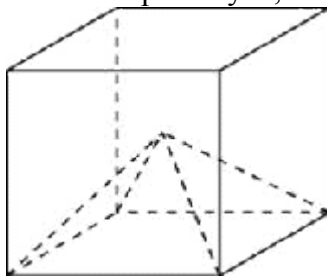
4. Конус и цилиндр имеют общее основание и общую высоту (конус вписан в цилиндр). Вычислите объём цилиндра, если объём конуса равен 22.

**Вариант 5**

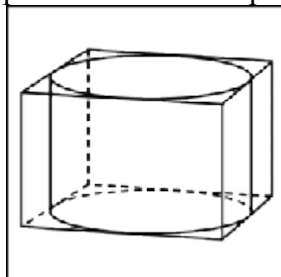
1. Площадь поверхности тетраэдра равна 1. Найдите площадь поверхности многогранника, вершинами которого являются середины ребер данного тетраэдра.



2. Объем куба равен 12. Найдите объем четырехугольной пирамиды, основанием которой является грань куба, а вершиной — центр куба.



3. Прямоугольный параллелепипед описан около цилиндра, радиус основания которого равен 4. Объем параллелепипеда равен 16. Найдите высоту цилиндра.



**Тип задания: Практическая работа №15(3 части)**

**Тема: Нахождение производной функции по формулам и правилам отыскания производной суммы, произведения, частного и сложной функции; Составление уравнения касательной к графику функции.**

**Практическая работа №15.1**

**Тема: Нахождение производной функции по формулам и правилам отыскания производной суммы, произведения, частного функции.**

**Структура задания: 5 заданий**

**Количество вариантов: 4 варианта**

**Текст задания:**

**1 вариант.**

$$f(x) = \frac{1}{5}x^5 - 4x^3 + 8$$

1. Производная функции равна:

- а)  $\frac{1}{5}x^4 - 4x^2$ ; б)  $x^4 - 12x^2$ ; в)  $x^5 - 4x^3$ ; г)  $x^6 - 12x^4 + 8x$ .

2. Производная функции  $y = x \cos x + x^2 \sin x$  в точке  $x_0 = \frac{\pi}{2}$  равна:

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

3. Производная функции  $y = \frac{x^2 + 1}{x - 1}$  в точке  $x_0 = -1$  равна:  
 а) 0,5; б) 1; в) -0,5; г) -1.

4. Производная функции  $y = \sqrt{2} \cos x + \sin \frac{\pi}{4} + \frac{2}{\pi} x^2$  в точке  $x_0 = \frac{\pi}{4}$  равна:  
 а) 0,5; б) -0,5; в) 1; г) 0.

5. Найдите производную функции: а)  $y = 3x^7 - 6x^6 - 4x^3 + 5x^2 + 17$ ,

б)  $y = \frac{3x}{x^3 + 3x}$

в)  $y = x \ln x$

**2 вариант.**

1. Производная функции  $f(x) = \frac{1}{4} x^4 - 3x^2 + 5$  равна:

а)  $\frac{1}{4} x^3 - 3x$ ; б)  $x^4 - 3x^2$ ; в)  $x^3 - 6x$ ; г)  $x^5 - 6x^3 + 5x$ .

2. Производная функции  $y = x^2 \cos x + x \sin x$  в точке  $x_0 = \pi$  равна:

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

3. Производная функции  $y = \frac{x^2 - 1}{x + 1}$  в точке  $x_0 = 1$  равна:  
 а) 0,5; б) 1; в) -0,5; г) -1.

4. Производная функции  $y = \sqrt{3} \sin x + \cos \frac{\pi}{3} - \frac{3}{\pi} x^2$  в точке  $x_0 = \frac{\pi}{6}$  равна:  
 а) 0,5; б) -0,5; в) 1; г) 0.

5. Найдите производную функции: а)  $y = 5x^6 + x^5 - 3x^3 + x^2 - 1$ ,

б)  $y = \frac{3x - 1}{x^2 + 1}$

в)  $y = x e^x$

**3 вариант.**

1. Производная функции  $f(x) = \frac{1}{7} x^7 + 2x^4 - 7$  равна:

а)  $\frac{1}{7} x^6 + 5x^3$ ; б)  $x^7 + 20x^5$ ; в)  $x^7 + 5x^4$ ; г)  $x^6 + 8x^3$ .

2. Производная функции  $y = x^2 \sin x - x \cos x$  в точке  $x_0 = \pi$  равна:

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

3. Производная функции  $y = \frac{1 - x}{x^2 + 1}$  в точке  $x_0 = 1$  равна:  
 а) 0,5; б) 1; в) -0,5; г) -1.

4. Производная функции  $y = \sin \frac{\pi}{3} - \sqrt{3} \cos x - \frac{3}{\pi} x^2$  в точке  $x_0 = \frac{\pi}{3}$  равна:  
 а) 0,5; б) -0,5; в) 1; г) 0.

5. Найдите производную функции: а)  $y = 5x^3 - 3x + 4$ ;

б)  $y = 3 \cos x - 2x$

$$в) y = \frac{3x-1}{x^2+1}$$

#### **4 вариант.**

1. Производная функции  $f(x) = \frac{1}{6}x^6 - 5x^4 - 6$  равна:

а)  $x^5 - 20x^3$ ; б)  $\frac{1}{6}x^5 - 5x^3$ ; в)  $x^6 - 5x^3$ ; г)  $x^7 - 20x^5 - 6x$ .

2. Производная функции  $y = x \sin x - x^2 \cos x$  в точке  $x_0 = \pi$  равна:

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

3. Производная функции  $y = \frac{1+x}{x^2-1}$  в точке  $x_0 = 0$  равна:

а) 0,5; б) 1; в) -0,5; г) -1.

4. Производная функции  $y = \sqrt{2} \sin x - \frac{2}{\pi}x^2 - \cos \frac{\pi}{6}$  в точке  $x_0 = \frac{\pi}{4}$  равна:

а) 0,5; б) -0,5; в) 0; г) 1.

5. Найдите производную функции: а)  $y = 2x^5 + 3x^2 - 2$ ,

б)  $y = 6e^x + x$

в)  $f(x) = \frac{3x^2 + 2}{x - 1}$

#### ***Практическая работа №15.2***

**Тема:** Нахождение производной сложной функции.

**Структура задания:** 15 заданий

**Количество вариантов:** 1 вариант

**Текст задания:**

Найти производную сложной функции:

1.  $y = \ln(2 - 3x)$ ;
2.  $y = \cos(7 - 6x)$ ;
3.  $y = \ln(4 + 5x)$ ;
4.  $y = \sin(0,2x - 5)$ ;
5.  $y = \cos 4x$ ;
6.  $y = \operatorname{tg} 4x$
7.  $y = \sin^4 x$ ;
8.  $y = \ln(2 - 3x)$ ;
9.  $y = \cos(7 - 6x)$ ;
10.  $y = \sqrt{3x - 4}$
11.  $y = \sqrt{3 - 4x}$
12.  $y = \ln(x^2 + 2x)$
13.  $y = 5^{4x-9}$
14.  $y = \operatorname{tg}(2x^2 + 1) - \sin 4x$
15.  $y = \operatorname{ctg}(5x^3 - 1) - \cos 3x$

#### ***Практическая работа №15.3***

**Тема:** Составление уравнения касательной к графику функции.

**Структура задания:** 4 задания



**Количество вариантов: 4 варианта**

**Текст задания:**

1 вариант.

1. Найдите угловой коэффициент секущей к графику функции  $f(x) = \frac{1}{2}x^2 + 1$ , проходящей через точки с абсциссами  $x_1 = 0, x_2 = 0,5$ .

2. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - 2x$  в точке с абсциссой  $x = 1$ .

3. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции  $f(x) = 2 \cos 2x - \sin 4x$  в точке с абсциссой  $x = \frac{\pi}{4}$ .

4. Напишите уравнение касательной к графику функции  $f(x) = \frac{3x^2 + 2}{x - 1}$  в точке с абсциссой  $x_0 = 0$ .

2 вариант.

1. Найдите угловой коэффициент секущей к графику функции  $f(x) = 2x^2 - 1$ , проходящей через точки с абсциссами  $x_1 = -0,5, x_2 = 0$ .

2. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции  $f(x) = -\frac{1}{4}x^4 + x^3$  в точке с абсциссой  $x = -1$ .

3. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции  $f(x) = 3 \sin 3x - \cos 2x$  в точке с абсциссой  $x = \frac{\pi}{6}$ .

4. Напишите уравнение касательной к графику функции  $f(x) = \frac{3 + 2x^2}{x + 1}$  в точке с абсциссой  $x_0 = 0$ .

3 вариант.

1. Найдите угловой коэффициент секущей к графику функции  $f(x) = 1 - \frac{1}{2}x^2$ , проходящей через точки с абсциссами  $x_1 = 0,5, x_2 = 1$ .

2. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции  $f(x) = 2x^3 - \frac{1}{2}x^4$  в точке с абсциссой  $x = -1$ .

3. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции  $f(x) = \cos 3x - 2 \sin 2x$  в точке с абсциссой  $x = \frac{\pi}{2}$ .

4. Напишите уравнение касательной к графику функции  $f(x) = \frac{2x + 1}{x^2 - 1}$  в точке с абсциссой  $x_0 = 0$ .

4 вариант.

1. Найдите угловой коэффициент секущей к графику функции  $f(x) = 1 - 2x^2$ , проходящей через точки с абсциссами  $x_1 = -1, x_2 = -0,5$ .

2. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции  $f(x) = 3x + \frac{1}{6}x^3$  в точке с абсциссой  $x = 1$ .

3. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции  $f(x) = \sin 6x + 2 \cos 3x$  в точке с абсциссой  $x = \frac{\pi}{3}$ .

4. Напишите уравнение касательной к графику функции  $f(x) = \frac{1 - 3x}{x^2 + 1}$  в точке с абсциссой  $x_0 = 0$ .

**Тип задания: Практическая работа №16(2 части)**

**Тема: Исследование функции на монотонность и экстремумы. Исследование функции и построение графика.**

**Практическая работа №16.1**

**Тема: Исследование функции на монотонность и экстремумы.**

**Структура задания: 23 задания**

**Количество вариантов: 2 варианта**

**Текст задания:**

**Задания:**

**Исследовать функцию на монотонность, экстремумы и построить ее график.**

**Вариант 1**

$$f(x) = x^2 - 2x + 8.$$

**Вариант 2**

$$f(x) = -\frac{2x^2}{3} + x + \frac{2}{3}.$$

**Вариант 3**

$$f(x) = -x^2 + 5x + 4.$$

**Вариант 4**

$$f(x) = \frac{x^2}{4} + \frac{x}{16} + \frac{1}{4}.$$

**Вариант 5**

$$f(x) = -x^3 + 3x - 2.$$

**Вариант 6**

$$f(x) = x^4 - 2x^2 - 3.$$

**Вариант 7**

$$f(x) = x^3 + 3x + 2.$$

**Вариант 8**

$$f(x) = 3x^2 - x^3.$$

**Практическая работа №16.2**

**Тема: Исследование функции и построение графика.**

**Структура задания: 2 задания**  
**Количество вариантов: 2 варианта**

**Текст задания:**

**Текст задания:**

**Вариант 1.**

Исследовать функцию с помощью производной и построить её график.

а)  $y = x^3 - 3x^2 + 4$  б)  $y = 1 + 2x^2 - x^4$

**Вариант 2.**

Исследовать функцию с помощью производной и построить её график.

а)  $y = 2 + 3x - x^3$  б)  $y = x^4 - 2x^2 + 2$

**Тип задания: Практическая работа №17(3 части)**

**Тема: Нахождение первообразных функции, неопределённого интеграла.**

**Вычисление определённого интеграла. Вычисление площади криволинейной трапеции.**

**Практическая работа №17.1**

**Тема: Нахождение первообразных функции, неопределённого интеграла.**

**Структура задания: 7 заданий**

**Количество вариантов: 2 варианта**

**Текст задания:**

**Вариант 1.**

**Часть А**

1. Найдите какую-либо первообразную функции  $y = \frac{3}{4x^2}$   
1.  $1 - \frac{3}{4x^2}$ ; 2)  $3 + \frac{3}{4x}$ ; 3)  $5 - \frac{3}{4x}$ ; 4)  $4 + \frac{3}{4x^3}$ .
2. Для функции  $y = -3 \sin x$  найдите первообразную, график которой проходит через точку  $M(0;10)$   
1.  $-3\cos x + 13$ ; 2)  $3\cos x + 7$ ; 3)  $-3\sin x + 10$ ; 4)  $5\cos x + 1$ .
3. Вычислите неопределённый интеграл  $\int (2x - \frac{1}{x^2}) dx$   
1.  $x^2 - \frac{1}{x^2} + C$ ; 2)  $x^2 + \frac{1}{x} + C$ ; 3)  $2x^2 - \frac{1}{x} + C$ ; 4)  $2x^2 + \frac{1}{x} + C$ .

**Часть В**

4. Функция  $y = F(x) + C$  является первообразной для функции  $f(x) = x^2 + 3x$ , график которой проходит через точку  $M(1; 4)$ . Найдите  $C$ .
5. Точка движется вдоль прямой со скоростью  $v(t) = 2 + \frac{1}{\sqrt{t+2}}$  (скорость  $v$  – в м/с; время  $t$  – в с). Найдите путь, пройденный точкой в промежутке времени  $[2; 7]$ .

**Часть С**

6. Найдите интеграл  $\int (x-1)(x+1)(x+2) dx$ .
7. Точка движется прямолинейно, ее скорость выражается формулой  $v(t) = 1 + 2t$ . Найдите закон движения, если известно, что в момент времени  $t = 2$  координата точки равнялась числу 5.

**Вариант 2**

**Часть А**

1. Найдите какую-либо первообразную функции  $y = -\frac{3}{2x^2}$   
1.  $1 - \frac{3}{2x}$ ; 2)  $1,5 + \frac{1}{2x^3}$ ; 3)  $4 + \frac{3}{2x}$ ; 4)  $6 + \frac{3}{2x^2}$ .
2. Для функции  $y = 3 \sin x$  найдите первообразную, график которой проходит через точку  $M(0;10)$   
1.  $-3\cos x + 13$ ; 2)  $3\cos x + 7$ ; 3)  $-3\sin x + 10$ ; 4)  $3\sin x + 10$ .

3. Вычислите неопределенный интеграл  $\int \left(3x^2 - \frac{2}{x^3}\right) dx$
1.  $3x^3 - \frac{2}{x^4} + C$ ; 2)  $x^3 - \frac{1}{x^2} + C$ ; 3)  $3x^3 + \frac{1}{x^2} + C$ ; 4)  $x^3 + \frac{1}{x^2} + C$ .

**Часть В**

4. Функция  $y = F(x) + C$  является первообразной для функции  $f(x) = x^2 - 3x$ , график которой проходит через точку  $M(1; 4)$ . Найдите  $C$ .
5. Точка движется вдоль прямой со скоростью  $v(t) = 4 - \frac{1}{\sqrt{t-1}}$  (скорость  $v$  – в м/с; время  $t$  – в с). Найдите путь, пройденный точкой в промежутке времени  $[2; 5]$ .

**Часть С**

6. Найдите интеграл  $\int (x+1)(x+2)(x-2) dx$ .
7. Точка движется прямолинейно, ее скорость выражается формулой  $v(t) = -4\sin t$ . Найдите закон движения, если известно, что в момент времени  $t = 0$  координата точки равнялась числу 2.

*Система оценивания работы.*

За каждое верно решенное задание части А обучающийся получает 1 балл, части В – 2 балла, части С – 3 балла. Таким образом, максимальное число баллов, которое можно получить за верное решение всех заданий, равно 13. Оценка «3» ставится, если ученик набрал от 2 до 4 баллов; оценка «4», если ученик набрал от 5 до 9 баллов; оценка «5», если ученик набрал от 10 до 13 баллов.

**Практическая работа №17.2**

**Тема: Вычисление определённого интеграла.**

**Структура задания: 6 заданий**

**Количество вариантов: 4 варианта**

**Текст задания:**

**1 вариант**

Вычислить определённый интеграл с помощью основных свойств и формулы Ньютона-Лейбница

1)  $\int_1^2 (2x + 3x^2) dx$  ; 2)  $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \cos 4x dx$  ; 3)  $\int_1^2 \frac{1}{x^3} dx$  ; 4)  $\int_1^0 \frac{dx}{x}$  ; 5)  $\int_0^{\lg 2} e^x dx$  ; 6)  $\int_2^7 \frac{4}{\sqrt{x+2}} dx$

**2 вариант**

Вычислить определённый интеграл с помощью основных свойств и формулы Ньютона-Лейбница

1)  $\int_{-1}^2 (1 - 3x^2) dx$  ; 2)  $\int_{-2\pi}^{\pi} \sin 2x dx$  ; 3)  $\int_0^4 (3\sqrt{x} - x) dx$  ; 4)  $\int_0^1 e^x dx$  ; 5)  $\int_1^0 \frac{dx}{x+1}$  ; 6)  $\int_0^{\sqrt{3}} \frac{dx}{1+x^2}$

**3 вариант**

Вычислить определённый интеграл с помощью основных свойств и формулы Ньютона-Лейбница

1)  $\int_{-2}^0 (3x^2 + 1) dx$  ; 2)  $\int_1^4 \sqrt{x} dx$  ; 3)  $\int_0^2 e^{3x} dx$  ; 4)  $\int_0^1 \frac{dx}{x+2}$  ; 5)  $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \cos 2x dx$  ; 6)  $\int_2^3 (2x - 1)^3 dx$

**4 вариант**

Вычислить определённый интеграл с помощью основных свойств и формулы Ньютона-Лейбница

$$1) \int_{-2}^0 (9x^2 - 4x) dx \quad ; 2) \int_4^9 \frac{1}{\sqrt{x}} dx \quad ; 3) \int_{-2\pi}^{\pi} \sin 2x dx \quad ; 4) \int_0^1 \sqrt{x+1} dx \quad ; 5) \int_0^2 e^{3x} dx \quad ; 6) \int_2^7 \frac{4}{\sqrt{x+2}} dx$$

### **Практическая работа №17.3**

**Тема:** Вычисление площади криволинейной трапеции.

**Структура задания:** 4 задания

**Количество вариантов:** 8 вариантов

#### **Образец оформления работы**

$$f(x) = 0,5 x^2 + 2x + 3, n = 5;$$

$$g(x) = 3 - x;$$

$$x = -3;$$

$$x = 2.$$

I. Строим параболу  $f(x) = 0,5 x^2 + 2x + 3$

Ветви параболы направлены вверх.

Вершина находится в точке  $(-2; 1)$ .

Точка пересечения с осью ординат  $(0; 3)$ .

Прямую  $g(x) = 3 - x$  строим по двум точкам  $(0; 3)$  и  $(2; 1)$ .

$$= \left[ \frac{x^3}{6} + x^2 + 3x \right]_{-3}^0 + \left[ 3x - \frac{x^2}{2} \right]_0^2 = \frac{9}{2} - 9 + 9 + 6 - 2 = 8,5.$$

$$S_1 = \frac{2 - (-3)}{5} \cdot \left[ \frac{1}{2} \cdot 1,5 + 1 + 1,5 + 3 + 2 + \frac{1}{2} \cdot 1 \right] = 8,75$$

$$\Delta S = |S - S_1| = 0,25$$

$$p = \frac{\Delta S}{S} \cdot 100\% = \frac{0,25}{8,5} \cdot 100\% \approx 3\%$$

**Текст заданий:**

**Вариант 1.**

$$f(x) = x + 5; g(x) = x^2 - 4x + 5; a = -3; b = 3; n = 6.$$

**Задания:**

1. Постройте геометрическую фигуру, ограниченную графиком функций  $y = f(x)$ ,  $y = g(x)$ , прямыми  $x = a$ ,  $x = b$ , осью абсцисс.
2. Найдите площадь фигуры двумя способами:
  1. с помощью интеграла;
  2. приближенно, разбивая соответствующую фигуру на  $n$  криволинейных трапеций и заменяя каждую из них соответствующей прямолинейной трапецией, то есть по формуле

$$S_1 = \frac{b-a}{n} \left[ \frac{1}{2} y_0 + y_1 + y_2 + \dots + y_{n-1} + \frac{1}{2} y_n \right]$$

3. Сравните полученные результаты. Найдите абсолютную погрешность

$$\Delta S = |S - S_1|$$

и относительную погрешность

$$p = \frac{\Delta S}{S} \cdot 100\%$$

**Вариант 2.**

$$f(x) = x + 5; g(x) = \frac{6}{x}; a = -2; b = 6; n = 8.$$

**Задания:**

- I. Постройте геометрическую фигуру, ограниченную графиком функций  $y = f(x)$ ,  $y = g(x)$ , прямыми  $x = a$ ,  $x = b$ , осью абсцисс.
- II. Найдите площадь фигуры двумя способами:
  1. с помощью интеграла;
  2. приближенно, разбивая соответствующую фигуру на  $n$  криволинейных трапеций и заменяя каждую из них соответствующей прямолинейной трапецией, то есть по формуле

$$S_1 = \frac{b-a}{n} \left[ \frac{1}{2} y_0 + y_1 + y_2 + \dots + y_{n-1} + \frac{1}{2} y_n \right].$$

- III. Сравните полученные результаты. Найдите абсолютную погрешность

$$\Delta S = |S - S_1|$$

и относительную погрешность

$$p = \frac{\Delta S}{S} \cdot 100\%$$

**Вариант 3**

$$f(x) = x^2 + 3; g(x) = \frac{4}{x}; a = -2; b = 4; n = 6.$$

**Задания:**

- I. Постройте геометрическую фигуру, ограниченную графиком функций  $y = f(x)$ ,  $y = g(x)$ , прямыми  $x = a$ ,  $x = b$ , осью абсцисс.
- II. Найдите площадь фигуры двумя способами:
  1. с помощью интеграла;
  2. приближенно, разбивая соответствующую фигуру на  $n$  криволинейных трапеций и заменяя каждую из них соответствующей прямолинейной трапецией, то есть по формуле

$$S_1 = \frac{b-a}{n} \left[ \frac{1}{2} y_0 + y_1 + y_2 + \dots + y_{n-1} + \frac{1}{2} y_n \right].$$

- III. Сравните полученные результаты. Найдите абсолютную погрешность

$$\Delta S = |S - S_1|$$

и относительную погрешность

$$p = \frac{\Delta S}{S} \cdot 100\%$$

**Вариант 4**

$$f(x) = 2^x; g(x) = 6 - x; a = -1; b = 5; n = 6.$$

**Задания:**

- I. Постройте геометрическую фигуру, ограниченную графиком функций  $y = f(x)$ ,  $y = g(x)$ , прямыми  $x = a$ ,  $x = b$ , осью абсцисс.
- II. Найдите площадь фигуры двумя способами:
  1. с помощью интеграла;
  2. приближенно, разбивая соответствующую фигуру на  $n$  криволинейных трапеций и заменяя каждую из них соответствующей прямолинейной трапецией, то есть по формуле

$$S_1 = \frac{b-a}{n} \left[ \frac{1}{2} y_0 + y_1 + y_2 + \dots + y_{n-1} + \frac{1}{2} y_n \right].$$

- III. Сравните полученные результаты. Найдите абсолютную погрешность

$$\Delta S = |S - S_1|$$

и относительную погрешность

$$p = \frac{\Delta S}{S} \cdot 100\%$$

### Вариант 5

$$f(x) = -\frac{1}{3}x^2 + 6; \quad g(x) = 12 - 3x; \quad a = -3; \quad b = 4; \quad n = 7.$$

#### Задания:

- I. Постройте геометрическую фигуру, ограниченную графиком функций  $y = f(x)$ ,  $y = g(x)$ , прямыми  $x = a$ ,  $x = b$ , осью абсцисс.
- II. Найдите площадь фигуры двумя способами:
  1. с помощью интеграла;
  2. приближенно, разбивая соответствующую фигуру на  $n$  криволинейных трапеций и заменяя каждую из них соответствующей прямолинейной трапецией, то есть по формуле

$$S_1 = \frac{b-a}{n} \left[ \frac{1}{2} y_0 + y_1 + y_2 + \dots + y_{n-1} + \frac{1}{2} y_n \right].$$

- III. Сравните полученные результаты. Найдите абсолютную погрешность

$$\Delta S = |S - S_1|$$

и относительную погрешность

$$p = \frac{\Delta S}{S} \cdot 100\%$$

### Вариант 6

$$f(x) = -\frac{1}{3}x^2 + 6; \quad g(x) = 12 - 3x; \quad a = -3; \quad b = 4; \quad n = 7.$$

#### Задания:

- I. Постройте геометрическую фигуру, ограниченную графиком функций  $y = f(x)$ ,  $y = g(x)$ , прямыми  $x = a$ ,  $x = b$ , осью абсцисс.
- II. Найдите площадь фигуры двумя способами:
  1. с помощью интеграла;
  2. приближенно, разбивая соответствующую фигуру на  $n$  криволинейных трапеций и заменяя каждую из них соответствующей прямолинейной трапецией, то есть по формуле

$$S_1 = \frac{b-a}{n} \left[ \frac{1}{2} y_0 + y_1 + y_2 + \dots + y_{n-1} + \frac{1}{2} y_n \right].$$

- III. Сравните полученные результаты. Найдите абсолютную погрешность

$$\Delta S = |S - S_1|$$

и относительную погрешность

$$p = \frac{\Delta S}{S} \cdot 100\%$$

### Вариант 7

$$f(x) = \sqrt{x}; \quad g(x) = 6 - x; \quad a = 0; \quad b = 6; \quad n = 6.$$

#### Задания:

- I. Постройте геометрическую фигуру, ограниченную графиком функций  $y = f(x)$ ,  $y = g(x)$ , прямыми  $x = a$ ,  $x = b$ , осью абсцисс.

II. Найдите площадь фигуры двумя способами:

1. с помощью интеграла;
2. приближенно, разбивая соответствующую фигуру на  $n$  криволинейных трапеций и заменяя каждую из них соответствующей прямолинейной трапецией, то есть по формуле

$$S_1 = \frac{b-a}{n} \left[ \frac{1}{2} y_0 + y_1 + y_2 + \dots + y_{n-1} + \frac{1}{2} y_n \right].$$

III. Сравните полученные результаты. Найдите абсолютную погрешность

$$\Delta S = |S - S_1|$$

и относительную погрешность

$$p = \frac{\Delta S}{S} \cdot 100\%$$

### Вариант 8

$$f(x) = -x^2 + 6x; g(x) = x^2 - 2x + 6; a = 0; b = 6; n = 6.$$

#### Задания:

- I. Постройте геометрическую фигуру, ограниченную графиком функций  $y = f(x)$ ,  $y = g(x)$ , прямыми  $x = a$ ,  $x = b$ , осью абсцисс.
- II. Найдите площадь фигуры двумя способами:
  1. с помощью интеграла;
  2. приближенно, разбивая соответствующую фигуру на  $n$  криволинейных трапеций и заменяя каждую из них соответствующей прямолинейной трапецией, то есть по формуле

$$S_1 = \frac{b-a}{n} \left[ \frac{1}{2} y_0 + y_1 + y_2 + \dots + y_{n-1} + \frac{1}{2} y_n \right].$$

III. Сравните полученные результаты. Найдите абсолютную погрешность

$$\Delta S = |S - S_1|$$

и относительную погрешность

$$p = \frac{\Delta S}{S} \cdot 100\%$$

### Тип задания: Практическая работа №18(3 части)

Тема: Решение задач на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний и на перебор вариантов.

#### Практическая работа №18.1

Тема: Решение задач на подсчет числа размещений перебором вариантов.

Структура задания: 7 заданий

Количество вариантов: 1 вариант

Текст задания:

1. Сколько существует трехзначных чисел, составленных из цифр 3, 5, 7, 9?
2. Сколькими способами можно выбрать 4 марки из 10 марок?
3. В магазине «Все для чая» есть 6 разных чашек и 4 разных блюдца. Сколько вариантов чашки и блюдца можно купить?
4. Сколькими способами можно расставить на полке 12 книг, из которых 5 книг – это сборники стихотворений, так, чтобы сборники стояли рядом?
5. В классе 16 мальчиков и 12 девочек. Для уборки территории возле школы нужно 4 мальчика и 3 девочки. Сколькими способами можно их выбрать со всех учеников класса?
6. Найдите количество трехзначных чисел, которые можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, если цифры в числе повторяться не могут.



7. Сколько существует семизначных телефонных номеров, в которых все цифры разные, а номер не может начинаться с нуля?

### **Практическая работа №18.2**

**Тема:** Решение задач на подсчет числа перестановок перебором вариантов.

**Структура задания:** 5 заданий

**Количество вариантов:** 1 вариант

**Текст задания:**

1. Вычислить:  $6! - 5!$
2. Сколькими способами 6 человек могут сесть на 6 стульев?
3. Сколько шестизначных чисел, кратных пяти, можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6 при условии, что в числе цифры не повторяются?
4. Сколько матчей будет сыграно в футбольном чемпионате с участием 16 команд, если каждые две команды встречаются между собой один раз?
5. Группа учащихся изучает 7 учебных дисциплин. Сколькими способами можно составить расписание занятий на понедельник, если в этот день недели должно быть 4 различных урока?

### **Практическая работа №18.3**

**Тема:** Решение задач на подсчет числа сочетаний перебором вариантов.

**Структура задания:** 10 заданий

**Количество вариантов:** 1 вариант

**Текст задания:**

- Задача 1.** У мамы 2 яблока и 3 груши. Каждый день в течение 5 дней подряд она выдает по одному фрукту. Сколькими способами это может быть сделано?
- Задача 2.** Предприятие может предоставить работу по одной специальности 4 женщинами, по другой - 6 мужчинам, по третьей - 3 работникам независимо от пола. Сколькими способами можно заполнить вакантные места, если имеются 14 претендентов: 6 женщин и 8 мужчин?
- Задача 3.** В пассажирском поезде 9 вагонов. Сколькими способами можно рассадить в поезде 4 человека, при условии, что все они должны ехать в различных вагонах?
- Задача 4.** В группе 9 человек. Сколько можно образовать разных подгрупп при условии, что в подгруппу входит не менее 2 человек?
- Задача 5.** Группу из 20 студентов нужно разделить на 3 бригады, причем в первую бригаду должны входить 3 человека, во вторую — 5 и в третью — 12. Сколькими способами это можно сделать.
- Задача 6.** Для участия в команде тренер отбирает 5 мальчиков из 10. Сколькими способами он может сформировать команду, если 2 определенных мальчика должны войти в команду?
- Задача 7.** В шахматном турнире принимали участие 15 шахматистов, причем каждый из них сыграл только одну партию с каждым из остальных. Сколько всего партий было сыграно в этом турнире?
- Задача 8.** Сколько различных дробей можно составить из чисел 3, 5, 7, 11, 13, 17 так, чтобы в каждую дробь входили 2 различных числа? Сколько среди них будет правильных дробей?
- Задача 9.** Сколько слов можно получить, переставляя буквы в слове Гора и Институт?
- Задача 10.** Каких чисел от 1 до 1 000 000 больше: тех, в записи которых встречается единица, или тех, в которых она не встречается?

### **Тип задания:** Практическая работа №19(2 части)

**Тема:** Вычисление вероятности события.

**Вычисление вероятности суммы событий, условной вероятности и вероятности произведения**

### **Практическая работа №19.1**

**Тема: Вычисление вероятности события.**

**Структура задания: 10 заданий**

**Количество вариантов: 1 вариант**

**Текст задания:**

#### **Задания:**

**Задача 1.** Абонент забыл последнюю цифру номера телефона и поэтому набирает её наугад. Определить вероятность того, что ему придётся звонить не более чем в 3 места.

**Задача 2.** Абонент забыл последние 2 цифры телефонного номера, но помнит, что они различны и образуют двузначное число, меньшее 30. С учетом этого он набирает наугад 2 цифры. Найти вероятность того, что это будут нужные цифры.

**Задача 3.** Шесть шаров случайным образом раскладывают в три ящика. Найти вероятность того, что во всех ящиках окажется разное число шаров, при условии, что все ящики не пустые.

**Задача 4.** На шахматную доску случайным образом поставлены две ладьи. Какова вероятность, что они не будут бить одна другую?

**Задача 5.** Шесть рукописей случайно раскладывают по пяти папкам. Какова вероятность того, что ровно одна папка останется пустой?

**Задача 6.** Цифры 1, 2, 3, ..., 9, выписанные на отдельные карточки складывают в ящик и тщательно перемешивают. Наугад вынимают одну карточку. Найти вероятность того, что число, написанное на этой карточке: а) четное; б) двузначное.

**Задача 7.** На полке в случайном порядке расставлено 40 книг, среди которых находится трехтомник Пушкина. Найти вероятность того, что эти тома стоят в порядке возрастания номера слева направо, но не обязательно рядом.

**Задача 8.** На каждой из пяти одинаковых карточек напечатана одна из следующих букв: "а", "м", "р", "т", "ю". Карточки тщательно перемешаны. Найти вероятность того, что на четырех вынутых по одной карточке можно прочесть слово "юрта".

**Задача 9.** Ребенок имеет на руках 5 кубиков с буквами: А, К, К, Л, У. Какова вероятность того, что ребенок соберет из кубиков слово "кукла"?

### **Практическая работа №19.2**

**Тема: Вычисление вероятности суммы событий, условной вероятности и вероятности произведения**

**Структура задания: 5 заданий**

**Количество вариантов: 1 вариант**

**Текст задания:**

1. Вероятность получения выпускником одного места работы равна 0,3, вероятность получения другого места работы равна 0,1. Какова вероятность получения хотя бы одного места работы?

2. Из трех маршрутов трамваев № 8, № 10 и № 15 для служащего попутными являются маршруты № 8 и №10. Вычислите вероятность того, что к остановке первым подойдет трамвай попутного для него номера, если по линиям маршрутов № 8, № 10 и № 15 курсируют соответственно 7, 9 и 12 вагонов. Протяженность маршрутов считается одинаковой.

3. Консультационная фирма претендует на два заказа от двух крупных корпораций. Эксперты фирмы считают, что вероятность получения заказа в первой корпорации равна 0,45, а у второй равна 0,9. Какова вероятность, что фирма получит оба заказа?

4. В коробке 24 шара, из них 10 белых и 14 черных. Из коробки вынимают два шара. Найти вероятность того, что оба шара окажутся белыми.

5. У продавца на рынке 60 арбузов, из которых 50 спелых. Покупатель выбирает два арбуза. Какова вероятность, что выбранные арбузы спелые?

**Тип задания: Практическая работа №20(2 части)**

**Тема: Решение показательных уравнений. Решение логарифмических уравнений. Решение тригонометрических уравнений. Решение систем уравнений**

**Практическая работа №20.1**

**Тема: Решение показательных уравнений. Решение логарифмических уравнений. Решение систем уравнений**

**Структура задания: 7 задания**

**Количество вариантов: 4 варианта**

**Текст задания:**

**Текст задания:**

**1. Решить уравнения**

1) - 2; 2) 1; 3) 4; 4) - 1

A2

Если  $x_0$  - корень уравнения  $3^{x-2} + 2 \cdot 3^{x+1} = 55$ , то значение выражения  $4x_0^2 - 15$  равно

1) 1; 2) - 15; 3) 21; 4) 34

A3

Найдите произведение корней уравнения  $25^x - 6 \cdot 5^x + 5 = 0$

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

B) Напишите правильный ответ

B1

Решите уравнение  $25^{x-1} - 9^{2x-2} + 8 \cdot 5^{2x-3} = 4 \cdot 9^{2x-3}$

B2

Если  $x_0$  и  $y_0$  - решение системы уравнений  $\begin{cases} x + y = 4, \\ 6^{2x-y} = \sqrt{6}; \end{cases}$  то значение выражения  $x_0 - y_0$  равно

C) Приведите подробное решение данного задания.

C

При каких значениях параметра  $a$  уравнение  $25^{x+0,5} - (5a+2) \cdot 10^x + a \cdot 4^{x+0,5} = 0$  имеет ровно один корень

1) 2; 2) 1; 3) - 2; 4) - 3

A2

Если  $x_0$  - корень уравнения  $2^{x-3} + 3 \cdot 2^x = 50$ , то значение выражения  $4x_0 - x_0^2$  равно

1) 3; 2) 0; 3) - 5; 4) - 24

A3

Найдите произведение корней уравнения  $9^x - 12 \cdot 3^x + 27 = 0$

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

B) Напишите правильный ответ

B1

Решите уравнение  $81^x - 5^{2x} - 4 \cdot 9^{2x-1} = 4 \cdot 5^{2x-1}$

B2

Решите неравенство:  $5 \cdot 3^{2x} + 15 \cdot 5^{2x-1} \leq 8 \cdot 15^x$

B3

$$\begin{cases} x - y = 3, \\ 2^{2y-x} = \frac{1}{\sqrt{8}}; \end{cases}$$

Если  $x_0$  и  $y_0$  - решение системы уравнений то значение выражения  $x_0 + y_0$  равно

С) Приведите подробное решение данного задания.

С

При каких значениях параметра  $a$  уравнение  $2 \cdot 9^x - (2a + 3) \cdot 6^x + 3a \cdot 4^x = 0$  имеет ровно один корень

1) - 2; 2) 1; 3) 4; 4) - 1

A2

Если  $x_0$  - корень уравнения  $4^{x-5} + 3 \cdot 2^{2x-12} = 28$ , то значение выражения  $2x_0 - 12$  равно

1) 1; 2) 2; 3) - 12; 4) 4

A3

Найдите произведение корней уравнения  $36^{x+0,5} - 37 \cdot 6^x + 6 = 0$

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

В) Напишите правильный ответ

B1

Решите уравнение  $2 \cdot 12^x - 3^{x+1} + 4^{x+1} - 6 = 0$

B2

Решите неравенство:  $3 \cdot 49^x - 16 \cdot 21^x + 21 \cdot 9^x < 0$

B3

$$\begin{cases} x + 2y = 5, \\ 4^{x-2y} = 0,25; \end{cases}$$

Если  $x_0$  и  $y_0$  - решение системы уравнений то значение выражения  $x_0 - y_0$  равно

С) Приведите подробное решение данного задания.

С

Найдите все значения  $P$ , при которых уравнение  $3 \cdot 4^x - (3p + 2) \cdot 2^x + 2p = 0$  имеет ровно два корня.

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

A2

Если  $x_0$  - корень уравнения  $16^{x-5} - 5 \cdot 2^{4x-18} + 19 = 0$ , то значение выражения  $3x_0 + 10$  равно

1) 25; 2) 27; 3) - 20; 4) 36

A3

Найдите произведение корней уравнения  $81^{x+0,5} - 10 \cdot 9^x + 1 = 0$

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

В) Напишите правильный ответ

B1

Решите уравнение  $27^x + 12^x = 2 \cdot 8^x$

B2

Если  $x_0$  и  $y_0$  - решение системы уравнений  $\begin{cases} x - 3y = 0,5, \\ 25^{x-4y} = 0,04; \end{cases}$  то значение выражения  $x_0 + 2y_0$  равно

С) Приведите подробное решение данного задания.  
С

Найдите все значения  $P$ , при которых уравнение  $2 \cdot 16^x + (4p + 1) \cdot 4^x + 2p = 0$  имеет ровно один корень.

## 2. Решить уравнения

|  |  |
|--|--|
| <b>B2</b>  | Укажите количество целых решений неравенства: $\log_{\frac{1}{2}}(3x - 1) - 2 > \log_2 x$  |
| <b>B3</b>  | Если $x_0$ и $y_0$ - решение системы уравнений $\begin{cases} x + 2y = 5, \\ \log_{16}(y + x) = 0,5; \end{cases}$ то значение выражения $2x_0 + y_0$ равно   |
| С) Приведите подробное решение данного задания.    |  |
| <b>C</b>   | При каких значениях параметра $a$ уравнение $\log_3(2a - 9^x) = x$ не имеет корней   |
| <b>Решение логарифмических уравнений Вариант 2</b> |  |
| А) Выберите номер правильного ответа               |  |
| <b>A1</b>  | Если $x_0$ - корень уравнения $\log_{0,25}(3x + 1) = -2$ , то значение выражения $x_0^2 - x_0$ равно <b>1) 45; 2) 20; 3) 4; 4) 31</b>                        |
| <b>A2</b>  | Найдите произведение корней уравнения $\lg^2 x - \lg x^2 - 3 = 0$ <b>1) 1000; 2) 0,01; 3) 0,1; 4) 100</b>  |
| <b>A3</b>  | Найдите сумму корней уравнения $\log_6(4x^2 + 32) - 2 = \log_6 x$ <b>1) 9; 2) 11; 3) -10; 4) 3</b>   |
| <b>A4</b>  | Найдите наибольшее целое решение неравенства $\log_{\frac{3}{\pi}}(2x + 13) < \log_{\frac{3}{\pi}}(5 + 3x)$ <b>1) 7; 2) 6; 3) -6; 4) -7</b>                  |
| <b>A5</b>  | Найдите область определения функции $y = \sqrt{\log_{0,5}(x + 1)}$ <b>1) (-1; 0); 2) (-1; 0]; 3) (-∞; 0]; 4) (-1; +∞)</b>                                    |
| В) Напишите правильный ответ                       |  |
| <b>B1</b>  | Найдите наименьший корень уравнения $\log_2 x + \log_3 x = 1$  |
| <b>B2</b>  | Укажите количество целых решений неравенства $\log_{\frac{1}{2}}(x - 0,5) - \log_2(x - 1) \geq 1$  |
| <b>B3</b>  | Если $x_0$ и $y_0$ - решение системы уравнений $\begin{cases} 3x + 2y = 5, \\ \log_{16}(y + x) = 0,25; \end{cases}$ то значение выражения $2x_0 + y_0$ равно |
| С) Приведите подробное решение данного задания.    |  |
| <b>C</b>   | При каких значениях параметра $a$ уравнение $\log_2(a^3 + 4^x) - x = 0$ имеет ровно два корня  |

## Практическая работа №20.2

Тема: Решение тригонометрических уравнений. Решение систем уравнений

Структура задания: 7 заданий

Количество вариантов: 4 варианта

Текст задания: Решите тригонометрические уравнения

Решите уравнение:  $\sin 3x - 1 = -0,5$

1)  $(-1)^k \cdot \frac{\pi}{18} + \frac{\pi k}{3}$ ; 2)  $(-1)^k \cdot \frac{\pi}{9} + \frac{\pi k}{3}$ ;

3)  $(-1)^k \cdot \frac{\pi}{2} + \frac{\pi k}{3}$ ; 4)  $\frac{\pm \pi}{18} + \frac{\pi k}{3}$ ;  $k \in Z$

A2

Решите уравнение:  $\cos \left[ \frac{\pi}{4} - \frac{x}{2} \right] = 1$

1)  $\frac{\pi}{8} + 4\pi n$ ; 2)  $\pm \frac{\pi}{2} + 2\pi n$ ; 3)  $\frac{\pi}{2} + 4\pi n$ ;

4)  $4\pi n$ ;  $n \in Z$

A3

Решите уравнение:  $\operatorname{tg} \left[ \frac{\pi}{8} - \frac{2x}{3} \right] = \sqrt{3}$

1)  $-\frac{5\pi}{36} + 1,5\pi n$ ; 2)  $-\frac{5\pi}{16} + \frac{2}{3}\pi n$ ;

3)  $\frac{5\pi}{16} + \frac{3}{4}\pi n$ ; 4)  $-\frac{5\pi}{16} + 1,5\pi n$ ;  $n \in Z$

A4

Найдите сумму корней уравнения  $\operatorname{ctg} \left[ 2x + \frac{\pi}{5} \right] = 1$ , принадлежащих

промежутку  $\left[ \frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{4} \right]$

1)  $\frac{3\pi}{40}$ ; 2)  $\frac{\pi}{20}$ ; 3)  $-\frac{\pi}{40}$ ; 4) 0

В) Напишите правильный ответ

B1

Укажите количество корней уравнения  $2 \cos^2 x + 5 \sin x = 5$ , принадлежащих промежутку  $[0; 16]$

B2

Решите уравнение:  $\cos^2 4x + \sin^2 3x = 1$

С) Приведите подробное решение данного задания.

C

При каком наименьшем значении параметра  $a$  уравнение  $\sqrt{5} \sin x - 2 \cos x = a$  имеет множество решений? Решите уравнение при найденном значении параметра.

**Решение тригонометрических уравнений Вариант 2**

А) Выберите номер правильного ответа

A1

Решите уравнение:  $\sin 2x + 1 = 1,5$

1)  $(-1)^k \cdot \frac{\pi}{3} + \frac{\pi k}{2}$ ; 2)  $(-1)^{k+1} \cdot \frac{\pi}{12} + \frac{\pi k}{2}$ ;

3)  $(-1)^k \cdot \frac{\pi}{12} + \frac{\pi k}{2}$ ; 4)  $\pm \frac{\pi}{12} + \frac{\pi k}{2}$ ;  $k \in Z$

A2

$$\cos \left[ \frac{\pi}{6} - \frac{x}{4} \right] = -1$$

Решите уравнение:

1)  $\frac{14\pi}{3} + 8\pi n$ ; 2)  $\frac{14\pi}{3} + 2\pi n$ ;

3)  $\frac{7\pi}{24} + 8\pi n$ ; 4)  $8\pi n$ ;  $n \in Z$

A3

$$\operatorname{tg} \left[ \frac{\pi}{6} - \frac{3x}{4} \right] = -\sqrt{3}$$

Решите уравнение:

1)  $\frac{\pi}{2} + \frac{4\pi n}{3}$ ; 2)  $-\frac{\pi}{3} + \frac{4\pi n}{3}$ ;

3)  $\frac{4\pi}{3} + \frac{8\pi n}{3}$ ; 4)  $\frac{2\pi}{3} + \frac{4\pi n}{3}$ ;  $n \in Z$

A4

$$\operatorname{ctg} \left[ 3x + \frac{\pi}{7} \right] = -1$$

Найдите сумму корней уравнения  $\operatorname{ctg} \left[ 3x + \frac{\pi}{7} \right] = -1$ , принадлежащих

промежутку  $\left[ \frac{\pi}{3}; \frac{\pi}{4} \right]$

1)  $\frac{5\pi}{84}$ ; 2)  $\frac{\pi}{14}$ ; 3)  $-\frac{\pi}{84}$ ; 4)  $\pi$

В) Напишите правильный ответ

B1

Укажите количество корней уравнения  $\cos 2x + \sqrt{2} \sin x = 1$ , принадлежащих

промежутку  $[-3; 2]$

B2

Решите уравнение:  $\sin^2 x + \sin^2 2x = 1$

С) Приведите подробное решение данного задания.

C

При каком наибольшем значении параметра  $a$  уравнение  $\sqrt{7} \sin x + 3 \cos x = a$  имеет множество решений? Решите уравнение при найденном значении параметра.

**Решение тригонометрических уравнений Вариант 3**

А) Выберите номер правильного ответа

A1

Решите уравнение:  $\cos 3x - 1 = -0,5$

1)  $(-1)^k \cdot \frac{\pi}{9} + \frac{2\pi k}{3}$ ; 2)  $\pm \frac{\pi}{9} + \frac{2\pi k}{3}$ ;

3)  $\pm\pi + \frac{2\pi k}{3}$ ; 4)  $\pm\frac{\pi}{9} + \frac{\pi k}{3}$ ;  $k \in Z$

A2

Решите уравнение:  $\sin\left[\frac{\pi}{4} - \frac{x}{2}\right] = -1$

1)  $\frac{3\pi}{2} + 4\pi n$ ; 2)  $\frac{3\pi}{2} + 2\pi n$ ; 3)  $\frac{3\pi}{4} + 2\pi n$ ;

4)  $0,75\pi + 4\pi n$ ;  $n \in Z$

A3

Решите уравнение:  $\operatorname{ctg}\left[\frac{\pi}{8} - \frac{2x}{3}\right] = \sqrt{3}$

1)  $-\frac{\pi}{16} + \frac{3}{2}\pi n$ ; 2)  $\frac{23\pi}{16} + \frac{3}{2}\pi n$ ;

3)  $\frac{5\pi}{16} + \frac{3}{2}\pi n$ ; 4)  $-\frac{5\pi}{16} + 1,5\pi n$ ;  $n \in Z$

A4

Найдите сумму корней уравнения  $\operatorname{tg}\left[2x + \frac{\pi}{3}\right] = 1$ , принадлежащих

промежутку  $\left[\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{4}\right]$

1)  $\frac{5\pi}{6}$ ; 2)  $\frac{5\pi}{24}$ ; 3)  $-\frac{11\pi}{12}$ ; 4)  $12$

B) Напишите правильный ответ

B1

Укажите количество корней уравнения  $3\cos^2 x - \sin 2x - \sin^2 x = 0$ , принадлежащих промежутку  $[0^\circ; 90^\circ]$

B2

Решите уравнение:  $2\sin^2 x + \operatorname{tg}^2 x = 2$

C) Приведите подробное решение данного задания.

C

При каком наименьшем значении параметра  $a$  уравнение  $\sqrt{11}\sin x + 5\cos x = a$  имеет множество решений? Решите уравнение при найденном значении параметра.

**Решение тригонометрических уравнений Вариант 4**

A) Выберите номер правильного ответа

A1

Решите уравнение:  $\cos 2x - 1 = -1,5$

1)  $\pm\frac{\pi}{3} + 2\pi k$ ; 2)  $\pm\frac{\pi}{12} + \frac{\pi k}{2}$ ;

3)  $\pm\frac{2\pi}{3} + \pi k$ ; 4)  $\pm\frac{\pi}{3} + \pi k$ ;  $k \in Z$

A2



$$\sin\left[\frac{\pi}{6} - \frac{x}{4}\right] = 1$$

Решите уравнение:

1)  $\frac{14\pi}{3} + 8\pi n$ ; 2)  $\frac{14\pi}{3} + 2\pi n$ ;

3)  $\frac{7\pi}{24} + 8\pi n$ ; 4)  $-\frac{4\pi}{3} + 8\pi n$ ;  $n \in Z$

A3

$$\operatorname{ctg}\left[\frac{\pi}{6} - \frac{3x}{4}\right] = -\sqrt{3}$$

Решите уравнение:

1)  $\frac{4\pi}{9} + \frac{4\pi n}{3}$ ; 2)  $-\frac{4\pi}{9} + \frac{4\pi n}{3}$ ;

3)  $\frac{4\pi}{3} + \frac{2\pi n}{3}$ ; 4)  $\frac{2\pi}{3} + \frac{4\pi n}{3}$ ;  $n \in Z$

A4

$$\operatorname{tg}\left[3x + \frac{\pi}{6}\right] = -1$$

Найдите сумму корней уравнения

, принадлежащих

промежутку  $\left[\frac{\pi}{3}; \frac{\pi}{3}\right]$

1)  $-\frac{11\pi}{72}$ ; 2)  $\frac{\pi}{18}$ ; 3)  $\frac{7\pi}{36}$ ; 4)  $\frac{5\pi}{36}$ ;

B) Напишите правильный ответ

B1

Укажите количество корней уравнения  $1 + 7 \cos^2 x = 3 \sin 2x$ , принадлежащих

промежутку  $[0^\circ; 90^\circ]$

B2

Решите уравнение:  $\sin x + \operatorname{tg} 0,5x = 0$

C) Приведите подробное решение данного задания.

C

При каком наибольшем значении параметра  $a$  уравнение  $\sqrt{13} \sin x - 6 \cos x = a$  имеет множество решений? Решите уравнение при найденном значении параметра.

**Тип задания: Практическая работа №21(2 части)**

**Тема: Решение показательных, логарифмических и тригонометрических неравенств.**

**Решение неравенств с двумя переменными.**

**Практическая работа №21.1**

**Тема: Решение показательных и логарифмических неравенств.**

**Структура задания: 8 заданий**

**Количество вариантов: 4 варианта**

**Текст задания:**

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

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

A2

Найдите сумму целых решений неравенства

$$x^2 - 5x - 6 < 0$$

- 1) 15; 2) 20; 3) 12; 4) 5

A3

Решите неравенство:  $36^{2x+1} \geq 6$

- 1)  $(-\infty; -0,25]$ ; 2)  $[1; +\infty)$ ;  
3)  $[-0,4; +\infty)$ ; 4)  $[-0,25; +\infty)$

A4

Найдите наименьшее целое решение неравенства  $0,2^{x+4} \leq 0,04$

- 1) -5; 2) -6; 3) -2; 4) -1

A5

Решите неравенство:  $\log_2(2x - 8) < 3$

- 1)  $(-\infty; 8)$ ; 2)  $(4; 8)$ ; 3)  $(2; 11)$ ; 4)  $(4; +\infty)$

A6

Решите неравенство:  $\frac{x^2 - 3x + 3}{x^2 - 2x + 1} \leq 1$

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

A7

Найдите наибольшее целое решение неравенства  $3^{|x-2|} < 27$

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

A8

Найдите область определения функции  $y = \sqrt{\log_{0,5}(x+1)}$

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

**Решение неравенств Вариант 2**

A) Выберите номер правильного ответа

A1

Решите неравенство:  $\frac{2x - 6}{x(x + 2)} \geq 0$

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

A2

Найдите сумму целых решений неравенства

$$x^2 + 5x - 14 < 0$$

- 1) -27; 2) -25; 3) -22; 4) -30

A3

Решите неравенство:  $0,25^{x+3} < 0,5$

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

A4

Найдите наибольшее целое решение неравенства  $4^{4-3x} \geq 64$

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

A5

Решите неравенство:  $\log_3(5-2x) < 2$

- 1)  $(-\infty; 2)$ ; 2)  $(-2; 2,5)$ ;

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

A6

Решите неравенство:  $\frac{x^2 - 3x + 3}{x^2 - 4x + 4} \geq 1$

- 1)  $[1; +\infty)$ ; 2)  $[1; 2) \cup (2; +\infty)$ ;

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

A7

Найдите наименьшее целое решение неравенства  $4^{|x-3|} \leq 16$

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

A8

Найдите область определения функции  $y = \sqrt{\log_{0,2}(4-x)}$

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

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

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

A2

Найдите сумму целых решений неравенства

$$5 - 4x - x^2 \geq 0$$

- 1) -14; 2) -10; 3) -12; 4) -16

A3

Решите неравенство:  $16^{4x-2} \geq 4$

- 1)  $(-\infty; 0,625]$ ; 2)  $[0,75; +\infty)$ ;

- 3)  $[0,625; +\infty)$ ; 4)  $(-\infty; 0,75]$ ;

A4

Найдите наименьшее целое решение неравенства  $0,3^{x+4} < 0,027$

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

A5

Решите неравенство:  $\log_4(6-2x) < 3$

- 1)  $(-29; +\infty)$ ; 2)  $(-29; 3)$ ; 3)  $(-\infty; 3)$ ; 4)  $(-3; 29)$

A6

Решите неравенство:  $\frac{x^2 - 5x + 8}{6x - 9 - x^2} \leq -1$

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

A7

Найдите наибольшее целое решение неравенства  $4^{|x+1|} < 64$

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

A8

Найдите область определения функции  $y = \sqrt{\log_{0,49}(2x+10)}$

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

**Решение неравенств Вариант 4**

A) Выберите номер правильного ответа

A1

$$\frac{20 - 10x}{x(x - 3)} \geq 0$$

Решите неравенство:

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

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

A2

Найдите сумму целых решений неравенства

$$2x^2 + 5x - 7 < 0$$

- 1) -9; 2) -7; 3) -5; 4) -6

A3

Решите неравенство:  $16^{2x+1} \geq 1$

- 1)  $(-\infty; -0,25]$ ; 2)  $(-\infty; -0,5]$ ;

- 3)  $[-0,5; +\infty)$ ; 4)  $[-0,25; +\infty)$

A4

Найдите наибольшее целое решение неравенства  $0,5^{x+4} \geq 0,125$

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

A5

Решите неравенство:  $\log_6(x - 5) < 2$

- 1)  $(-\infty; 41)$ ; 2)  $(5; 41)$ ; 3)  $(0; 36)$ ; 4)  $(5; +\infty)$

A6

$$\frac{x^2 - x + 3}{x + 2} \leq 1$$

Решите неравенство:

- 1)  $(-\infty; -2)$ ; 2)  $(-\infty; -2) \cup \{1\}$ ;

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

A7

Найдите наибольшее целое решение неравенства  $0,3^{|x-2|} > 0,09$

- 1) 3; 2) 2; 3) 4; 4) 1

A8

Найдите область определения функции  $y = \sqrt{1 - \log_{0,5} x}$

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

### **Практическая работа №21.2**

**Тема:** Решение тригонометрических неравенств. Решение неравенств с двумя переменными.

**Структура задания:** 23 задания

**Количество вариантов:** 2 варианта

**Текст задания:**

**Текст задания:**

1.

1.

1. **Решите тригонометрические неравенства**

**2. Решить следующие неравенства;**

1)  $\frac{1}{2}x - \frac{3}{8} \geq 0$ .      2)  $\frac{3}{4}x - \frac{7}{8} \leq 0$ .

3)  $4(3x - 5) < 2(5 - x)$

**3. Решить систему уравнений:**

$\begin{cases} 2x + 3y = -1, \\ 5x + 4y = 1. \end{cases}$

1.  $\begin{cases} \sqrt{x} - \sqrt{y} = 4, \\ 2\sqrt{x} + 3\sqrt{y} = 18. \end{cases}$

2.  $\begin{cases} 2^x - 2^y = 16, \\ x + y = 9. \end{cases}$

3.  $\begin{cases} \sin x \cos y = 0,25, \\ \sin y \cos x = 0,75. \end{cases}$

4. **Решить систему неравенств:**

1)  $\begin{cases} \sqrt{x+4} \geq 5; \\ 3x - 8 \leq 10 \end{cases}$ ; 2)  $\begin{cases} x - 8 \geq 12 \\ 2x + 4 \leq 10 \end{cases}$

3)  $\begin{cases} 3x + 2y = 1; \\ x - y = -3 \end{cases}$ ; 4)  $\begin{cases} 4x - 6 \leq 12 \\ 2x \geq x - 4 \end{cases}$

Тип задания 5.2: Контрольная работа № 1

**Тема:** Степень числа. Логарифмы. Решение простейших логарифмических уравнений

**Структура задания:** 3 задания (14 примеров)

**Количество вариантов:** 3 варианта

**Текст задания:**

Вариант 1

1. Решите уравнения:

A10.  $\log_5 x = 2\log_5 3 + \log_5 4$

Ответы: 1) 5; 2) 36; 3) 25; 4) -5.

$$2 \log_{\frac{1}{2}} x = -2$$

A10.

Ответы: 1)  $\frac{1}{2}$ ; 2) 2; 3) -2; 4)  $\frac{1}{16}$ .

A11.  $\log_4 (7+3x) = 3$

A12  $\log_5 \sqrt[4]{125} = x$

Ответы: 1)  $-\frac{1}{3}$ ; 2) -1; 3)  $\frac{3}{4}$  4) нет реш.

3. Известно, что  $\log_5 12 = m$ , вычислите

а)  $\log_5 144$  б)  $\log_{12} 5$  в)  $\log_5 60$  г)  $\log_{12} 125$

### Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия

2. Максимальное время выполнения задания: – **45 мин.**

3. на оценку 3 вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником, блокнотом – справочником

### Критерий оценок:

«5» - при правильном выполнении 12- 13 заданий за 45 минут.

«4» - при правильном выполнении 8-11 заданий.

«3» - при правильном выполнении 6-7 заданий.

«2» - при правильном выполнении менее 5 заданий.

### **Тип задания 5.2: Контрольная работа № 1**

*Тема: Степень числа. Логарифмы. Решение простейших логарифмических уравнений*

**Структура задания: 3 задания (14 примеров)**

**Количество вариантов: 3 варианта**

**Текст задания:**

**Вариант 2**

**1. Вычислите логарифмы, выполните доказательство:**

A1.  $\log_2 \frac{1}{8}$  Ответы: 1) 2; 2) -2; 3) 3; 4) -3.

A2.  $\log_4 64$  Ответы: 1) -3; 2) 3; 3)  $\frac{1}{3}$ ; 4) 5.

A3.  $\log_3 \sqrt{3}$  Ответы: 1) 2; 2) -2; 3)  $\frac{1}{2}$ ; 4) 3.

A4.  $\log_2 16$  Ответы: 1) 4; 2)  $-\frac{1}{4}$ ; 3) -4; 4) 3.

A5.  $\log_5 \frac{1}{5}$  Ответы: 1) -1; 2) 3; 3)  $\frac{1}{3}$ ; 4) 2.

A6.  $\log_{11} 121$  Ответы: 1) 2; 2) 4; 3) -2; 4)  $\frac{1}{2}$ .

A7.  $7^{\log_7 5}$  Ответы: 1) 7; 2) -7; 3) 5 4) 25

A8.  $\lg 4 + \lg 25$  Ответы: 1) 2; 2) 10; 3) 1 4) -2

2. Известно, что  $\log_7 2 = m$ , вычислите

а)  $\log_7 4$  б)  $\log_2 7$  в)  $\log_7 98$  г)  $\log_7 0,25$

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия

2. Максимальное время выполнения задания: – **45 мин.**

3. на оценку 3 вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником, блокнотом – справочником

**Критерий оценок:**

«5» - при правильном выполнении 12- 13 заданий за 45 минут.

«4» - при правильном выполнении 8-11 заданий.

«3» - при правильном выполнении 6-7 заданий.

«2» - при правильном выполнении менее 5 заданий.

**Тип задания 5.2: Контрольная работа № 1**

*Тема: Степень числа. Логарифмы. Решение простейших логарифмических уравнений*

**Структура задания: 3 задания (14 примеров)**

**Количество вариантов: 3 варианта**

**Текст задания:**

A6.  $\log_{11} 121$  Ответы: 1) 2; 2) 4; 3) -2; 4)  $\frac{1}{2}$ .

A7.  $7^{\log_7 5}$  Ответы: 1) 7; 2) -7; 3) 5 4) 25

A8.  $\lg 4 + \lg 250$  Ответы: 1) 2; 2) 10; 3) 3 4) -2

$$2 \log_{\frac{1}{2}} x = -2$$

A10.

Ответы: 1)  $\frac{1}{2}$ ; 2) 2; 3) -2; 4)  $\frac{1}{16}$ .

A11.  $\ln(3x^2 - 12x + e) = 1$

Ответы: 1)  $\frac{3}{5}$ ; -5 2) 2; 6 3) 0; 4)  $-\frac{1}{3}$ ; 5

A12.  $\log_{13}(3x^2 + 14x + 3) = 1$

Ответы: 1)  $\frac{2}{3}$ ; -5 2) 2; 5 3) -5; 2 4)  $-\frac{2}{3}$ ; 5

3. Известно, что  $\log_4 9 = m$ , вычислите

а)  $\log_9 4$  б)  $\log_9 64$  в)  $\log_4 36$  г)  $\log_9 0,25$

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия

2. Максимальное время выполнения задания: – **45 мин.**

3. на оценку 3 вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником, блокнотом – справочником

**Критерий оценок:**

«5» - при правильном выполнении 12- 13 заданий за 45 минут.

«4» - при правильном выполнении 8-11 заданий.

«3» - при правильном выполнении 6-7 заданий.

«2» - при правильном выполнении менее 5 заданий.

**Тип задания 5.2: Контрольная работа № 2**

**Тема: Значения тригонометрических функций числового аргумента. Арксинус числа, арккосинус числа и арктангенс числа. Тригонометрические уравнения (простейшие)**

**Структура задания: 10 заданий**

**Количество вариантов: 5 вариантов**

**Текст задания:**

**Вариант 1.**

**Решите уравнения:**

1.1.  $tg 2x = - 0,2$

1) нет решений 2)  $0,5 arctg(- 0,2) + 0,5\pi n, \quad n \in Z$

3)  $\pm arctg(- 0,2) + \pi n, \quad n \in Z$  4)  $0,5 arctg(- 0,2) + \pi n, \quad n \in Z$

1.2.  $\sin \left[ \frac{3}{2} + 4x \right] = \frac{\sqrt{3}}{2}$

1)  $\frac{1}{4} ((- 1)^n \cdot \frac{\pi}{3} + \pi n - \frac{3}{2}), \quad n \in Z$  2)  $\pm \frac{5\pi}{24} + 2\pi n, \quad n \in Z$

3)  $\frac{1}{4} (\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n), \quad n \in Z$  4)  $(- 1)^{n+1} \cdot \frac{\pi}{6} + \pi n, \quad n \in Z$

1.

$\frac{1}{\cos x} + 2 = 0$

3.

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

3)  $(- 1)^n \cdot \frac{\pi}{6} + \frac{\pi n}{2}, \quad n \in Z$  4)  $-\pi + 2\pi n, \quad n \in Z$

**2. Вычислите значение выражения:**

2.1.  $\sqrt{3} \cos \frac{\pi}{6} + \frac{1}{2}$  1) 10; 2) 2 ; 3) 15; 4) 0

2.2.  $\sqrt{2} \sin \frac{3\pi}{4} + 1$  1) 10; 2) 2 ; 3) 15; 4) 0

**3. Вычислите значение выражения:**

3.1.  $2 \arccos 0 + 6 \arctg \frac{\sqrt{3}}{3}$  1)  $\pi$  ; 2)  $2\pi$  ; 3)  $4\pi$  ; 4) 0

3.2.  $4 \arccos(- \frac{\sqrt{2}}{2}) + 8 \operatorname{arccctg} 1$  1)  $\pi$  ; 2)  $5\pi$  ; 3)  $4\pi$  ; 4) 0

**4. Вычислите значение выражения:**

$tg(\arcsin \frac{\sqrt{3}}{2} - \operatorname{arctg}(\sqrt{3}))$  1) 1; 2) 0; 3)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$  ; 4)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$



5.1. Укажите множество значений функции  $f(x) = \operatorname{tg} x - 5$ .

5.2. Какое число входит во множество значений функции  $f(x) = 2 \cos x + 5$ ?

**Вариант 2.**

1. Решите уравнение 1.1  $9 \operatorname{tg} x = 0$

1)  $2\pi n, n \in \mathbb{Z}$     2)  $\pi n, n \in \mathbb{Z}$

3)  $\pm \frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$     4)  $(-1)^n \cdot \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

1.2.  $\sin x - \frac{\sqrt{2}}{2} = 0$

1)  $\frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$     2)  $(-1)^n \cdot \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

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

1.

3.  $\cos \frac{x}{2} = -\frac{1}{2}$

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

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

**2. Вычислите значение выражения:**

2.1.  $4\sqrt{3} \sin \frac{\pi}{3} + 3$     1) 10 ; 2) 2; 3) 9; 4) 0

2.2.  $12 \cos \frac{\pi}{2} + 15 \operatorname{tg} \frac{\pi}{4}$     1) 10 ; 2) 2; 3) 15; 4) 0;

**3. Вычислите значение выражения:**

3.1.  $6 \arcsin \frac{1}{2} + 4 \operatorname{arctg}(-1)$     1)  $\pi$  ; 2)  $5\pi$  ; 3)  $4\pi$  ; 4) 0

3.2.  $12 \arccos 0 + 8 \operatorname{arctg} 1$     1)  $\pi$  ; 2)  $5\pi$  ; 3)  $8\pi$  ; 4) 0

**4. Вычислите значение выражения:**

$\sin(\arcsin \frac{\sqrt{2}}{2} + \operatorname{arctg} 0)$     1) 1; 2) 0; 3)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  ; 4)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

5.1. Укажите множество значений функции  $f(x) = -2 - 3 \cos x$ .

5.2. Укажите множество значений функции  $f(x) = 4 - \operatorname{tg} x$ .

**Вариант 3.**

1. Решите уравнение

1.1  $\sqrt{2}\cos 2x = -1$

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

3)  $\pm \frac{3\pi}{8} + \pi, n \in Z$     4)  $\frac{3\pi}{8} + \pi, n \in Z$

1.2.  $\sin 3x - 9 = 0$

1) нет решений    2)  $\frac{\pi}{2} + 2\pi, n \in Z$

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

1.3.  $12\operatorname{ctg} x = 0$

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

3)  $\pm \frac{\pi}{4} + 2\pi, n \in Z$     4)  $(-1)^n \cdot \frac{\pi}{6} + \pi, n \in Z$

2. Вычислите значение выражения:

2.1.  $10\sqrt{2}\sin \frac{3\pi}{4} + 8\operatorname{ctg} \frac{3\pi}{4}$     1) 10; 2) 2; 3) 18; 4) 0

2.2.  $10\cos 6\pi + 8\operatorname{ctg} \frac{3\pi}{2}$     1) 10; 2) 4; 3) 8; 4) 0

3. Вычислите значение выражения:

3.1.  $12\arcsin 0 + 6\arccos(-1)$     1)  $\pi$ ; 2)  $5\pi$ ; 3)  $6\pi$ ; 4) 0

3.2.  $21\arcsin \frac{\sqrt{3}}{2} + 18\operatorname{arctg}(\sqrt{3})$     1)  $\pi$ ; 2)  $13\pi$ ; 3)  $4\pi$ ; 4) 0

4. Вычислите значение выражения:

$\cos\left(\arcsin \frac{\sqrt{3}}{2} - \operatorname{arctg}(\sqrt{3})\right)$     1) 1; 2) 0; 3)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ; 4)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

5.1. Какое число не входит во множество значений функции  $f(x) = 6 - 5\sin x$ ?

5.2. Укажите множество значений функции  $f(x) = -2\sin x - 7$ .

Вариант 4.

$$\frac{1}{\cos 2x} + 1 = 0$$

1. Решите уравнение 1.1.  $\cos 2x$

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

3)  $(-1)^n \cdot \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{2}, n \in Z$     4)  $\frac{\pi}{2} + \pi, n \in Z$

1.2.  $2\sin 5x = 6$

- 1)  $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$  2) нет решения  
 3)  $\pm \frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z$  4)  $(-1)^n \cdot \frac{\pi}{3} + \pi n, n \in Z$

1.

3.  $3ctg(2x - 5) = -3$

- 1)  $-\frac{\pi}{3} + \pi n, n \in Z$  2)  $\frac{3\pi}{8} + \frac{\pi n}{2} + \frac{5}{2}, n \in Z$   
 3)  $\frac{\pi}{3} + \pi n, n \in Z$  4)  $-\frac{\pi}{6} + \pi n, n \in Z$

2. Вычислите значение выражения:

2.1.  $16 \sin \pi + 8ctg \frac{\pi}{4}$  1) 8; 2) 24; 3) -16; 4) 0

2.2.  $10tg5\pi + 8 \cos \frac{3\pi}{2}$  1) 10; 2) 2; 3) 18; 4) 0

3. Вычислите значение выражения:

3.1.  $2 \arccos 0 + 6 \operatorname{arctg} \frac{\sqrt{3}}{3}$  1)  $\pi$ ; 2)  $2\pi$ ; 3)  $4\pi$ ; 4) 0

3.2.  $4 \arccos(-\frac{\sqrt{2}}{2}) + 8 \operatorname{arctg} 1$  1)  $\pi$ ; 2)  $5\pi$ ; 3)  $4\pi$ ; 4) 0

4. Вычислите значение выражения:

$tg(\arcsin \frac{\sqrt{3}}{2} - \operatorname{arctg} \sqrt{3})$  1) 1; 2) 0; 3)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$ ; 4)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

5.1. Укажите множество значений функции  $f(x) = tg x - 5$ .

5.2. Какое число входит во множество значений функции  $f(x) = 2 \cos x + 5$ ?

### Вариант 5

1. Решите уравнение 1.1  $\sin 3x = -1$

- 1)  $\frac{\pi}{6} + \frac{\pi n}{3}, n \in Z$  2) нет решений 3)  $-\frac{\pi}{6} + \frac{2\pi n}{3}, n \in Z$  4)  $\frac{2\pi n}{3}, n \in Z$

1.2.  $\sin 2x = \frac{1}{2}$

- 1)  $(-1)^n \cdot \frac{\pi}{12} + \frac{\pi n}{2}, n \in Z$  2)  $\pm \frac{\pi}{12} + \frac{\pi n}{2}, n \in Z$   
 3)  $(-1)^n \cdot \frac{\pi}{6} + \frac{\pi n}{2}, n \in Z$  4)  $(-1)^n \cdot \frac{\pi}{12} + \pi n, n \in Z$

1.3.  $\cos \frac{x}{5} = -\frac{1}{2}$

- 1)  $\pm \frac{10\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$  2)  $-\frac{10\pi}{3} + 10\pi n, n \in Z$

$$3) \pm \frac{10\pi}{3} + 10\pi n, \quad n \in \mathbb{Z} \quad 4) \frac{2\pi}{3} + 2\pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$$

2. Вычислите значение выражения:

$$2.1. \quad 18 \sin \frac{3\pi}{2} - 8 \operatorname{tg} \pi \quad 1) 10; 2) 4; 3) -18; 4) 0$$

$$2.2. \quad 12\sqrt{2} \sin \frac{3\pi}{4} + 8 \operatorname{tg} \left(-\frac{\pi}{4}\right) \quad 1) 10; 2) 4; 3) 8; 4) 0$$

3. Вычислите значение выражения:

$$3.1. \quad 6 \arcsin \frac{1}{2} + 4 \operatorname{arctg}(-1) \quad 1) \pi; 2) 5\pi; 3) 4\pi; 4) 0$$

$$3.2. \quad 12 \arcsin 1 - 8 \operatorname{arccctg} 1 \quad 1) \pi; 2) 5\pi; 3) 4\pi; 4) 0$$

4. Вычислите значение выражения:

$$\sin \left( \arcsin \frac{\sqrt{3}}{2} + \operatorname{arctg}(\sqrt{3}) \right) \quad 1) 1; 2) 0; 3) \frac{\sqrt{3}}{2}; 4) \frac{\sqrt{2}}{2}$$

5.1. Какое число не входит в множество значений функции  $f(x) = 4 - 2 \cos x$  ?  
1) 4 2) 5 3) 6 4) 7

5.2. Укажите множество значений функции  $f(x) = 5 - 4 \sin x$ .

6. Найти корни уравнения, входящие в промежуток  $[0; \pi]$

$$(\cos 4x + 1)(\sin x - 1) = 0$$

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия

2. Максимальное время выполнения задания: – **45 мин.**

3. на оценку 3 вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником, блокнотом – справочником

**Критерий оценок:**

«5» - при правильном выполнении 9-10 заданий за 45 минут.

«4» - при правильном выполнении 7-8 заданий.

«3» - при правильном выполнении 5-6 заданий.

«2» - при правильном выполнении менее 5 заданий.

**Тип задания 5.2: Контрольная работа № 3**

**Тема: Многогранники. Призма. Пирамида. Построение сечений призмы, куба, пирамиды**

**Структура задания: 3 задания**

**Количество вариантов: 3 варианта**

**Текст задания:**

**Вариант 1.**

1. Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с гипотенузой 13 см и катетом 12 см.

а) Найдите площадь боковой поверхности призмы, если ее наименьшая боковая грань – квадрат.

б) Найдите объем призмы

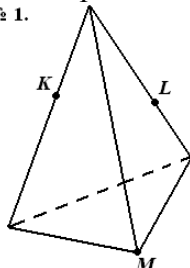
2. Высота правильной четырехугольной пирамиды равна 6 см, а боковое ребро наклонено к плоскости основания под углом  $60^\circ$ .

- Найдите боковое ребро пирамиды
- Найдите площадь боковой поверхности пирамиды
- Найдите объем пирамиды

3. Ребро тетраэдра  $DABC$  равно 10. Найдите площадь поверхности тетраэдра.

4. Построить сечение многогранника, определенное точками  $K, L, M$ .

№ 1.



### Вариант 2.

1. Основание прямого параллелепипеда – ромб с диагоналями 10 и 24 см. Меньшая диагональ параллелепипеда образует с плоскостью основания угол  $45^\circ$

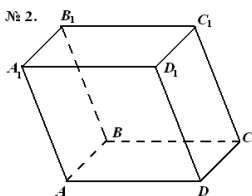
- Найдите площадь полной поверхности параллелепипеда,
- Найдите объем параллелепипеда

2. Основание правильной пирамиды - треугольник с площадью  $9\sqrt{3}$  см<sup>2</sup>. Апофема пирамиды равна 4 см.

- Найдите длины боковых ребер пирамиды
- Найдите площадь боковой поверхности пирамиды
- Найдите объем пирамиды

3. Ребро куба  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  равно 12. Найдите площадь поверхности куба.

№ 2.



4. Построить сечение, определяемое параллельными прямыми  $AA_1$  и  $CC_1$ .

### Вариант 3.

1. Основание правильной призмы – квадрат с диагональю  $12\sqrt{2}$  см.

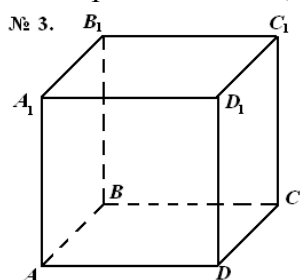
- Найдите площадь боковой поверхности призмы, если ее высота равна 15 см.
- Найдите объем призмы

2. Высота правильной четырехугольной пирамиды равна 6 см, а боковое ребро наклонено к плоскости основания под углом  $45^\circ$ .

- Найдите сторону основания пирамиды
- Найдите площадь боковой поверхности пирамиды
- Найдите объем пирамиды

3. Ребро октаэдра равно 10. Найдите площадь поверхности тетраэдра.

4. Построить сечение, определяемое пересекающимися прямыми  $AC_1$  и  $A_1C$ .



**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия

2. Максимальное время выполнения задания: – **90 мин.**

3. на оценку 3 вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником, блокнотом – справочником

**Критерий оценок:**

«5» - при правильном выполнении 5-6 заданий за 45 минут.

«4» - при правильном выполнении 4 заданий.

«3» - при правильном выполнении 2 -3 заданий.

«2» - при правильном выполнении менее 2 заданий.

**Тип задания 5.2: Контрольная работа № 4**

**Тема: Производная функции. Применение производной к исследованию функции. Первообразная. Неопределённый интеграл. Вычисление определённого интеграла.**

**Структура задания: 12 заданий**

**Количество вариантов: 4 варианта**

**Текст задания:**

Вариант 1.

$$f(x) = x^7 + \frac{1}{4}x^4 - 2x^2 + 9.$$

**1. Найдите производную функции**

**Ответы: 1)**  $7x^6 + 4x^3 - 4x + 9;$

**2)**  $7x^6 + x^3 - 4x;$

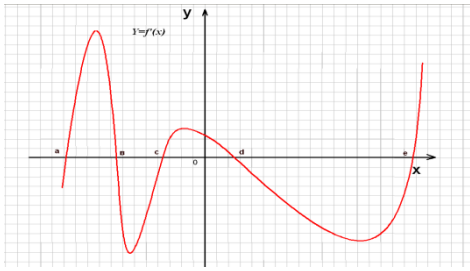
**3)**  $7x^6 + x^3 + 4x + 9;$  **4)**  $7x^7 - x^4 - 4x^2.$

**2. Для какой функции найдена производная**  $y' = 4x^3 - x^2.$

**Ответы: 1)**  $y = 12x^2 - 2x;$  **2)**  $y = \frac{x^4}{4} - \frac{x^3}{3};$  **3)**  $y = 4x^4 - x^3;$  **4)**  $y = x^4 - \frac{x^3}{3}.$

**3. Найдите  $f(\pi)$ , если  $f(x) = 5 \sin x$ . Ответы: 1)  $-\pi^2;$  2)  $2\pi;$  3)  $-2\pi;$  4)  $-5.$**

**4. По графику производной функции  $y = f'(x)$  укажите количество промежутков убывания функции  $y = f(x)$ .**



**Ответы:** 1) 1 2) 2 3) 3 4) 5

5. Определите функцию, для которой  $F(x) = x^2 - \sin 2x - 1$  является первообразной:

**Ответы:** 1)  $f(x) = \frac{x^3}{3} + \cos 2x + x$ ; 2)  $f(x) = 2x - 2\cos 2x$ ;

3)  $f(x) = 2x + \frac{1}{2} \cos 2x$ ; 4)  $f(x) = \frac{x^3}{3} + \frac{1}{2} \cos 2x + x$ .

6. Найдите первообразную для функции.  $f(x) = 4x^3 + \cos x$

**Ответы:** 1)  $F(x) = 12x^2 - \sin x + c$ ; 2)  $F(x) = 4x^3 + \sin x + c$ ;

3)  $F(x) = x^4 - \sin x + c$ ; 4)  $F(x) = x^4 + \sin x + c$ .

7. Вычислите  $\int_0^{\frac{\pi}{6}} \frac{6}{\cos^2 x} dx$  **Ответы:** 1)  $6\sqrt{3}$ ; 2) 6; 3)  $2\sqrt{3}$ ; 4)  $3\sqrt{3}$ .

8. Вычислите  $\int_2^4 4x dx$  **Ответы:** 1) 6; 2) 24; 3) 40; 4) 3.

9. Если  $\int f(x) dx = 14x^2 - 18x + 12$ , то  $f(x)$  имеет вид:

**Ответы:** 1)  $14x - 6$  2)  $28x - 18$  3)  $28x^2 + 18$  4)  $12x^2 + 8x + 12$

10. Найдите интеграл:  $\int (5x^4 - 2x) dx$

11. Докажите тождество:  $\int 5 \sin 3x dx = -\frac{5}{3} \cos 3x + C$

12. Выполните исследование функции  $f(x) = \frac{2x^3}{3} + \frac{5}{2}x^2 - 3x + 1$  и постройте её график.

**Вариант 2.**

1. Найдите производную функции  $f(x) = 3x^9 + \frac{1}{8}x^8 + x^3 - 9$ .

1)  $27x^8 + x^7 + 3x^2$ ; 2)  $9x^8 + 8x^7 + 3x^3$ ; 3)  $27x^8 + x^7 - 3x^2 - 9$ ; 4)  $27x^9 + x^8 + 3x^3$ .

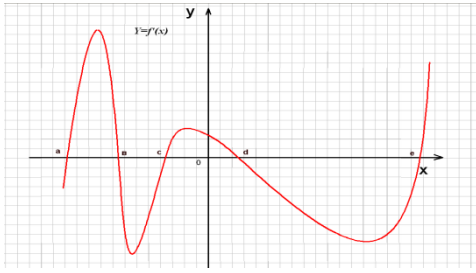
2. Для какой функции найдена производная  $y' = 42x^5 - \sin x$ .

1)  $y = 7x^6 + \cos x$ ; 2)  $y = 6x^7 - \sin x$ ; 3)  $y = 6x^7 - \cos x$ ; 4)  $y = 7x^6 + \sin x$ .

3. Найдите  $f(\pi)$ , если  $f(x) = 12 \cos x$

**Ответы:** 1)  $-\pi^2$ ; 2)  $2\pi$ ; 3)  $-2\pi$ ; 4) 0.

4. По графику производной функции  $y = f'(x)$  укажите количество промежутков возрастания функции  $y = f(x)$ .



**Ответы:** 1) 1 2) 2 3) 3 4) 5

5. Определите функцию, для которой  $F(x) = \cos \frac{x}{2} - x^3 + 4$  является первообразной:

**Ответы:** 1)  $f(x) = \sin \frac{x}{2} - 3x^2$ ; 2)  $f(x) = \frac{1}{2} \sin \frac{x}{2} - 3x^2$ ;

3)  $f(x) = -\frac{1}{2} \sin \frac{x}{2} - 3x^2$ ; 4)  $f(x) = 2 \sin \frac{x}{2} - 3x^2$ .

6. Вычислите  $\int_1^4 (3x^2 - 6x) dx$  **Ответы:** 1) 24 2) 18 3) 64 4) 48

7. Если  $\int f(x) dx = 4x^3 - 8x + 12$ , то  $f(x)$  имеет вид:

**Ответы:** 1)  $x^4 - 4x^2 + 12x$  2)  $12x^2 - 8$  3)  $12x^2 + 8$  4)  $12x^2 + 8x + 12$

8. Найдите первообразную для функции.  $f(x) = 48x^5 + 3e^{3x-5}$

**Ответы:** 1)  $F(x) = 240x^4 + e^{3x-5} + C$ ; 2)  $F(x) = 240x^4 + 9e^{3x-5} + C$ ;

3)  $F(x) = 8x^4 - 3e^{3x-5} + C$ ; 4)  $F(x) = 8x^6 + e^{3x-5} + C$ .

9. Докажите тождество: г).  $\int \frac{5dx}{\cos^2 3x} = \frac{5}{3} \operatorname{tg} 3x + C$ ;

10. Найдите интеграл:  $\int 2(2x - 3)^5$

11. Если  $\int 4 \cos 6x dx = F(x) + C$ , то  $F(x)$  имеет вид:

**Ответы:** 1)  $F(x) = -4 \sin 6x$  2)  $F(x) = 4 \sin 6x$  3)  $F(x) = \frac{2}{3} \sin 6x$  4)  $F(x) = -\frac{2}{3} \sin 6x$

12. Выполните исследование функции  $f(x) = -\frac{2x^3}{3} - \frac{5}{2}x^2 + 3x - 4$  и постройте её график.

### Вариант 3.

$$f(x) = 5x^9 + \frac{3}{8}x^8 + 4x^3 - 29.$$

1. Найдите производную функции

**Ответы:** 1)  $45x^8 + 3x^7 + 12x^2$ ; 2)  $9x^8 + 8x^7 + 12x^3$ ;

3)  $45x^8 + x^7 - 12x^2 - 29$ ; 4)  $45x^9 + x^8 + 4x^3$ .

2. Для какой функции найдена производная  $y' = 51x^2 + 3 \sin 2x$



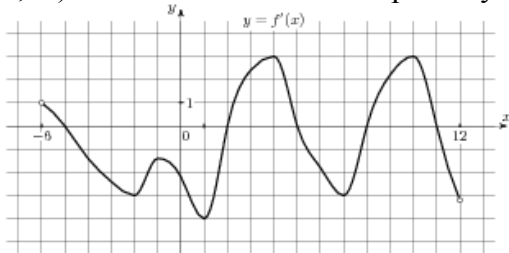
Ответы: 1)  $y = 17x^3 - \frac{3}{2} \cos 2x$ ; 2)  $y = 3x^{17} - 3 \sin 2x$ ;

3)  $y = 17x^3 - \cos x$ ; 4)  $y = 3x^{17} + \frac{3}{2} \sin 2x$ .

3. Найдите  $f\left(\frac{\pi}{2}\right)$ , если  $f(x) = 12 \cos x$

Ответы: 1)  $-\pi^2$ ; 2)  $2\pi$ ; 3) 0 4) -12.

4. На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-6; 12)$ . Укажите количество промежутков возрастания функции  $f(x)$ .



Ответы: 1) 1 2) 2 3) 3 4) 5

5. Определите функцию, для которой  $F(x) = 3x^2 - 4 \sin 2x + 52$  является первообразной:

Ответы: 1)  $f(x) = x^3 + 2 \cos 2x + 52x$ ; 2)  $f(x) = 6x - 8 \cos 2x$ ;

3)  $f(x) = 6x - 8 \cos 2x + 52x$ ; 4)  $f(x) = \frac{x^3}{3} + 2 \cos 2x + x$ .

6. Найдите первообразную для функции.  $f(x) = 12x^3 + \cos x - 10x$

Ответы: 1)  $F(x) = 36x^2 - \sin x - 10 + c$ ; 2)  $F(x) = 3x^4 + \sin x - 5x^2 + c$ ;

3)  $F(x) = 3x^4 - \sin x - 5x^2 + c$ ; 4)  $F(x) = x^4 + \sin x - 10x + c$ .

7. Если  $\int f(x) dx = 15x^2 + 18x + 152$ , то  $f(x)$  имеет вид:

Ответы: 1)  $15x + 18$  2)  $30x + 18$  3)  $30x^2 + 18$  4)  $5x^3 + 9x^2 + 152x$

7. Докажите тождество:  $\int \frac{12x dx}{\sqrt{x^2 - 3}} = 12 \sqrt{x^2 - 3} + C$ ;

8. Найдите интеграл:  $\int (255x^4 - 12x) dx$

9. Вычислите  $\int_2^4 40x dx$  Ответы: 1) 6; 2) 240; 3) 40; 4) 3.

10. Выполните исследование функции  $f(x) = -\frac{5}{2}x^2 + 3x - 4$  и постройте её график. Вариант 4.

$f(x) = 3x^9 + \frac{1}{8}x^8 + x^3 - 9$ .

1. Найдите производную функции

1)  $27x^8 + x^7 + 3x^2$ ; 2)  $9x^8 + 8x^7 + 3x^3$ ; 3)  $27x^8 + x^7 - 3x^2 - 9$ ; 4)  $27x^9 + x^8 + 3x^3$ .

2. Для какой функции найдена производная  $y' = 42x^5 - \sin x$ .

1)  $y = 7x^6 + \cos x$ ; 2)  $y = 6x^7 - \sin x$ ; 3)  $y = 6x^7 - \cos x$ ; 4)  $y = 7x^6 + \sin x$ .

3. Найдите  $f'(2)$ , если  $f(x) = 12x^3 + 4x^2 - 25x$

Ответы: 1) 185 2) 135 3) 113 4) 0.

4. По заданной схеме промежутков знакопостоянства производной функции  $y = f(x)$  укажите количество промежутков возрастания функции  $y = f(x)$ .

Ответы: 1) 1 2) 2 3) 3 4) 5

5. Определите функцию, для которой  $F(x) = \cos \frac{x}{2} - x^3 + 4$  является первообразной:

Ответы: 1)  $f(x) = \sin \frac{x}{2} - 3x^2$ ; 2)  $f(x) = \frac{1}{2} \sin \frac{x}{2} - 3x^2$ ;

3)  $f(x) = -\frac{1}{2} \sin \frac{x}{2} - 3x^2$ ; 4)  $f(x) = 2 \sin \frac{x}{2} - 3x^2$ .

6. Вычислите  $\int_1^4 (3x^2 - 6x) dx$  Ответы: 1) 24 2) 18 3) 64 4) 48

7. Если  $\int f(x) dx = 4x^3 - 8x + 12$ , то  $f(x)$  имеет вид:

Ответы: 1)  $x^4 - 4x^2 + 12x$  2)  $12x^2 - 8$  3)  $12x^2 + 8$  4)  $12x^2 + 8x + 12$

8. Найдите первообразную для функции.  $f(x) = 48x^5 + 3e^{3x-5}$

Ответы: 1)  $F(x) = 240x^4 + e^{3x-5} + C$ ; 2)  $F(x) = 240x^4 + 9e^{3x-5} + C$ ;

3)  $F(x) = 8x^4 - 3e^{3x-5} + C$ ; 4)  $F(x) = 8x^6 + e^{3x-5} + C$ .

9. Докажите тождество: г).  $\int \frac{5dx}{\cos^2 3x} = \frac{5}{3} \operatorname{tg} 3x + C$ ;

10. Найдите интеграл:  $\int 2(2x - 3)^5$

11. Если  $\int 4 \cos 6x dx = F(x) + C$ , то  $F(x)$  имеет вид:

Ответы: 1)  $F(x) = -4 \sin 6x$  2)  $F(x) = 4 \sin 6x$  3)  $F(x) = \frac{2}{3} \sin 6x$  4)  $F(x) = -\frac{2}{3} \sin 6x$

12. Выполните исследование функции  $f(x) = -\frac{2x^3}{3} - \frac{5}{2}x^2 + 3x - 4$  и постройте её график.

### Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия

2. Максимальное время выполнения задания: **– 90 мин.**

3. на оценку 3 вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником, блокнотом – справочником

### Критерий оценок:

«5» - при правильном выполнении 11-12 заданий за 80 минут.

«4» - при правильном выполнении 8-10 заданий.

«3» - при правильном выполнении 5-7 заданий.

«2» - при правильном выполнении менее 5 заданий.

### **Тип задания 5.2: Контрольная работа №5**

**Тема: Решение уравнений и неравенств.**

**Структура задания: 12 заданий**

**Количество вариантов: 3**

**Вариант 1.**

1. Решите тригонометрические уравнения:

а)  $2\sin^{\frac{x}{3}-1} = 0$  б)  $2\cos x \cos 2x + \cos x = 0$  в)  $2\sin^2 x + 5\sin x + 3 = 0$

2. Решите показательные уравнения:

а)  $6^{x-1} = 216$  б)  $\square$  в)  $\square$ .

3. Решите логарифмические уравнения:

а)  $\log_{0,5}(5x-3) = -1$  б)  $\log_6(x^2-1) = \log_6(2x-1)$  в)  $\lg^2 x + \lg x - 2 = 0$

4. Решите неравенства:

а)  $4^{x+1} \leq 16$  б)  $\log_5(3x-1) \geq 1$  в)  $\log_{\frac{1}{5}}(2-x) \leq -1$

**Вариант 2.**

1. Решите тригонометрические уравнения:

а)  $6\cos^{\frac{x}{3}-3} = 0$  б)  $2\sin x \cos 2x + \sin x = 0$  в)  $2\cos^2 x + 5\cos x + 3 = 0$

2. Решите показательные уравнения:

а)  $16^{x-1} = 256$  б)  $3^x - 3^{x-2} = 8$  в)  $9^x + 2 \cdot 3^{x+1} - 7 = 0$ .  
 $\log_{\frac{1}{8}}(x^2 + 3x - 9) = -2$

3. Решите логарифмические уравнения: а)

б)  $\log_7(x^2+9) = \log_7(3x+9)$  в)  $\lg^2 x + 2\lg x - 3 = 0$

1. Решите неравенства:

а)  $5^{x+1} \leq 125$  б)  $\log_7(4x-1) \geq 1$  в)  $\log_{\frac{1}{7}}(2-x) \leq -1$

**Вариант 3.**

1. Решите тригонометрические уравнения:

а)  $6\sin^{\frac{x}{2}-18} = 0$  б)  $2\sin x \cos 5x - \sin x = 0$  в)  $\cos^2 x + 6\cos x - 7 = 0$

2. Решите показательные уравнения:

а)  $8^{x-1} = 64$  б)  $3^x - 3^{x-2} = 8$  в)  $49^x + 2 \cdot 7^{x+1} - 15 = 0$ .  
 $\log_{\frac{1}{8}}(x^2 + 3x - 9) = -2$

3. Решите логарифмические уравнения: а)

б)  $\log_8(x^2-5) = \log_8(3x-5)$  в)  $\log_{\frac{2}{3}} x - \log_2 x - 2 = 0$

Решите неравенства:

а)  $15^{x+1} \leq 225$  б)  $\log_7(5x-1) \geq 2$  в)  $\log_{0,5}(2x-7) \geq 0$

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: – **90 мин.**
3. на оценку 3 вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником, блокнотом – справочником

**Критерий оценок:**

- «5» - при правильном выполнении 11-12 заданий за 80 минут.  
«4» - при правильном выполнении 8-10 заданий.  
«3» - при правильном выполнении 5-7 заданий.  
«2» - при правильном выполнении менее 5 заданий.

**Тип задания 5.3: Тестовый контроль №1**

**Тема: Комплексные числа.**

**Структура задания: 7 заданий**

**Количество вариантов: 2 варианта**

**Текст задания:**

1.

**Вопросы для I вар.**

**Ответы**

**Вопросы**

**для II вар.**

**Ответы**

**1. Найдите произведение действительной и мнимой части комплексного числа**

а)  $6 + 5i$

б)  $\sqrt{2} + \sqrt{3}i$

а)

б)

а)  $-\frac{1}{3} + 6i$

б)  $\sqrt{2} + 3\sqrt{6}i$

а)

б)

**2. Найдите действительную часть суммы комплексных чисел**

а)  $(2 + 4i) + (1 + 3i)$

б)  $(1 - 3i) + (2 - 5i)$

а)

б)

а)  $(-3 + \sqrt{2}i) + (2 - \sqrt{2}i)$

б)  $(4 + 2i) + (5 - i)$

а)

б)

**3. Найдите мнимую часть произведения комплексных чисел**

а)  $(2 + 3i)(1 + 2i)$

б)  $(-3 - 2i)(5 - i)$

а)

б)

а)  $(5 - 4i)(2 - 5i)$

б)  $(-2 + 3i)(6 + 2i)$

а)

б)

**4. Назовите комплексное число, противоположное данному числу**

а)  $5 + 3i$

б)  $8 - 4i$

а)

б)

а)  $-2 + 3i$

б)  $4 - i$

а)

б)

**5. Назовите комплексное число, сопряженное с данным числом**

а)  $\frac{1}{2} - \frac{1}{5}i$

б)  $-5 + 2i$

а)

б)

а)  $\frac{1}{5} + \frac{1}{2}i$

б)  $-3 + 7i$

а)

б)

**6. Назовите корни квадратного уравнения**

а)  $z^2 = -9$

б)  $z^2 + 0,04 = 0$

а)  $z =$

б)  $z =$

а)  $z^2 = -25$

б)  $z^2 + 0,64 = 0$

а)  $z =$

б)  $z =$

**7. Укажите, какие из данных комплексных чисел равны**

$\frac{4}{6} + \sqrt{4}i$ ,  $\frac{2}{3} + 2i$ ,  $\frac{1}{3} + i$

$\sqrt{9} - 4i$ ,  $\sqrt[3]{27} - \sqrt{16}i$ ,  $\sqrt{3} - 2i$

2. Среди комплексных чисел, записанных в правом столбике –

**Ответы.** Укажите соответствующие пары действий с числами и результатами действий с заданными комплексными числами.

**Ответы:**

1

$$z_1+z_2$$

1

$$40+112i$$

2

$$2z_1+z_2$$

2

$$-1+10i$$

3

$$z_1+3z_3$$

3

$$\frac{5}{17} - \frac{14}{17}i$$

4

$$z_1*z_2$$

4

$$2+2i$$

5

$$z_1*z_3$$

5

$$\frac{31}{89} + \frac{14}{89}i$$

6

$$2z_1*z_2$$

6

5

7

$$2z_1*4z_2$$

7

$$\frac{27}{17} + \frac{28}{17}i$$

8

$$z_1-5z_2$$

8

$$8i$$

9

$$3z_1-2z_3$$

9

$$18-26i$$

10

$$\frac{z_1}{z_2}$$

$z_2$

10  
10+28i  
11  
 $\frac{z_1}{z_3}$   
11  
8-22i  
12  
 $\frac{z_3}{z_2}$   
12  
5-34i  
13  
 $\frac{z_1}{z_2 + z_3}$   
13  
-20-48i  
14  
 $(z_1+z_2)^2$   
14  
5-14i  
15  
 $(z_1-z_2)^2$   
15  
-32i  
16  
 $(z_2+z_3)^2$   
16  
 $\frac{5}{8} + \frac{1}{8}i$

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: – **30 мин.**
3. **На оценку 3** вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником, блокнотом – справочником

**Критерии оценивания:**

**Оценка «5»** - при правильном выполнении всех заданий за 20 минут;

**Оценка «4»**- при правильном выполнении 11-14 заданий

**Оценка «3»**- при правильном выполнении 8 -10 заданий

**Оценка «2»**- при правильном выполнении менее 50% заданий.

***Ключ к тесту:***

**Вопросы для I вар.**

**Ответы**

**Вопросы  
для II вар.**

**Ответы**

1. *Найдите произведение действительной и мнимой части комплексного числа*

a) 30 б)  $\sqrt{6}$

a) -2 б)  $3\sqrt{12}$

2. *Найдите действительную часть суммы комплексных чисел*

a) 3

б) 3

a) -1

б) 9

3. *Найдите мнимую часть произведения комплексных чисел*

a) 7 б) -7

a) -33 б) 14

4. *Назовите комплексное число, противоположное данному числу*

a)  $-5-3i$  б)  $-8+4i$

a)  $2-3i$  б)  $-4+i$

5. *Назовите комплексное число, сопряженное с данным числом*

a)  $\frac{1}{2} + \frac{1}{5}i$  б)  $-5-2i$

a)  $\frac{1}{5} - \frac{1}{2}i$  б)  $-3-7i$

6. *Назовите корни квадратного уравнения*

a)  $z = \pm 3i$  б)  $z = \pm 0,2i$

a)  $z = \pm 5i$  б)  $z = \pm 0,8i$

7. *Укажите, какие из данных комплексных чисел равны*

$\frac{4}{6} + \sqrt{4}i$ ,  $\frac{2}{3} + 2i$ ,  $\frac{1}{3} + i$

$\frac{4}{6} + \sqrt{4}i = \frac{2}{3} + 2i$ , т. к.  $\frac{4}{6} = \frac{2}{3}$ ,  $\sqrt{4} = 2$

$\sqrt{9} - 4i$ ,  $\sqrt[3]{27} - \sqrt{16}i$ ,  $\sqrt{3} - 2i$

$\sqrt{9} - 4i = \sqrt[3]{27} - \sqrt{16}i$ , т. к.  $\sqrt{9} = \sqrt[3]{27} = 3$ ,  $4 = \sqrt{16}$

**Тип задания 5.3: Тестовый контроль №2**

**Тема: «Обобщение понятия степень»**

**Структура задания: 5 заданий**



## Количество вариантов: 2 варианта

### Текст задания:

#### Вариант 1

1. Вычислите:  $\sqrt[3]{-0,3} \cdot \sqrt[3]{-0,09}$

1. 0,027; 2) 0,03; 3) - 0,3; 4) 0,3.

2. Упростите выражение:  $1,4 a^{\frac{1}{7}} : 2 a^{\frac{8}{7}}$

1.  $0,7 a^{-1}$ ; 2)  $2,8 a^{\frac{9}{7}}$ ; 3)  $0,7 a^{\frac{1}{8}}$ ; 4)  $7 a^{\frac{1}{8}}$ .

3. Найдите область определения функции  $y = 10^{\sqrt{x-3}}$

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

4. Найдите значение выражения  $\frac{2^4 \sqrt{2^{86}}}{\sqrt{2}}$

1.  $\sqrt[24]{2^{35}}$ ; 2) 2; 3)  $\sqrt{2}$ ; 4)  $\sqrt[22]{2^{35}}$ .

5. Преобразуйте выражение  $\frac{y^{\frac{6}{7}} \cdot \left(y^{\frac{1}{2}}\right)^2}{\left(\frac{4}{y^7}\right)^{-8}}$  к виду  $\sqrt[n]{y^m}$

1.  $\sqrt[7]{y^{17}}$ ; 2)  $\sqrt[7]{y^{-11}}$ ; 3)  $\sqrt[7]{y^{11}}$ ; 4)  $\sqrt[7]{y^{-13}}$ .

#### Вариант 2.

1. Вычислите:  $\sqrt[3]{125 \cdot 0,027}$

1. 1,5; 2) 15; 3) 0,015; 4) 0,15.

2. Упростите выражение:  $a^{\frac{9}{4}} : a^{-\frac{8}{4}}$

- 1)  $a^{-\frac{27}{16}}$ ; 2)  $a^{\frac{8}{2}}$ ; 3)  $a^{-3}$ ; 4)  $a^3$ .

3. Найдите область определения функции  $y = \frac{5}{\sqrt{x-1}}$

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

4. Найдите значение выражения  $\left(\sqrt[18]{4^3 \cdot 27^2}\right)^3$

1. 8; 2) 18; 3) 6; 4) 144.

5. Преобразуйте выражение  $\frac{x^{\frac{7}{15}} \cdot \left(y^{\frac{2}{5}}\right)^2}{\left(\frac{8}{x^{20}}\right)^2 \cdot y^{\frac{7}{30}}}$  к виду  $\sqrt[n]{(xy)^m}$

- 1)  $\sqrt[11]{(xy)^{10}}$ ; 2)  $\sqrt[30]{(xy)^{11}}$ ; 3)  $\sqrt[30]{(xy)^{47}}$ ; 4)  $\sqrt[10]{(xy)^{11}}$ .

## Тип задания 5.3: Тестовый контроль №3

Тема: Аксиомы стереометрии.

Структура задания: 12 заданий

Количество вариантов: 2 варианта

Текст задания:

- Сколько прямых можно провести через одну точку пространства?  
1. Ни одной 2) Одну 3) Две 4) Бесконечно много
- Сколько плоскостей можно провести через одну точку пространства?  
1. Ни одной 2) Одну 3) Две 4) Бесконечно много
- Сколько прямых можно провести через две точки пространства?  
1. Ни одной 2) Одну 3) Две 4) Бесконечно много
- Сколько плоскостей можно провести через две точки пространства?  
1. Ни одной 2) Одну 3) Две 4) Бесконечно много

5. **Сколько прямых можно провести через различные пары из трех точек пространства, не принадлежащие одной прямой?**  
1) Три 2) Одну 3) Две 4) Бесконечно много
6. **Сколько плоскостей можно провести через три точки пространства, не принадлежащие одной прямой?**
  1. Ни одной
  2. Одну
  3. Три
  4. Бесконечно много
7. **Сколько плоскостей можно провести через три точки пространства, принадлежащие одной прямой?**
  1. Ни одной
  2. Одну
  3. Три
  4. Бесконечно много
8. **Сколько общих точек имеют две пересекающиеся плоскости?**
  1. Одну
  2. Две
  3. Три
  4. Бесконечно много
9. **В каком случае центры трех шаров принадлежат одной плоскости?**
  1. Радиусы шаров совпадают
  2. Центры шаров совпадают
  3. Всегда
  4. Никогда
10. **Сколько плоскостей можно провести через три вершины куба?**
  1. Одну
  2. Три
  3. Шесть
  4. Бесконечно много
11. **Какое наибольшее число прямых можно провести через различные пары из четырех точек пространства?**
  1. Четыре
  2. Пять
  3. Шесть
  4. Восемь
12. **Какое наибольшее число прямых можно провести через различные пары из пяти точек пространства?**
  1. 5
  2. 10
  3. 15
  4. 25
  - 5.

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия

2. Максимальное время выполнения задания: – **15 мин.**

3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником, блокнотом –справочником

**Критерии оценивания:**

**Оценка «5»** - при правильном выполнении 11-12 заданий.

**Оценка «4»**- при правильном выполнении 9-10 заданий

**Оценка «3»**- при правильном выполнении 6-8 заданий

**Оценка «2»**- при правильном выполнении менее 50% заданий.

**Тип задания 5.3: Тестовый контроль №4**

**Тема: «Показательная функция»**

**Структура задания: 5 заданий**

**Количество вариантов: 2 варианта**

**Текст задания:**

**Вариант 1**

1. Укажите наименьшее целое число, входящее во множество значений функции  $y =$

$$\left(\frac{1}{3}\right)^x - 3$$

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

2. Какая функция является возрастающей?

1.  $y = 0,2^x$ ; 2)  $y = 3^x$ ; 3)  $y = \left(\frac{5}{6}\right)^x$ ; 4)  $y = 2^{-x}$ .

3. Укажите интервал, которому принадлежит решение уравнения  $81 \cdot 3^x = \frac{1}{9}$

1. (- 2; 4); 2) (- 6; - 4) ; 3) ( 2; 4); 4) (- 8 ; - 5].

4. Решите неравенство  $8 \cdot 2^{1-x} > 4$

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

5. Определите наибольшее из чисел:

1.  $\left(\frac{3}{4}\right)^{\sqrt{3}}$ ; 2)  $\left(\frac{4}{3}\right)^{-1}$ ; 3) 1; 4)  $\left(\frac{3}{4}\right)^2$ .

**Вариант 2**

1. Укажите наименьшее целое число, входящее во множество значений функции  $y =$

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

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

2. Какая функция является убывающей?

1.  $y = 0,2^{-x}$ ; 2)  $y = 3^x$ ; 3)  $y = \left(\frac{5}{6}\right)^x$ ; 4)  $y = 22^x$ .

3. Укажите интервал, которому принадлежит решение уравнения  $8^{-1} \cdot 2^{x+3} = 4$

1. [- 2; 2]; 2) (- 6 ; 1] ; 3) (2; 4); 4) (3; 6).

4. Решите неравенство  $5^{3-x} < \frac{1}{25}$

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

5. Определите наименьшее из чисел

1)  $4^{\sqrt{5}}$ ; 2)  $\left(\frac{1}{4}\right)^{-3}$ ; 3)  $4^2$ ; 4) 1.

**Тип задания 5.3: Тестовый контроль №5**

**Тема: «Логарифмическая функция»**

**Структура задания: 5 заданий**

**Количество вариантов: 2 варианта**

**Текст задания:**

**Вариант 1.**

1. Найдите значение выражения  $13^{2 \log_{13} 7} - 2$

1. 13; 2) 5; 3) 12; 4) 47.

2. Вычислите  $\log_3(9a)$ , если  $\log_3 a^3 = 12$

1. 0,5; 2) 6; 3) 13; 4) 8.

3. Укажите множество значений функции  $y = \log_5 x - 13$

1)  $(-\infty; +\infty)$ ; 2)  $(-13; +\infty)$ ; 3)  $(-\infty; -13)$ ; 4)  $(-13; 13)$ .

4. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\log_2(x+1) = 4$

1) (8; 10); 2) (14; 16); 3) (6; 8); 4) (4; 6).

5. Укажите множество решений неравенства  $\log_2(4x-8) < 1$

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

### **Вариант 2**

1. Найдите значение выражения  $15,2^{2 \log_{15,2} 10} + 1$

1. 21; 2) 101; 3) 11; 4) 15,2.

2. Вычислите  $\log_4(16b)$  при  $b > 0$ , если  $\log_4 b^2 = 9$

1. 6,5; 2) 5; 3) 8,5; 4) 7.

3. Укажите множество значений функции  $y = \log_{0,2}(x+4)$

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

4. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\lg 5x = 2$

1. (8;10); 2) (14;16); 3) (19;21); 4) (94;96).

5. Укажите множество решений неравенства  $\log_{0,5}(2x-7) \geq 0$

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

### **Тип задания 5.3: Тестовый контроль №6**

#### **Тема: «Тригонометрические функции»**

#### **Структура задания: 5 заданий**

#### **Количество вариантов: 2 варианта**

#### **Текст задания:**

##### **Вариант 1**

1. Найдите множество значений функции  $y = 3 - 2\sin x$

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

2. Вычислите значение  $\sin 2x$ , если  $\cos x = \frac{1}{2}$  и  $\frac{3\pi}{2} < x < 2\pi$

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

3. Найдите сумму всех целых чисел, которые входят в область значений функции  $y = 4\cos^2 x - 7$

1. - 25; 2) 25; 3) - 22; 4) 0.

4. Упростите выражение  $5\sin^2 x - 4 + 5\cos^2 x$

1. 1; 2) 9; 3) - 9; 4) - 4.

5. Решите уравнение  $\cos x - \frac{\sqrt{2}}{2} = 0$

1.  $(-1)^n \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in Z$ ; 2)  $\pm \frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in Z$ ; 3)  $\frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in Z$ ; 4)  $\pm \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in Z$ .

##### **Вариант 2.**

1. Найдите множество значений функции  $y = 3\cos x - 2$

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

2. Вычислите значение  $\cos 2\alpha$ , если  $\sin \alpha = -\frac{\sqrt{3}}{2}$  и  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$

1.  $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ ; 2)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ; 3) - 0,5; 4) 0,5.

3. Найдите произведение всех целых чисел, которые входят в область значений функции  $y = 5 - 3\sin^2 x$

1. 120; 2) 14; 3) - 15; 4) 0.

4. Упростите выражение  $-4\sin^2x + 5 - 4\cos^2x$

1. 1; 2) 9; 3) 5; 4) 4.

5. Решите уравнение  $\sin x - \frac{1}{2} = 0$

1)  $\frac{\pm\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z$ ; 2)  $\frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$ ; 3)  $(-1)^n \frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z$ ; 4)  $(-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in Z$ .

### Тип задания 5.3: Тестовый контроль №7

Тема: Многогранники. Призма. Правильная призма

Структура задания: 6 заданий

Количество вариантов: 1 вариант

Текст задания:

**Выберите верный ответ из числа предложенных.**

1.

1. Чему равна площадь боковой поверхности куба с ребром 10 см?

а)  $40 \text{ см}^2$  б)  $400 \text{ см}^2$  в)  $100 \text{ см}^2$  г)  $400 \text{ см}$

1.

2. Чему равна площадь полной поверхности куба с ребром 6 см?

а)  $36 \text{ см}^2$  б)  $144 \text{ см}^2$  в)  $216 \text{ см}^2$  г)  $144 \text{ см}$

1.

3. Чему равна площадь боковой поверхности правильной четырехугольной призмы, если ее высота  $h$ , сторона основания  $a$ ?

а)  $ha$  б)  $4ah$  в)  $4^2h$  г)  $4(a+h)$

1.

4. Чему равна площадь полной поверхности куба, если его диагональ равна  $d$ ?

а)  $2d^2$  б)  $6d^2$  в)  $3d^2$  г)  $4d^2$

1.

5. Прямоугольный параллелепипед имеет три измерения, равные  $a=5 \text{ см}$ ,  $b=8 \text{ см}$ ,  $h=10 \text{ см}$ . Какова площадь его полной поверхности?

а)  $400 \text{ см}^2$  б)  $160 \text{ см}^2$  в)  $280 \text{ см}^2$  г)  $340 \text{ см}^2$

1.

6. По стороне основания  $a$  и боковому ребру  $b$  найдите полную поверхность правильной треугольной призмы.

а)  $2 \frac{a^2\sqrt{3}}{2} + 3ab$  б)  $2 \frac{a^2\sqrt{3}}{2} + 3ab$  в)  $a^2 + 3ab$  г)  $3a(\sqrt{3} + 2)$

### Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия

2. Максимальное время выполнения задания: – **15 мин.**

3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником, блокнотом –справочником

### Критерии оценивания:

**Оценка «5»** - при правильном выполнении 100% заданий.

**Оценка «4»**- при правильном выполнении 80-90% заданий

**Оценка «3»**- при правильном выполнении 60-79% заданий

**Оценка «2»**- при правильном выполнении менее 60% заданий

### Тип задания 5.3: Тестовый контроль №8

Тема: Производная функции. Физический смысл производной.

Структура задания: 4 задания

Количество вариантов: 4 варианта

Текст задания:

1 вариант.

1. Скорость точки, движущейся по прямой по закону  $x(t) = \frac{1}{3}t^3 - 5t^2$ , равна  
 а)  $\frac{1}{3}t^2 - 5t$ ; б)  $t^3 - 5t$ ; в)  $t^2 - 10t$ ; г)  $\frac{1}{3}t^4 - 5t^3$ .
2. Точка движется по прямой по закону  $s(t) = 2t^2 - 3t - 1$ . Её мгновенная скорость  $v(3)$  равна:  
 а) 8; б) 6; в) 10; г) 9.
3. Ускорение точки, движущейся по прямой по закону  $s(t) = t^3 - 5t^2$  равно:  
 а)  $2(3t - 5)$ ; б)  $9t^2 - 10$ ; в)  $3t^2 - 10t$ ; г)  $6t - 8$ .
4. Тело массой  $m$  движется по закону  $x(t) = 3 \cos 3\pi t$ . Сила, действующая на тело в момент времени  $t = \frac{1}{3}$ , равна:  
 а) 0; б)  $27\pi^2 m$ ; в)  $9\pi^2 m$ ; г)  $9m$ .

2 вариант.

1. Скорость точки, движущейся по прямой по закону  $x(t) = \frac{1}{2}t^2 - 4t$ , равна  
 а)  $\frac{1}{2}t^2 - 4t$ ; б)  $t^2 - 4t$ ; в)  $\frac{1}{2}t^3 - 4t^2$ ; г)  $t - 4$ .
2. Точка движется по прямой по закону  $s(t) = 4t^2 - 5t + 7$ . Её мгновенная скорость  $v(2)$  равна:  
 а) 11; б) 13; в) 12; г) 10.
3. Ускорение точки, движущейся по прямой по закону  $s(t) = 2t^2 - t^3$  равно:  
 а)  $6 - 6t$ ; б)  $2(2 - 3t)$ ; в)  $-3t^2 + 4t$ ; г)  $-3t + 4$ .
4. Тело массой  $m$  движется по закону  $x(t) = -2 \sin 2\pi t$ . Сила, действующая на тело в момент времени  $t = \frac{1}{4}$ , равна:  
 а) 0; б)  $8m$ ; в)  $8\pi^2 m$ ; г)  $4\pi^2 m$ .

3 вариант.

1. Скорость точки, движущейся по прямой по закону  $x(t) = 3t^3 + 2t^2$ , равна  
 а)  $9t^2 + 4t$ ; б)  $3t^2 + 2t$ ; в)  $9t^2 + 2t$ ; г)  $3t^4 + 2t^3$ .
2. Точка движется по прямой по закону  $s(t) = -t^2 + 10t - 7$ . Её мгновенная скорость  $v(1)$  равна:  
 а) 6; б) 8; в) 10; г) 9.
3. Ускорение точки, движущейся по прямой по закону  $s(t) = \frac{1}{3}t^3 - 6t$  равно:  
 а)  $t^2 - 6$ ; б)  $3t - 1$ ; в)  $2t$ ; г)  $2t - 6$ .
4. Тело массой  $m$  движется по закону  $x(t) = 2 \sin 4\pi t$ . Сила, действующая на тело в момент времени  $t = \frac{1}{8}$ , равна:  
 а) 0; б)  $16\pi^2 m$ ; в)  $16m$ ; г)  $-32\pi^2 m$ .

4 вариант.

1. Скорость точки, движущейся по прямой по закону  $x(t) = 2t^3 + \frac{1}{4}t^2$ , равна  
а)  $2t^2 + \frac{1}{4}t$ ; б)  $6t^2 + 0,5t$ ; в)  $6t^2 + \frac{1}{4}t$ ; г)  $6t^2 + 0,5$ .
2. Точка движется по прямой по закону  $s(t) = 3t^2 + 2t - 1$ . Её мгновенная скорость  $v(3)$  равна:  
а) 18; б) 16; в) 20; г) 14.
3. Ускорение точки, движущейся по прямой по закону  $s(t) = t^2 - t$  равно:  
а)  $2t - 1$ ; б)  $t - 1$ ; в)  $t^3 - t^2$ ; г) 2.
4. Тело массой  $m$  движется по закону  $x(t) = -3 \cos 2\pi t$ . Сила, действующая на тело в момент времени  $t = \frac{1}{2}$ , равна:  
а)  $-12\pi^2 m$ ; б) 0; в)  $-12m$ ; г)  $12m$ .

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия.

2. Максимальное время выполнения задания: – 20 мин.

**Критерии оценивания:**

Оценка «5» - при правильном выполнении всех заданий.

Оценка «4»- при правильном выполнении 3 заданий

Оценка «3»- при правильном выполнении 2 заданий

Оценка «2»- при правильном выполнении менее 2 заданий.

**Тип задания 5.3: Тестовый контроль №9**

**Тема: «Производная и ее применение»**

**Структура задания: 5 заданий**

**Количество вариантов: 2 варианта**

**Текст задания:**

**Вариант 1.**

1. Найдите производную функции  $y = 0,5\sin 2x + 5x$
1.  $-\cos 2x + 5$ ; 2)  $\cos 2x + 5$ ; 3)  $0,5\cos 2x + 5$ ; 4)  $-0,5\sin 2x + 5$ .
2. Угловым коэффициентом наклона касательной к графику функции  $y = \frac{x^2}{2} + \frac{2}{x}$  в точке  $x = -1$  равен  
1.  $-3$ ; 2)  $-2$ ; 3)  $-1,5$ ; 4) 0.
3. Производная функции  $y = 2\cos x - 3x^2$  в точке  $x_0 = 0$  равна  
1. 2; 2)  $-3$ ; 3) 0; 4)  $-6$ .
4. В какой точке графика функции  $y = x^2 - 3x + 5$  тангенс угла наклона касательной равен 1  
1. (0; 5); 2) (1; 3); 3)  $(-1; 9)$ ; 4) (2; 3).
5. При движении тела по прямой расстояние  $s$  (в км) от начальной точки меняется по закону  
 $s(t) = \frac{t^4}{4} - \frac{t^2}{4} + 2$  ( $t$  – время движения в часах). Найдите скорость (в км/ч) тела через 1 час после начала движения.  
1. 2; 2) 0,1; 3) 1,5; 4) 0,5.

### **Вариант 2.**

1. Найдите производную функции  $y = 0,25x^4 + \cos(0,5x)$
1.  $x^3 - 0,5\sin x$ ; 2)  $x^3 - 0,5\cos x$ ; 3)  $x^3 - 0,5\sin(0,5x)$ ; 4)  $0,25x^3 - 0,5\sin(0,5x)$
2. Угловой коэффициент наклона касательной к графику функции  $y = x - 2\sqrt{x}$  в точке  $x = 4$  равен
1. 0; 2) 1; 3) 0,5; 4) 1,5.
3. Производная функции  $y = 7x - 5 - \sqrt{3}\cos x$  в точке  $x_0 = \pi$  равна
1. 7; 2) -3; 3) 4; 4) 10.
4. В какой точке графика функции  $y = 4\sqrt{x} - 2x$  тангенс угла наклона касательной равен 0
- 1) (0; 0); 2) (1; 2); 3) (4; 0); 4) (9; -6).
5. При движении тела по прямой его скорость  $v$  (в м/с) меняется по закону  $v(t) = \frac{t^5}{5} - t^3 + t + 1$   
( $t$  – время движения в секундах). Найдите ускорение (в м/с<sup>2</sup>) тела через 2 секунды после начала движения.
1. 6,2; 2) 1,4; 3) 4; 4) 5.

### **Тип задания 5.3: Тестовый контроль №10**

**Тема: Производная функции. Применение производной к исследованию функции.**

**Структура задания: 2 задания**

**Количество вариантов: 4 варианта**

**Текст задания:**

Графики функций раздаются отдельно.

1 вариант.

1. **По графику функции  $y = f(x)$**
1. Выписать нули функции;
2. Выписать значения  $x$  при которых  $y'(x) = 0$  ;
3. Выписать промежутки значений  $x$ , на которых  $y'(x) > 0$ .

2. **По графику функции  $y = g(x)$**
1. Выписать  $y_{\max}$  ;  $y_{\min}$ ;
2. Выписать промежутки значений  $x$ , на которых  $y'(x) < 0$ .

2 вариант.

1. **По графику функции  $y = f(x)$**
1. выписать промежутки возрастания функции;
2. Выписать нули функции;
3. Вписать промежутки значений  $x$ , на которых  $y'(x) < 0$ .
2. **По графику функции  $y = g(x)$**
1. Выписать экстремальные значения функции;
2. Выписать промежутки значений  $x$ , на которых  $y'(x) > 0$ .

3 вариант.

1. **По графику функции  $y = f(x)$**
1. Найти значение  $y(0)$ ;
2. Выписать значения  $x$ , при которых  $y''(x) = 0$ ;
3. Выписать промежутки значений  $x$ , на которых  $y' > 0$ .
2. **По графику функции  $y = g(x)$**
1. Выписать промежутки значений  $x$ , при которых  $y' > 0$ ;



2. Выписать  $y_{\max}$ ;  $y_{\min}$

4 вариант.

1. По графику функции  $y = f(x)$

1. Выписать нули функции;
2. Выписать промежутки убывания функции;
3. Выписать промежутки значений  $x$ , на которых  $y' < 0$ .

2. По графику функции  $y = g(x)$

- 2.1 Выписать  $y_{\min}$ ;
- 2.2 Выписать промежутки вогнутости, и определить знак второй производной на этих промежутках.

### Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия

2. Максимальное время выполнения задания: – **20 мин.**

3. Можете воспользоваться конспектом лекций, учебником, блокнотом –справочником

### Критерии оценивания:

**Оценка «5»** - при правильном выполнении всех заданий.

**Оценка «4»**- при правильном выполнении 4 заданий

**Оценка «3»**- при правильном выполнении 3 заданий

**Оценка «2»**- при правильном выполнении менее 3 заданий.

### **Тип задания 5.3: Тестовый контроль №11**

**Тема: Производная. Применение производной.**

**Структура задания: 10 заданий**

**Количество вариантов: 2 варианта**

**Текст задания:**

**1 Вариант.**

$$f(x) = x^7 + \frac{1}{4}x^4 - 2x^2 + 9.$$

1. Найдите производную функции

- 1)  $7x^6 + 4x^3 - 4x + 9$ ;
- 2)  $7x^6 + x^3 - 4x$ ;
- 3)  $7x^6 + x^3 + 4x + 9$ ;
- 4)  $7x^7 - x^4 - 4x^2$ .

2. Найдите значение производной функции  $y = \frac{x}{x-1}$  в точке  $x_0 = 0$ .

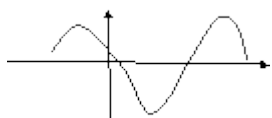
- 1) 1; 2) 0; 3) 0,5; 4) -1.

3. Для какой функции найдена производная  $y' = 4x^3 - x^2$ .

- 1)  $y = 12x^2 - 2x$ ;
- 2)  $y = \frac{x^4}{4} - \frac{x^3}{3}$ ;
- 3)  $y = 4x^4 - x^3$ ;
- 4)  $y = x^4 - \frac{x^3}{3}$ .

4. Найдите  $f'(\pi)$ , если  $f(x) = x^2 \cdot \sin x$ . 1)  $-\pi^2$ ; 2)  $2\pi$ ; 3)  $-2\pi$ ; 4) 0.

$$y = f(x)$$



5. По графику производной функции 1

$y = f'(x)$  укажите количество промежутков 1 3

убывания функции  $y = f(x)$ .

## 2 Вариант.

$$f(x) = 3x^9 + \frac{1}{8}x^8 + x^3 - 9.$$

1. Найдите производную функции

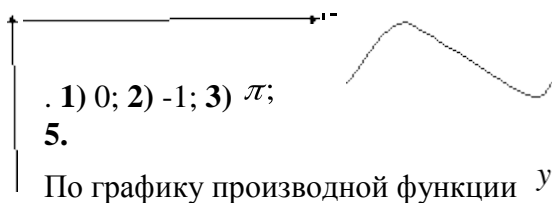
- 1)  $27x^8 + x^7 + 3x^2$ ; 2)  $9x^8 + 8x^7 + 3x^3$ ; 3)  $27x^8 + x^7 - 3x^2 - 9$ ; 4)  $27x^9 + x^8 + 3x^3$ .

2. Найдите значение производной функции  $y = \frac{x^2}{x-1}$  в точке  $x_0 = 3$ .

- 1)  $-\frac{3}{4}$ ; 2)  $\frac{21}{4}$ ; 3)  $\frac{3}{4}$ ; 4)  $\frac{3}{2}$ .

3. Для какой функции найдена производная  $y' = 42x^5 - \sin x$ .

- 1)  $y = 7x^6 + \cos x$ ; 2)  $y = 6x^7 - \sin x$ ; 3)  $y = 6x^7 - \cos x$ ; 4)  $y = 7x^6 + \sin x$ .



- 1) 0; 2) -1; 3)  $\pi$ ;

5.

По графику производной функции  $y = f'(x)$  укажите длину промежутка возрастания  $0 < x < 1$

функции  $y = f(x)$ .

4. Найдите  $f'(0)$ , если  $f(x) = x^2 \cdot \operatorname{tg} x$   
4)  $-2\pi$ .

### Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия

2. Максимальное время выполнения задания: **– 20 мин.**

3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником, блокнотом –справочником

### Критерии оценивания:

Оценка «5» - при правильном выполнении 5 заданий.

Оценка «4»- при правильном выполнении 4 заданий

Оценка «3»- при правильном выполнении 3 заданий

Оценка «2»- при правильном выполнении менее 3 заданий.

## Тип задания 5.3: Тестовый контроль №12

Тема: «Первообразная и интеграл»

Структура задания: 5 заданий

Количество вариантов: 2 варианта

Текст задания:

### Вариант 1.

1. Найдите какую-либо первообразную функции  $y = \frac{3}{4x^2}$

- 1)  $1 - \frac{3}{4x^2}$ ; 2)  $3 + \frac{3}{4x}$ ; 3)  $5 - \frac{3}{4x}$ ; 4)  $4 + \frac{3}{4x^3}$ .

2. Для функции  $y = -3 \sin x$  найдите первообразную, график которой проходит через точку  $M(0;10)$

- 1)  $-3 \cos x + 13$ ; 2)  $3 \cos x + 7$ ; 3)  $-3 \sin x + 10$ ; 4)  $5 \cos x + 1$ .

3. Вычислите неопределенный интеграл  $\int (2x - \frac{1}{x^2}) dx$

1.  $x^2 - \frac{1}{x^2} + C$ ; 2)  $x^2 + \frac{1}{x} + C$ ; 3)  $2x^2 - \frac{1}{x} + C$ ; 4)  $2x^2 + \frac{1}{x} + C$ .

4. Вычислите определенный интеграл  $\int_1^3 2dx$

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

5. Известно, что  $\int_a^b f(x)dx = 2$ . Найдите  $2 \int_a^a f(x)dx + \int_b^a f(x)dx$

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

### **Вариант 2**

1. Найдите какую-либо первообразную функции  $y = -\frac{3}{2x^2}$

1.  $1 - \frac{3}{2x}$ ; 2)  $1,5 + \frac{1}{2x^3}$ ; 3)  $4 + \frac{3}{2x}$ ; 4)  $6 + \frac{3}{2x^2}$

2. Для функции  $y = 3 \sin x$  найдите первообразную, график которой проходит через точку  $M(0;10)$

1.  $-3\cos x + 13$ ; 2)  $3\cos x + 7$ ; 3)  $-3\sin x + 10$ ; 4)  $3\sin x + 10$ .

3. Вычислите неопределенный интеграл  $\int (3x^2 - \frac{2}{x^3}) dx$

1.  $3x^3 - \frac{2}{x^4} + C$ ; 2)  $x^3 - \frac{1}{x^2} + C$ ; 3)  $3x^3 + \frac{1}{x^2} + C$ ; 4)  $x^3 + \frac{1}{x^2} + C$ .

4. Вычислите определенный интеграл  $\int_2^5 4dx$

1. 3; 2) 20; 3) 12; 4) -12.

5. Известно, что  $\int_a^b f(x)dx = 2$ . Найдите  $\int_b^b f(x)dx - 3 \int_b^a f(x)dx$

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

### **Тип задания 5.4: Задания для письменного опроса №1.**

#### **Тема: «Действительные числа. Действия с числами. Преобразование алгебраических выражений»**

1. Найдите значение выражения:  $(9x - 3)(9x + 3) - 81x^2 - 7x + 9$  при  $x = 140$ .

2. Найдите значение выражения:  $(3x - 9)(3x + 9) - 9x^2 + x - 2$  при  $x = 150$ .

3. Найдите значение выражения:  $(8x - 1)(8x + 1) - 64x^2 - 4x - 41$  при  $x = 50$ .

4. Найдите значение выражения:  $(9x - 18)(9x + 18) - 81x^2 - 7x + 37$  при  $x = 120$ .

5. Найдите значение выражения:  $(8x - 10)(8x + 10) - 64x^2 - 5x - 28$  при  $x = 50$ .

6. Найдите значение выражения:  $\left(-\frac{1}{4} - \frac{1}{6}\right) \cdot 2, 4$ .

7. Найдите значение выражения:  $\left(2\frac{1}{3} + 5\frac{1}{2}\right) \cdot 120$ .

8. Найдите значение выражения:  $\left(2\frac{3}{8} + 2\frac{2}{7}\right) \cdot 280$ .

9. Найдите значение выражения:  $\left(-\frac{1}{8} + 8\frac{1}{2}\right) \cdot 1, 28$ .

### **Тип задания 5.4: Задания для письменного опроса №2.**

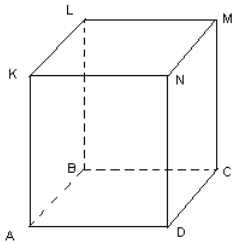
#### **Тема Параллельность прямых и плоскостей.**

1. Какие две прямые в пространстве называются параллельными?

2. Сформулировать теорему о параллельных прямых.

3. Сформулировать три случая взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве.

4. На рисунке укажите взаимное расположение: а) прямых АВ и КL; прямых CD и KN; прямых CM и BC; прямой АВ и плоскости AND; прямой CD и плоскости ABL?



**Тип задания 5.4: Задания для письменного опроса №3.**

**Тема: Многогранники**

1. Изобразите тетраэдр. Обозначьте в нем грани, ребра, вершины.
2. Изобразите параллелепипед. Обозначьте в нем грани, ребра, вершины

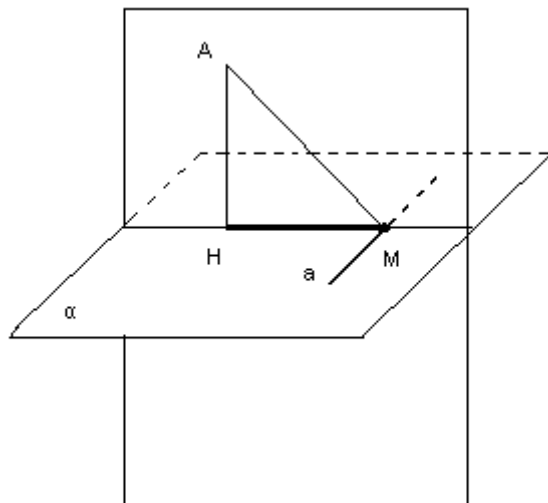
**Тип контроля 5.4 Задания для письменного опроса №4.**

**Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью.**

1) Продолжить высказывание:

1. Две прямые в пространстве называются перпендикулярными, если...
2. Если одна из двух параллельных прямых перпендикулярна к третьей, то...
3. Прямая называется перпендикулярной к плоскости, если...
4. Если одна из двух параллельных прямых перпендикулярна к плоскости, то ...
5. Если две прямые перпендикулярны к плоскости, то они...
6. Если прямая перпендикулярна к двум пересекающимся прямым, лежащим в плоскости, то она...

2) По данному рисунку сформулируйте теорему о трех перпендикулярах .



3) Сколько двугранных углов имеет:

- а) тетраэдр;
- б) параллелепипед?

**Тип задания 5.4: Задания для письменного опроса №5**

**Тема: Многогранники. Призма. Правильная призма**

**Структура задания: 6 заданий**

**Количество вариантов: 6 вариантов**

**Текст задания:**

***Продолжите предложения.***

1. Призма называется наклонной, если...
2. Призма называется прямой, если...
3. Призма называется правильной, если...
4. Боковой поверхностью призмы называется ...
5. Площадью полной поверхности призмы называется...
6. Площадью боковой поверхности прямой призмы называется сумма...
7. Все двугранные углы при боковых гранях прямой призмы...
8. Правильная четырехугольная призма, высота которой равна стороне основания, является...

***2. Ответьте на вопросы.***

1. В какой призме боковые ребра параллельны ее высоте?
2. Если все ребра призмы равны, то будет ли она правильной? Ответ поясните.
3. Существует ли призма, у которой только одна боковая грань перпендикулярна основанию? Ответ поясните.
4. Может ли диагональ прямоугольного параллелепипеда быть меньше:
  - а) бокового ребра?
  - б) стороны основания?
  - в) диагонали боковой грани?
- 1.
5. Дан наклонный параллелепипед. Известно, что угол основания равен  $150^\circ$ . Какое из диагональных сечений параллелепипеда больше?
6. Будет ли сечение, перпендикулярное боковому ребру призмы, перпендикулярно к ее боковой грани? Ответ обоснуйте.

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: – **15 мин.**
3. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником, блокнотом –справочником

**Критерии оценивания:**

- Оценка «5»** - при правильном выполнении 100% заданий.  
**Оценка «4»**- при правильном выполнении 80-90% заданий  
**Оценка «3»**- при правильном выполнении 60-79% заданий  
**Оценка «2»**- при правильном выполнении менее 60% заданий.

**Тип задания 5.4: Задания для письменного опроса №6**

**Тема: Многогранники и их сечения**

**Вариант 1.**

1. Сформулировать свойства параллелепипеда.
2. Изобразите параллелепипед  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  и постройте его сечение плоскостью  $ABC_1$ .

**Вариант 2.**

1. Сформулировать свойства параллелепипеда.
2. Изобразите параллелепипед  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  и постройте его сечение плоскостью  $ACC_1$ .

**Тип задания 5.4: Задания для письменного опроса №7**

**Тема: Производная функции. Нахождение производной функции суммы, произведения и частного функций.**

**Структура задания: 10 вопросов**

**Количество вариантов: 2 варианта**

**Текст задания:**

**Цель работы:** научиться находить производные функций по формулам и правилам дифференцирования функций

Задания:

**Вариант 1.**

1. Как называется операция отыскания производной функции?
2. Чему равна производная константы?
3. Найти производную функции  $y=x^3$ .
4. Закончить запись  $\left(\frac{1}{x}\right)' = \dots$
5. Чему равна производная функции  $y=\operatorname{tg}x$ ?
6. Чему равна производная функции  $y=\operatorname{Cos}x$ ?
7. Закончить запись  $(\ln x)' = \dots$
8. Найти производную функции  $y=12x^5$
9. Записать формулу нахождения производной суммы двух функций.
10. Записать формулу нахождения производной произведения двух функций.

**Вариант 2**

1. Закончите фразу: «Дифференцированием называют операцию отыскания .....
2. Чему равна производная арифметического квадратного корня -  $\sqrt{x}$  ?
3. Найти производную функции  $y=5x^6$ .
4. Закончить запись  $(\operatorname{ctg}x)' = \dots$
5. Чему равна производная функции  $y=e^x$ ?
6. Чему равна производная функции  $y=\operatorname{Sin}x$ ?
7. Закончить запись  $(kx+b)' = \dots$
8. Найти производную функции  $y=\operatorname{tg}x$ .
9. Записать формулу нахождения производной частного двух функций.
10. Записать формулу нахождения производной произведения двух функций.

**Критерии оценки:**

Оценкой "5 баллов" оценивается ответ, который показывает прочные знания. Ответ отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение делать выводы и обобщения, логичность и последовательность ответа.

Оценкой "4 балла" оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания. Ответ отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение делать выводы и обобщения, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

Оценкой "3 балла" оценивается ответ, свидетельствующий о знаниях. Ответ отличается недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; недостаточным умением давать аргументированные ответы; недостаточно логичен и последователен ответ. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.

Оценкой "0 баллов" оценивается ответ, обнаруживающий незнание. Ответ отличается неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, неумением давать аргументированные ответы, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа.

**Тип задания 5.5: Самостоятельная работа №1**

**Тема: Комплексные числа.**

**Структура задания: 9 заданий по 2 примера**

**Количество вариантов: 1 вариант**

**Текст задания:**

1. **Найдите произведение действительной и мнимой части комплексного числа**

а)  $6 + 5i$  б)  $-\frac{1}{3} + 6i$  в)  $\sqrt{2} + 3\sqrt{6}i$  г)  $\sqrt{2} + \sqrt{3}i$

2. **Найдите действительную часть суммы комплексных чисел**

а)  $(2 + 4i) + (1 + 3i)$  б)  $(1 - 3i) + (2 - 5i)$  в)  $(-3 + \sqrt{2}i) + (2 - \sqrt{2}i)$  г)  $(4 + 2i) + (5 - i)$

3. **Найдите мнимую часть произведения комплексных чисел**

а)  $(2 + 3i)(1 + 2i)$  б)  $(-3 - 2i)(5 - i)$  в)  $(5 - 4i)(2 - 5i)$  г)  $(-2 + 3i)(6 + 2i)$

4. **Назовите комплексное число, противоположное данному числу**

а)  $5 + 3i$  б)  $8 - 4i$  в)  $-2 + 3i$  г)  $4 - i$

5. **Назовите комплексное число, сопряженное с данным числом**

а)  $\frac{1}{2} - \frac{1}{5}i$  б)  $-5 + 2i$  в)  $\frac{1}{5} + \frac{1}{2}i$  г)  $-3 + 7i$

6. **Назовите корни квадратного уравнения**

а)  $z^2 = -9$  б)  $z^2 + 0,04 = 0$  в)  $z^2 = -25$  г)  $z^2 + 0,64 = 0$

7. **Укажите, какие из данных комплексных чисел равны**

а)  $\frac{4}{6} + \sqrt{4}i$ , б)  $\frac{2}{3} + 2i$ , в)  $\frac{1}{3} + i$  г)  $\sqrt{9} - 4i$ , д)  $\sqrt[3]{27} - \sqrt{16}i$ , е)  $\sqrt{3} - 2i$

8. **Выполните указанные действия с заданными комплексными числами.**

**Даны числа:**

$z_1 = 3 - 2i$ ,  $z_2 = -1 + 4i$ ,  $z_3 = 5 - 8i$

1.  $z_1 + z_2$  2.  $2z_1 + z_2$  3.  $z_1 + 3z_3$  4.  $z_1 * z_2$  5.  $z_1 * z_3$  6.  $2z_1 * z_2$  7.  $2z_1 * 4z_2$  8.  $z_1 - 5z_2$  9.  $3z_1 - 2z_3$  10.  $3(z_1)^2$

9. **Выполните указанные действия с мнимой единицей**

1)  $i^5$  2)  $12i^{51}$  3)  $102i^{502}$  4)  $1020i^{208}$  5)  $20i^{2014}$

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия

2. Максимальное время выполнения задания: – **45 мин.**

3. **На оценку 3** вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником, блокнотом – справочником

**Критерии оценивания:**

**Оценка «5»** - при правильном выполнении заданий за 30 минут;

**Оценка «4»**- при правильном выполнении 14-16 заданий

**Оценка «3»**- при правильном выполнении 8 -13 заданий

**Оценка «2»**- при правильном выполнении менее 50% заданий.

**Тип задания 5.5: Самостоятельная работа №4**

**Тема: Тождественные преобразования логарифмических выражений.**

**Структура задания: 8 заданий**  
**Количество вариантов: 4 варианта**  
**Текст задания:**

2. Найдите значение выражения  $13^{\log_{13} 7} - 2$ .  
1) 13                      2) 9                      3) 22                      4) 5
3. Вычислите  $\log_{\frac{1}{5}} 5 + \log_{\frac{1}{5}} 625$ .  
1) -4                      2) -2                      3) -5                      4) 4
4. Выполните действия  $\log_{0,1} 0,005 - \log_{0,1} 0,05$ .  
1) -2                      2) 1                      3) -1                      4) 2
5. Сократите дробь  $\frac{\log_{\sqrt{3}} 25}{\log_3 5}$ .  
1)  $\frac{1}{4}$                       2) 4                      3) 1                      4) 2
6. Вычислите  $\log_{\frac{1}{2}} 4 \cdot \log_3 9 : \log_7 \frac{1}{7}$ .  
1) 4                      2) -16                      3) 1                      4) -4
7. Найдите  $\log_3 \frac{81}{c}$ , если  $\log_3 c = -5$ .  
1) -1                      2) 9                      3) 4                      4) 0,8
8. Найдите число  $a$  по его логарифму:  $\lg a = \lg \log_4 256 + \lg 25$ .  
1) 100                      2) 1000                      3) 10                      4) 16

**Вариант №2**

1. Вычислите  $\log_{\sqrt{3}} 243$ .  
1) 10                      2)  $\frac{10}{3}$                       3)  $\frac{5}{3}$                       4) 5
2. Найдите значение выражения  $17^{\frac{1}{2} \log_{17} 3} + \sqrt{17}$ .  
1)  $9 + \sqrt{17}$                       2)  $\sqrt{3} + \sqrt{17}$                       3)  $\sqrt{21}$                       4)  $3\sqrt{17}$
3. Вычислите  $\log_8 32 - \log_8 \frac{1}{2}$ .  
1) 16                      2)  $\frac{4}{3}$                       3)  $\frac{1}{2}$                       4) 2
4. Выполните действия  $\log_{45} 5 + \frac{1}{\log_9 45}$ .  
1) 5                      2) 9                      3) 1                      4) 14



5. Сократите дробь  $\frac{\log_{11} 32}{\log_{11} 4}$ .
- 1) 2,5                      2)  $\frac{2}{5}$                       3)  $-\frac{5}{2}$                       4)  $-\frac{2}{5}$
6. Вычислите  $\log_{15} \log_5 \log_2 32$ .
- 1) 1                              2) 15                              3) 5                              4) 0
7. Известно, что  $\log_2 3 = t$ . Найдите  $\log_3 \frac{1}{2}$ .
- 1)  $\frac{1}{t}$                               2)  $-\frac{1}{t}$                               3)  $t$                               4)  $-t$
8. Найдите число  $b$  по его логарифму  $\log_{0,2} b = \log_{0,2} \log_7 343 - \log_{0,2} 4$ .
- 1) 3                              2) -1                              3) 0,75                              4) 1

#### Вариант №4

1. Вычислите  $\log_{256} 32$ .
- 1) 0,25                      2) 0,625                      3)  $\frac{5}{7}$                       4)  $\frac{6}{8}$
2. Найдите значение выражения  $10^{4-3 \lg 5}$ .
- 1) 1025                      2) 1000,4                      3) 80                      4) 2500
3. Вычислите  $\log_5 625 + \log_2 (0,5)^6$ .
- 1) 4                              2) -2                              3) 3                              4)  $\frac{25}{64}$
4. Выполните действия:  $(\log_3 2 + 3 \log_3 \frac{1}{4}) : (\log_3 20 - \log_3 5)$ .
- 1) 2,5                              2) -2                              3)  $\frac{2}{5}$                               4) -2,5
5. Сократите дробь  $\frac{\log_{12} 3}{\log_{\sqrt{12}} 9}$ .
- 1) 0,25                              2) 0,5                              3) 1                              4) 4
6. Вычислите:  $\sqrt{3} + \log_{\sqrt{3}} 54 - \log_{\sqrt{3}} 18\sqrt{3}$ .
- 1) 1                              2)  $1 + \sqrt{3}$                               3) 0                              4)  $\sqrt{3}$
7. Известно, что  $\log_5 2 = a$ ,  $\log_5 3 = b$ . Найдите  $\log_5 150$ .
- 1)  $a + b$                               2)  $3 - a - b$                               3)  $2 + a + b$                               4) 30
8. Найдите число  $z$  по его логарифму:  $\log_{61} z = \log_{61} \lg 1000 + \log_{61} 17$ .
- 1) 51                              2) 61                              3) 17000                              4)  $\frac{3}{17}$

**Ответы:**

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

### Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: – **45 мин.**
3. *На оценку 3* вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником, блокнотом – справочником

### Критерии оценивания:

- Оценка «5»** - при правильном выполнении 7 заданий.  
**Оценка «4»**- при правильном выполнении 5-6 заданий  
**Оценка «3»**- при правильном выполнении 3-4 заданий  
**Оценка «2»**- при правильном выполнении менее 3 заданий.

### **Тип задания 5.5: Самостоятельная работа №5**

**Тема: Решение показательных неравенств**

**Структура задания: 8 заданий**

**Количество вариантов: 4 варианта**

**Текст задания:**

#### **Вариант №1**

1. Решите неравенство  $\left(\frac{1}{27}\right)^x < 3$ .  
 1)  $\left(-\infty; \frac{1}{3}\right)$     2)  $\left(-\infty; -\frac{1}{3}\right]$     3)  $\left(-\frac{1}{3}; +\infty\right)$     4)  $\left[-\frac{1}{3}; +\infty\right)$
2. Укажите множество решений неравенства  $4^{2-3x} < 0,25$ .  
 1)  $(1; +\infty)$     2)  $[1; +\infty)$     3)  $(-\infty; 1)$     4)  $(-\infty; -1]$
3. Укажите множество решений неравенства  $(1,5)^{x-1} > \frac{4}{9}$ .  
 1)  $(-1; +\infty)$     2)  $(-\infty; -1)$     3)  $(3; +\infty)$     4)  $(-\infty; 3)$
4. Найдите область определения функции  $y = \sqrt[4]{2^{2x-5} - \left(\frac{1}{2}\right)^x}$ .  
 1)  $\left(\frac{5}{3}; +\infty\right)$     2)  $[5; +\infty)$     3)  $\left(-\infty; \frac{5}{3}\right)$     4)  $\left[\frac{5}{3}; +\infty\right)$
5. Найдите наибольшее целое  $x$ , при котором выполняется неравенство

$$3^{-3-x} \geq 3^2.$$

- 1)  $-1$                       2)  $-5$                       3)  $1$                       4)  $-4$

6. Решите неравенство  $\left(\frac{1}{2}\right)^{-x} + 8 < 5 \cdot 2^x$ .

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

7. При каких  $x$  значение функции  $f(x) = 3^{2x-1}$  больше, чем значение функции  $g(x) = 4 - 3^{2x-2}$ ?

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

8. При каких  $x$  точки графика функции  $y = 8,67^{7x+3}$  лежат не выше прямой  $y = 1$ ?

- 1)  $(-\infty; \frac{3}{7}]$               2)  $(-\frac{3}{7}; +\infty)$               3)  $(-\infty; -\frac{3}{7}]$               4)  $[-\frac{3}{7}; +\infty)$

### Вариант №2

1. Решите неравенство  $\left(\frac{1}{64}\right)^x < 4$ .

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

2. Укажите множество решений неравенства  $5^{3-4x} < 0,2$ .

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

3. Укажите множество решений неравенства  $(2,5)^{2x+1} > \frac{4}{25}$ .

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

4. Найдите область определения функции  $y = \sqrt{\left(\frac{1}{121}\right)^x - 11^{x+6}}$ .

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

5. Найдите наибольшее целое  $x$ , при котором выполняется неравенство  $\left(\frac{1}{7}\right)^{-2-x} \leq 7^{-4}$ .

- 1)  $-5$                       2)  $-6$                       3)  $6$                       4)  $-7$

6. Решите неравенство  $\left(\frac{1}{3}\right)^{-x} - 4 \cdot 3^x < -27$ .

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

7. При каких  $x$  значение функции  $f(x) = 5^{2x-2}$  меньше, чем значение функции  $g(x) = 30 - 5^{2x-1}$ ?

- 1)  $(-\infty; 1,5)$               2)  $(-\infty; 1,5]$               3)  $(-\infty; -1,5)$               4)  $(-1,5; 1,5)$

8. При каких  $x$  точки графика функции  $y = (11,7)^{3x-2}$  лежат не выше прямой  $y = 1$ ?

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

### Вариант №3

1. Решите неравенство  $\left(\frac{1}{125}\right)^{2x} < 0,2$ .
- 1)  $(-\infty; \frac{1}{6})$     2)  $(\frac{1}{6}; +\infty)$     3)  $(-\infty; -\frac{1}{6})$     4)  $(-\frac{1}{6}; \frac{1}{6})$
2. Укажите множество решений неравенства  $(3,5)^{3-2x} > \frac{4}{49}$ .
- 1)  $(-\infty; 2,5)$     2)  $(2,5; +\infty)$     3)  $(-\infty; 0,5)$     4)  $(0,5; +\infty)$
3. Укажите множество решений неравенства  $3^{7-2x} < \frac{1}{3}$ .
- 1)  $(-3; +\infty)$     2)  $(-\infty; -3)$     3)  $(-\infty; 3)$     4)  $(4; +\infty)$
4. Найдите область определения функции  $y = \sqrt[6]{\left(\frac{1}{81}\right)^x - 9^{x-3}}$ .
- 1)  $[-1; +\infty)$     2)  $(-\infty; -1]$     3)  $[1; +\infty)$     4)  $(-\infty; 1]$
5. Найдите сумму всех целых  $x$ , при которых выполняется неравенство  $\left(\frac{1}{13}\right)^{-3+2x} \geq 169^{(\sqrt{x})^2}$ ?
- 1) 0    2) 1    3) 3    4) 4
6. Решите неравенство  $\left(\frac{1}{5}\right)^{-x} - 5 \cdot 5^x < -20$ .
- 1)  $(-1; +\infty)$     2)  $(-1; 1)$     3)  $(1; +\infty)$     4)  $(-\infty; 1)$
7. При каких  $x$  значение функции  $f(x) = 7^{3x-3}$  не меньше, чем  $g(x) = 50 - 7^{3x-1}$ ?
- 1)  $[1; +\infty)$     2)  $[-1; 1]$     3)  $(-\infty; 1]$     4)  $(-\infty; -1]$
8. При каких  $x$  точки графика функции  $y = (18,91)^{5x-7}$  лежат не ниже прямой  $y = 1$ ?
- 1)  $(-\infty; -1,4]$     2)  $[1,4; +\infty)$     3)  $[1; +\infty)$     4)  $(-\infty; 1,4]$

### Вариант №4

1. Решите неравенство  $\left(\frac{1}{49}\right)^{-\frac{x}{2}} \leq 7$ .  
 1)  $(-\infty; 1)$       2)  $(-\infty; 1]$       3)  $[1; +\infty)$       4)  $(1; +\infty)$
2. При каких  $x$  выполняется неравенство  $\left(\frac{1}{25}\right)^{2x} \leq 5^{-2x+3}$ ?  
 1)  $(-1,5; +\infty)$     2)  $(-\infty; -1,5]$     3)  $[-1,5; +\infty)$     4)  $(-\infty; -\frac{1}{2}]$
3. Найдите область определения функции  $y = \sqrt[4]{0,5 - \left(\frac{1}{2}\right)^{3x-1}}$ .  
 1)  $(-\infty; \frac{2}{3}]$       2)  $(-\infty; \frac{2}{3})$       3)  $[0; +\infty)$       4)  $[\frac{2}{3}; +\infty)$
4. Найдите наименьшее целое решение неравенства  $17^{2x-1} - 17^{2x-2} > 16$ .  
 1) 1                      2) 2                      3) -1                      4) -2
5. Найдите наибольшее целое решение неравенства  $17^x < 15^x$ .  
 1) -1                      2) -2                      3) -3                      4) -4
6. При каких  $x$  значение функции  $y = \left(\frac{1}{9}\right)^x$  больше значения функции  $y = \left(\frac{1}{3}\right)^x$ ?  
 1)  $(-\infty; 0)$       2)  $(0; +\infty)$       3)  $(0; 1)$       4)  $(1; +\infty)$
7. При каких значениях  $x$  точки графика функции  $y = 8,4^{\frac{x-3}{x^2+1}}$  лежат ниже прямой  $y = 1$ ?  
 1)  $(3; +\infty)$       2)  $(-1; 3)$       3)  $(-\infty; 3)$       4)  $(-3; 3)$
8. Найдите сумму наибольшего отрицательного и наименьшего положительного решений неравенства  $(0,2)^{3x^2-2} \geq (0,2)^{2x^2+x+4}$ .  
 1) 1                      2) 3                      3) -1                      4) -3

### Ответы:

#### § 11. А9. Показательные неравенства

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

#### Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: **- 45 мин.**

3. **На оценку 3** вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником, блокнотом – справочником

**Критерии оценивания:**

**Оценка «5»** - при правильном выполнении 7 заданий.

**Оценка «4»**- при правильном выполнении 5-6 заданий

**Оценка «3»**- при правильном выполнении 3-4 заданий

**Оценка «2»**- при правильном выполнении менее 3 заданий.

**Тип задания 5.5: Самостоятельная работа №6**

**Тема: Решение прямоугольного треугольника**

**Структура задания: 3 задания**

**Количество вариантов: 6 вариантов**

**Текст задания:**

**Пояснение: К каждой задаче выполнить чертёж заданного треугольника**

**Вариант 1.**

1. В прямоугольном треугольнике BCD угол B равен  $90^0$ , CD=15, BC=9. Найдите Sin C, tgD, площадь и периметр треугольника BCD.
2. В прямоугольном треугольнике ABC угол C равен  $90^0$ . AB= 35, Sin B=3/5. Найдите Cos A, tg A, площадь и периметр треугольника ABC.
3. В прямоугольном треугольнике ABC угол C равен  $90^0$ . CosA=9/11, AC=45. Найдите SinA, tgB, площадь и периметр треугольника ABC.

**Вариант 2.**

1. В прямоугольном треугольнике MNP угол M равен  $90^0$ , NP=50, MN=40. Найдите SinN, tg P, площадь и периметр треугольника MNP
2. В прямоугольном треугольнике ABC угол C равен  $90^0$ . AB= 18, Cos B=5/9. Найдите SinA, tgB, площадь и периметр треугольника ABC.
3. В прямоугольном треугольнике ABC угол C равен  $90^0$ . SinB= 1/2, AC=80. Найдите CosA, tgB, площадь и периметр треугольника ABC.

**Вариант 3.**

1. В прямоугольном треугольнике BCD угол B равен  $90^0$ , CD=208, BC=80. Найдите Sin C, tgD, площадь и периметр треугольника BCD.
2. В прямоугольном треугольнике ABC угол C равен  $90^0$ . AB= 26, Sin B=3/13. Найдите SinA, tg B, площадь и периметр треугольника ABC.
3. В прямоугольном треугольнике ABC угол C равен  $90^0$ . CosA=8/11, AC=48. Найдите Sin A, tg B, площадь и периметр треугольника ABC.

**Вариант 4.**

1. В прямоугольном треугольнике MNP угол M равен  $90^0$ , NP=75, MN=60. Найдите SinN, tg P, площадь и периметр треугольника MNP
2. В прямоугольном треугольнике ABC угол C равен  $90^0$ . BC= 6, tg A=3/4. Найдите SinA, Cos B, площадь и периметр треугольника ABC.
3. В прямоугольном треугольнике ABC угол C равен  $90^0$ . CosB= 1/2, BC=80. Найдите CosA, tgB, площадь и периметр треугольника ABC.

**Вариант 5.**

1. В прямоугольном треугольнике BCD угол B равен  $90^{\circ}$ ,  $CD=39$ ,  $BC=15$ . Найдите  $\sin C$ ,  $\operatorname{tg} D$ , площадь и периметр треугольника BCD.
2. В прямоугольном треугольнике ABC угол C равен  $90^{\circ}$ .  $AB=30$ ,  $\sin B=3/5$ . Найдите  $\sin A$ ,  $\operatorname{tg} B$ , площадь и периметр треугольника ABC.
3. В прямоугольном треугольнике ABC угол C равен  $90^{\circ}$ .  $\cos B=1/2$ ,  $BC=48$ . Найдите  $\sin A$ ,  $\operatorname{tg} B$ , площадь и периметр треугольника ABC.

**Вариант 6.**

1. В прямоугольном треугольнике MNP угол M равен  $90^{\circ}$ ,  $NP=117$ ,  $MN=45$ . Найдите  $\sin N$ ,  $\operatorname{tg} P$ , площадь и периметр треугольника MNP
2. В прямоугольном треугольнике ABC угол C равен  $90^{\circ}$ .  $BC=8$ ,  $\operatorname{tg} B=3/4$ . Найдите  $\sin A$ ,  $\cos B$ , площадь и периметр треугольника ABC.
3. В прямоугольном треугольнике ABC угол C равен  $90^{\circ}$ .  $\cos A=1/2$ ,  $AC=60$ . Найдите  $\sin A$ ,  $\operatorname{tg} B$ , площадь и периметр треугольника ABC.

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Максимальное время выполнения задания: – **30 мин.**
3. **Вы** можете воспользоваться конспектом лекций, учебником, блокнотом –справочником

**Критерии оценивания:**

**Оценка «5»** - при правильном выполнении заданий 2 вариантов.

**Оценка «4»**- при правильном выполнении 3 заданий варианта

**Оценка «3»**- при правильном выполнении 2 заданий

**Оценка «2»**- при правильном выполнении менее 2 заданий.

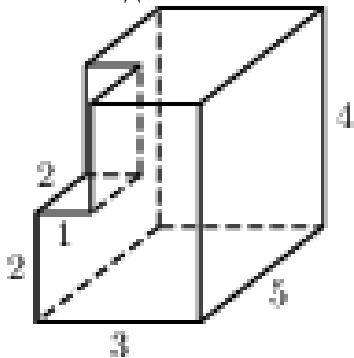
**Тип задания 5.5: Самостоятельная работа №7**

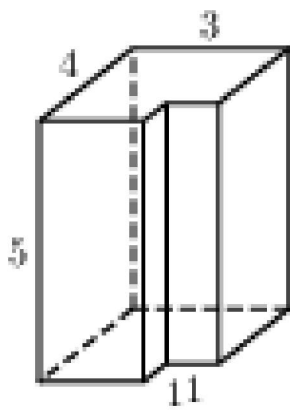
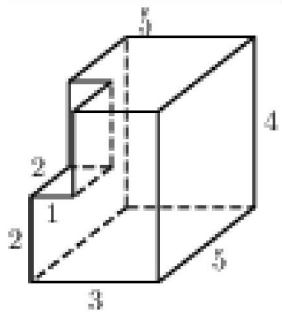
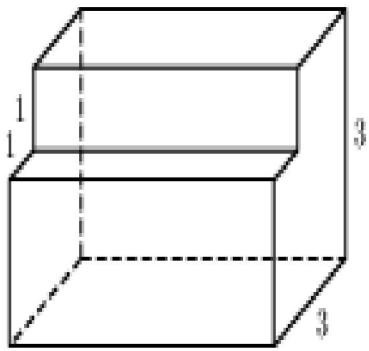
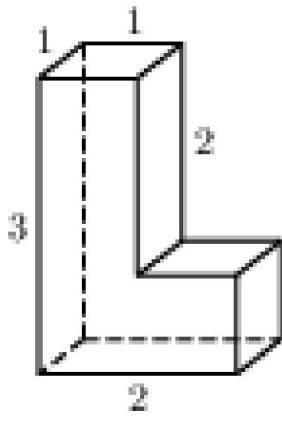
**Тема: Многогранники. Площадь поверхности тел. Объёмы тел.**

**Структура задания: 1 задание**

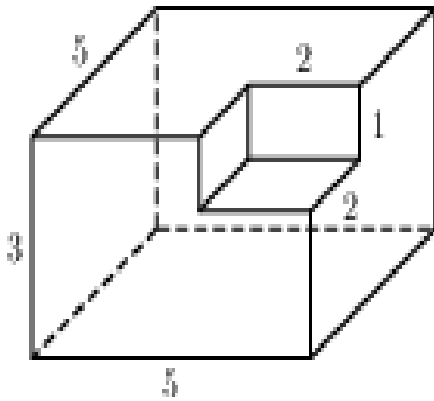
**Количество вариантов: 6 вариантов**

**Текст задания:**









### Тип задания 5.5: Самостоятельная работа №8

Тема: Объем геометрических тел Начало формы

1 вариант

1. Выполните чертёж прямой четырёхугольной призмы. Опишите количество её граней, рёбер, вершин. Запишите формулу объема призмы
2. Площадь боковой поверхности цилиндра, высота которого равна 8 см. равна площади боковой поверхности правильной четырёхугольной призмы, сторона основания которой равна 5 см., а высота равна 8 см. Найдите: а) площадь боковой поверхности призмы; б) радиус основания цилиндра; в) объем призмы; г) объем цилиндра.

2 вариант

1. Сформулируйте определение призмы, описанной около цилиндра.
2. Запишите формулу объема цилиндра
3. Площадь боковой поверхности правильной четырёхугольной призмы равна площади боковой поверхности цилиндра, радиус основания которого равен 5 см., а высота равна 8 см. Найдите: а) площадь боковой поверхности призмы; б) радиус основания цилиндра; в) объем призмы; г) объем цилиндра.

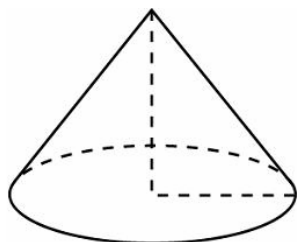
### Тип задания 5.5: Самостоятельная работа №9

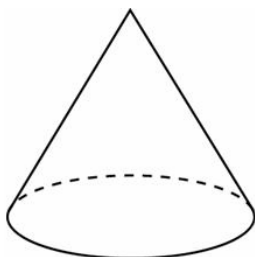
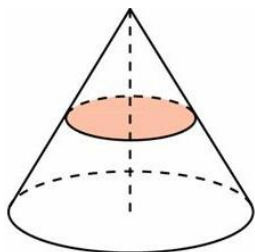
Тема: Площадь поверхности и объем конуса.

Структура задания: 5 заданий

Количество вариантов: 1 вариант

Текст задания:





### **Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия

2. Максимальное время выполнения задания: – **30 мин.**

3. **Вы** можете воспользоваться конспектом лекций, учебником, блокнотом –справочником

### **Критерии оценивания:**

**Оценка «5»** - при правильном выполнении 4 заданий.

**Оценка «4»**- при правильном выполнении 3 заданий

**Оценка «3»**- при правильном выполнении 2 заданий

**Оценка «2»**- при правильном выполнении менее 2 заданий.

### **Тип задания 5.5: Самостоятельная работа №10**

**Тема: Тела вращения. Шар. Площадь поверхности и объём шара.**

**Структура задания: 4 задания**

**Количество вариантов: 4 варианта**

**Текст задания:**

1 вариант

1. Вычислите объём шара, если его радиус  $R = 6$  см.
2. Вычислите диаметр шара, если его объём  $V = 36\pi$ .

3. Объём шара равен  $256\frac{\pi}{3}$ . Найдите площадь большого круга.
4. Площадь сферы  $144\pi$  см<sup>2</sup>. Найдите объём шара.

2 вариант

1. Вычислите объём шара, если его радиус  $R = 3$  см.
2. Вычислите радиус шара, если его объём  $V = 32\frac{\pi}{3}$ .
3. Объём шара равен  $288\pi$ . Найдите площадь большого круга.
4. В цилиндр вписан шар радиуса  $R = 2$ . Найдите объём цилиндра.

3 вариант

1. Вычислите площадь сферы, если её радиус  $R = 7$  см.
2. Вычислите радиус шара, если его объём  $V = \frac{500}{3}\pi$  см<sup>3</sup>.

3. Объем шара равен  $256\frac{\pi}{3}$ . Найти площадь большого круга.
4. Площадь сферы  $100\pi$  см<sup>2</sup>. Найдите объем шара.  
4 вариант
1. Вычислите объем шара, если его радиус  $R = 3$  см.
2. Вычислите радиус шара, если его объем  $V = 32\frac{\pi}{3}$ .
3. Объем шара равен  $288\pi$ . Найти площадь большого круга.
4. В цилиндр вписан шар радиуса  $R = 4$ . Найти объем цилиндра

**Тип задания 5.5: Самостоятельная работа №11**

**Тема: Производная функции. Нахождение производной функции суммы, произведения и частного функций.**

**Структура задания: 11 заданий**

**Количество вариантов: 2 варианта**

**Текст задания:**

**Цель работы:** научиться находить производные функций по формулам и правилам дифференцирования функций

Задания:

**Вариант 1.**

**1. Составьте пары: функция  $y(x)$  - производная  $y'(x)$  Например: 1 – 6;**

2. Укажите знак  $f'(x_0)$ , если  $f(x)=5x^3+4x-8$ , и  $x_0=-14$

3. Дана функция  $f(x)=6x^2+7x-251$ . Расположите в порядке возрастания значения:

1)  $f'(1)$ , 2)  $f'(0)$ , 3)  $f'(-3)$

**Вариант 2**

**1. Составьте пары: функция  $y(x)$  - производная  $y'(x)$  Например: 1 – 6;**

2. Проверьте, что  $f'(x_0) < 0$ , если  $f(x)=15x^4+4x-8$ , и  $x_0=-4$

3. Дана функция  $f(x)=5x^2+6x+1$ . Расположите в порядке убывания значения:

1)  $f'(1)$ , 2)  $f'(0)$ , 3)  $f'(-3)$

**Тип задания 5.5: Самостоятельная работа №12**

**Тема: Производная функции. Применение производной к исследованию функции на монотонность и экстремумы.**

**Структура задания: 3 задания**

**Количество вариантов: 2 варианта**

**Текст задания:**

**Вариант 1.**

**Задание 1.**

Имея график производной функции  $y=f(x)$  (рис. 1) определить промежутки монотонности функции.

Заполните следующую таблицу

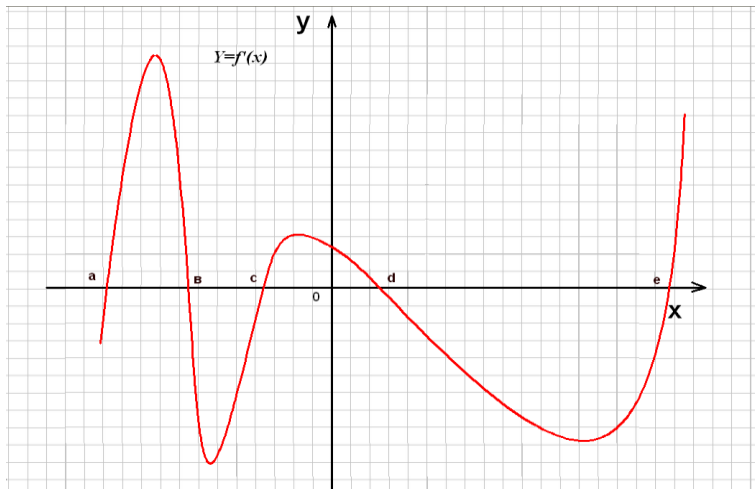


Рис.1

Ответ:

**Задание 2.**

На рисунке (рис. 2) изображен график *производной* функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-9;8)$ . В какой точке отрезка  $[-8;4]$   $f(x)$ , принимает наименьшее значение.

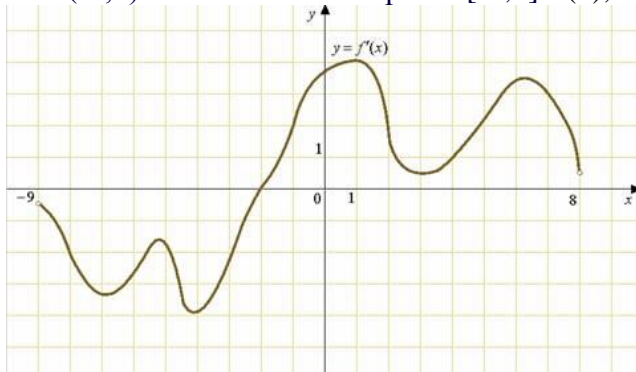


Рис 2.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Задание 3.**

На рисунке (рис. 2)изображен график *производной* функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-9;8)$ . Найдите точку экстремума функции  $f(x)$ , на интервале  $(-3;3)$ .

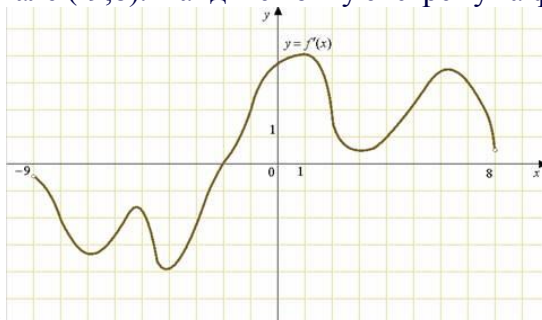


Рис 2.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Вариант 2.**

**Задание 1.** Имея график производной функции  $y=f'(x)$  (рис. 1)определить промежутки монотонности функции.

Заполните следующую таблицу

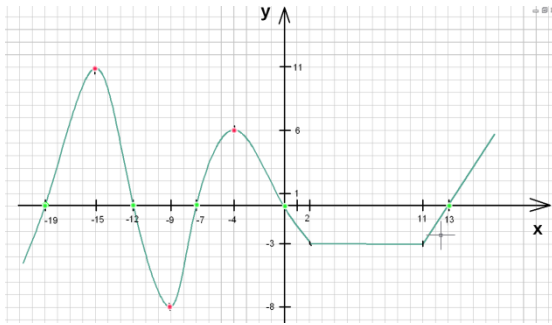


Рис 1.

**Задание 2.**

На рисунке (рис. 3) изображен график **производной** функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-9; 8)$ . В какой точке отрезка  $[0; 6]$  функция принимает наибольшее значение?

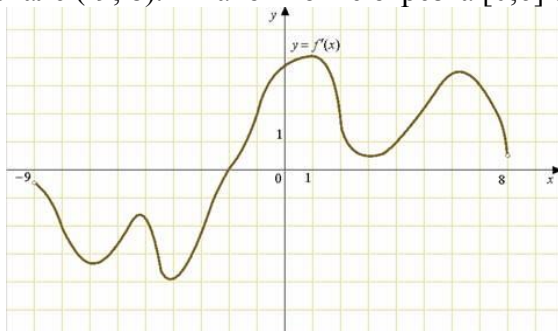


Рис.3

**Задание 3.**

На рисунке (рис. 4) изображен график **производной** функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-5; 5)$ . Найдите количество точек экстремума функции  $f(x)$ , на отрезке  $[-4; 4]$ .

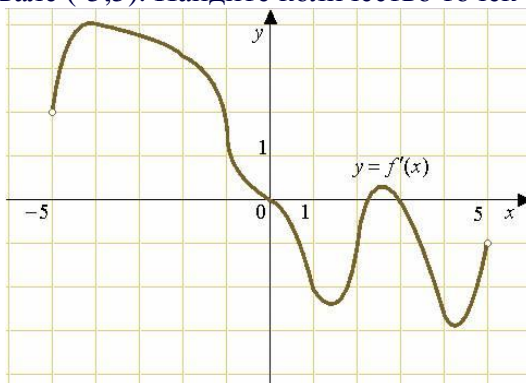


Рис 4.

**Ответ:**

**Тип задания 5.5: Самостоятельная работа №13**

**Тема:** Использование производной для решения прикладных задач

**1 вариант.**

**Задание 1.**

Найти наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке:

а)  $y = x^3 - 6x$  на отрезке  $[-3; 4]$  б)  $y = x^2 - 4x + 3$  на отрезке  $[0; 3]$

**Задание 2.**

Найти наибольшее и наименьшее значение функции на интервале :  $y = 1 - x^4 + x^5$  на  $(-3; 3)$

**Задание 3.**

Разложить число 100 на 2 слагаемых так, чтобы их произведение было наибольшим.

**2 вариант.**

**Задание 1.**

Найти наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке:

а)  $y = \sqrt{x+5}$  на отрезке  $[-1; 4]$  б)  $y = \sin x + \cos x$  на отрезке  $[0; \frac{\pi}{2}]$

**Задание 2.**

Найти наибольшее и наименьшее значение функции на интервале:  $y = \frac{2}{x} - x^2$  при  $x < 0$

**Задание 3.**

Найти такое число, которое будучи сложенное со своим квадратом даёт наименьшую сумму.

**3 вариант.**

**Задание 1.**

Найти наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке:

а)  $y = x^3 + 6x^2 + 9x$  на отрезке  $[-4; 0]$  б)  $y = x - \sqrt{x}$  на отрезке  $[0; 4]$

**Задание 2.**

Найти наибольшее и наименьшее значение функции на интервале:  $y = x^2 + \frac{16}{x^2}$  при  $x < 0$

**Задание 3.**

Из всех прямоугольников площадью  $9 \text{ см}^2$  найти прямоугольник с наименьшим периметром.

**4 вариант.**

**Задание 1.**

Найти наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке:

а)  $y = \ln x - x$  на  $[\frac{1}{2}; 3]$  б)  $y = \sin x + \cos x$  на  $[\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}]$

**Задание 2.**

Найти наибольшее и наименьшее значение функции на интервале:  $y = \frac{1}{x} + \ln x$  на  $(0; 2)$

**Задание 3.**

Сумма катетов прямоугольного треугольника равна 40. Какую длину должны иметь катеты, чтобы площадь треугольника была наибольшей?

**5.6. Типовые задания для выполнения внеаудиторной самостоятельной работы:**

**5.6.1. Темы для рефератов и сообщений:**

1. «Жизнь и творчество Эйлера»;
2. «Жизнь и научная деятельность И. Ньютона».
3. «История развития и становления тригонометрии»;
4. «Звездчатые многогранники. Кристаллы-природные многогранники».

**5.6.2. Темы для конспектирования**

1. «История открытия комплексных чисел»;
2. «Прямоугольная система координат»;
3. «Уравнение сферы»;
4. «Шар и сфера»;
5. Способы задания и свойства числовой последовательности. Понятие о пределе последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая последовательность и ее суммы;
6. «Предел, связанный с числом  $e$ »;
7. «Приближенные методы вычисления определенного интеграла»;
8. «Иррациональные уравнения. Уравнения, содержащие переменную под знаком модуля».

**5.6.2. Темы для презентаций:**

1. «Абсолютная и относительная погрешности»;
2. «Правильные многогранники»;

3. Правильные и полуправильные многогранники;
4. «Цилиндр и конус»;
5. «Производная и ее применение»;
6. «Интеграл и его применение».

### **5.6.2. Темы проектных работ:**

1. «Схема Бернулли повторных испытаний»;
2. «Графическое решение уравнений и неравенств».

### **5.6.2. Изготовление моделей:**

1. «Модели прямых призм»;
2. «Модели неправильных пирамид»;
3. «Модели тел вращения».

## **6. Структура контрольного задания для итоговой аттестации**

Итоговой аттестацией по дисциплине является экзамен.

Предметом оценки на экзамене являются умения и знания. На экзамене используются экзаменационный вариант контрольной работы. По результатам экзамена выставляется оценка «отлично», «хорошо» «удовлетворительно», «неудовлетворительно». **Задания для экзаменуемого включают 15 заданий: 6 облегченных задания и 9 базовых.**

### **Перечень экзаменационных вопросов:**

1. Корни натуральной степени из числа и их свойства. Степени с рациональными показателями и действительными показателями, их свойства.
2. Преобразование алгебраических выражений. Преобразование степенных и показательных выражений.
3. Логарифм числа. Вычисление логарифмов. Свойства логарифмов. Основное логарифмическое тождество.
1. Десятичные и натуральные логарифмы Переход к новому основанию. Правила действий с логарифмами. Преобразование логарифмических выражений
2. Числовая окружность. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Значения тригонометрических функций числового аргумента. Знаки значений тригонометрических функций.
3. Основные тригонометрические тождества, формулы приведения.
4. Арксинус числа. Арккосинус числа Арктангенс числа. Простейшие уравнения вида  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ ;  $\operatorname{ctg} x = a$
5. Решение простейших тригонометрических уравнений и неравенств.
6. Функции. Область определения и множество значений; график функции, построение графиков функций, заданных различными способами.
7. Свойства функции: монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума.
8. Понятие многогранника. Вершины, ребра, грани многогранника. Призма. Прямая и наклонная призма. Развёртка призмы. Правильная призма Параллелепипед. Прямоугольный параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Куб. Развёртка параллелепипеда, куба.
9. Производная. Понятие о производной функции, её геометрический и физический смысл. Уравнение касательной к графику функции. Производные основных элементарных функций. Производные суммы, разности, произведения, частного Производная сложной функции

10. Критические точки функции. Применение производной к исследованию функций на монотонность. Экстремумы функции. Применение производной к исследованию функций на экстремумы. Применение производной к исследованию функций и построению графиков.
11. Первообразная функции, её свойства. Правила отыскания первообразной.
12. Неопределённый интеграл. Свойства интегралов. Табличные интегралы. Определённый интеграл. Формула Ньютона—Лейбница.
13. Показательные уравнения. Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод).
14. Логарифмические уравнения. Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод).
15. Тригонометрические уравнения. Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод). Однородные тригонометрические уравнения.
16. Показательные и логарифмические неравенства. Основные приемы их решения. Использование свойств и графиков функций при решении неравенств.

### Задание 1

$$\frac{3^8 \cdot 3^5}{3^9}$$

Найти значение выражения:

$$80 + 0,4 \cdot (-10)^3$$

$$-90 + 0,7 \cdot (-10)^3$$

$$-80 + 0,3 \cdot (-10)^2$$

$$0,9 \cdot (-10)^2 - 120$$

$$0,8 \cdot (-10)^2 + 90$$

$$0,4 \cdot (-10)^3 - 90$$

$$0,6 \cdot (-10)^2 + 50$$

$$5 \cdot 10^{-1} + 6 \cdot 10^{-2} + 4 \cdot 10^{-3}$$

$$2 \cdot 10^{-1} + 3 \cdot 10^{-2} + 4 \cdot 10^{-3}$$

$$30 \cdot (-0,1)^3 + 7 \cdot (-0,1)^2 - 3,9$$

$$-0,6 \cdot (-9)^4 + 1,9 \cdot (-9)^2 - 4$$

$$(16 \cdot 10^{-2})^2 \cdot (13 \cdot 10^4)$$

$$(4,9 \cdot 10^{-3}) (4 \cdot 10^{-2})$$

$$(6,7 \cdot 10^{-3}) (5 \cdot 10^{-2})$$

$$\frac{(2\sqrt{6})^2}{7^{-7} \cdot 7^{-8}}$$

Найти значение выражения:

$$\frac{36}{7^{-7} \cdot 7^{-8}}$$

Найти значение выражения:

$$7^{-13}$$

$$k^{-5,3} \cdot 4k^{0,1} \cdot 2) \quad 3a^{12} : a^5 \cdot 3) \quad (n^{2x})^{-0,2} \cdot 4).$$

$$c^{4,5} \cdot 13c^{-0,5} ; 2) \quad \sqrt{3y^3} \cdot \sqrt{5y^7} \cdot 3) \quad 1,4a^{1/7} : (2a^{8/7}) \cdot 4) \quad \frac{16 - a^{\frac{2}{7}}}{a^{\frac{1}{7}}} + a^{\frac{1}{7}}$$

### Задание 2

$$\frac{5\sqrt{11} \cdot 2\sqrt{2} \cdot \sqrt{22}}{\sqrt{200}}$$

$$\frac{\sqrt{8}}{\sqrt{3\sqrt{2}}}$$

$$(3\sqrt{2})^2$$

$$\sqrt{11 \cdot 2^2} \cdot \sqrt{11 \cdot 3^4}$$

$$\sqrt{18 \cdot 80} \cdot \sqrt{30}$$



Найти значение выражения:  $\sqrt{90 \cdot 30 \cdot 3}$

Найти значение выражения:  $(\sqrt{23} + 1)^2$

1)  $\sqrt[3]{\frac{54}{250}}$  ; 2)  $\sqrt[3]{38} \cdot \sqrt[3]{\frac{4}{19}}$  ; 3)  $\sqrt[5]{11^{15} d^{10}}$  ; 4)  $(27^{-2/3})^{-2}$ .

1)  $\sqrt[4]{18 \cdot 72}$  ; 2)  $\sqrt[3]{81} \cdot \sqrt[3]{\frac{16}{6}}$  ; 3)  $\sqrt[5]{3^{10} a^5}$  ; 4)  $(27^{-2/3})^{-1}$

$\left[ 3\sqrt[4]{4\sqrt[3]{16}} + \sqrt[4]{27\sqrt[3]{27}} \right]^{\frac{3}{2}}$  . 2)  $-28 \cdot 8^{\frac{1}{3}} - 17$ .

$\left[ 2\sqrt{9\sqrt{16}} - 3\sqrt{2\sqrt{64}} \right] \cdot (25 \cdot 27)^{\frac{1}{4}}$  . 2)  $(2\sqrt{2})^4 - 81^{0,25}$

### Задание 3

Найти значение выражения:  $(\log_2 16) \cdot \log_6 36$

Найти значение выражения:  $7 \cdot 5^{\log_5 4}$

Найти значение выражения:  $36^{\log_6 5}$

Найти значение выражения:  $\log_{0,25} 2$

Найти значение выражения:  $\log_4 8$

Найти значение выражения:  $\log_5 60 - \log_5 12$

Найти значение выражения:  $\log_5 0,2 - \log_{0,5} 4$

Найти значение выражения:  $\log_{0,3} 10 - \log_{0,3} 3$

$\frac{\log_3 25}{\log_3 5}$

Найти значение выражения:  $\log_5 9 \cdot \log_3 25$

$\frac{9^{\log_5 50}}{9^{\log_5 2}}$

Найти значение выражения:  $(1 - \log_2 12)(1 - \log_6 12)$

Найти значение выражения:  $6^{\log_7 \sqrt[3]{7}}$

Найти значение выражения:  $\log_{\sqrt[6]{13}} 13$

Найти значение выражения:  $5^{3 + \log_5 2}$

Найти значение выражения:  $8^{2 \log_8 3}$

### Задание 4

Найдите  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\cos \alpha = \frac{\sqrt{10}}{10}$  и  $\alpha \in (\frac{3\pi}{2}; 2\pi)$

Найдите  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\sin \alpha = -\frac{5}{\sqrt{26}}$  и  $\alpha \in (\pi; \frac{3\pi}{2})$

Найдите  $5 \sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = \frac{2\sqrt{6}}{5}$  и  $\alpha \in (\frac{3\pi}{2}; 2\pi)$

Найдите  $3 \cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = -\frac{2\sqrt{2}}{3}$  и  $\alpha \in (\frac{3\pi}{2}; 2\pi)$

Найти значение выражения:  $7 \cos(\pi + \beta) - 2 \sin(\frac{\pi}{2} + \beta)$ , если  $\cos \beta = -\frac{1}{3}$

Найти значение выражения:  $5 \sin(\alpha - 7\pi) - 11 \cos(\frac{3\pi}{2} + \alpha)$ , если  $\sin \alpha = -0,25$

Найти значение выражения:  $9 \cos 2\alpha$ ,  $\cos \alpha = \frac{1}{3}$

**Задание 5**

**1. Какой промежуток является областью определения функции:**

$$y = 7 \log_8 (x+4) + 3 \log_8 (x - 5)$$

Ответ:

а)  $(5; + \infty)$  б)  $[5; + \infty)$  в)  $(-\infty; 5)$  г)  $(-4; 5)$

**2. Какой промежуток является областью определения функции:**

$$y = 3 \sqrt{\delta + 3} + 5 \sqrt{x - 6}$$

Ответ: а)  $(6; \infty)$  б)  $[6; + \infty)$  в)  $(-\infty; 6)$  г)  $[-3; 6)$

**3. Какой промежуток является областью определения функции:**

$$y = 4 \sqrt{5 - \delta} + 3 \sqrt{x + 6}$$

Ответ: а)  $[6; + \infty)$  б)  $(-\infty; 5]$  в)  $[-6; 5]$

**4. Какой промежуток является областью определения функции:**

$$y = 4 \sqrt{3 - \delta} + \frac{3 \sin x}{x + 5}$$

Ответ: а)  $(-\infty; -5) \cup (-5; 3]$  б)  $[3; + \infty)$  в)  $[3; 5) \cup (5; + \infty)$

**5. Какой промежуток является областью определения функции:**

$$y = 2 \log_8 (x+5) - 3 \log_8 (8 - x)$$

Ответ: а)  $(8; + \infty)$  б)  $[5; + \infty)$  в)  $(-5; 8)$  г)  $(-8; 5)$

**Задание 6.**

**1. Из данных функций выберите функцию, графиком которой является парабола:**

6.1  $y=2x+8$ ; 6.2  $y=3x^2-4x+9$ ; 6.3  $y=3\cos x+12$

**2. Из данных функций выберите функцию, графиком которой является гипербола:**

$$\frac{2x+1}{x}$$

6.1  $y=2x+8$ ; 6.2  $y=3x^2-4x+9$ ; 6.3  $y= \frac{2x+1}{x} + 12$

**3. Из данных функций выберите функцию, графиком которой является прямая:**

$$\frac{2x+1}{x}$$

6.1  $y=2x+8$ ; 6.2  $y=3x^2-4x+9$ ; 6.3  $y= \frac{2x+1}{x} + 12$

**4. Из данных функций выберите функцию, графиком которой является парабола:**

6.1  $y=2x+8$ ; 6.2  $y=(3x-4)^2+9$ ; 6.3  $y=3\cos x+12$

**5. Из данных функций выберите функцию, графиком которой является гипербола:**

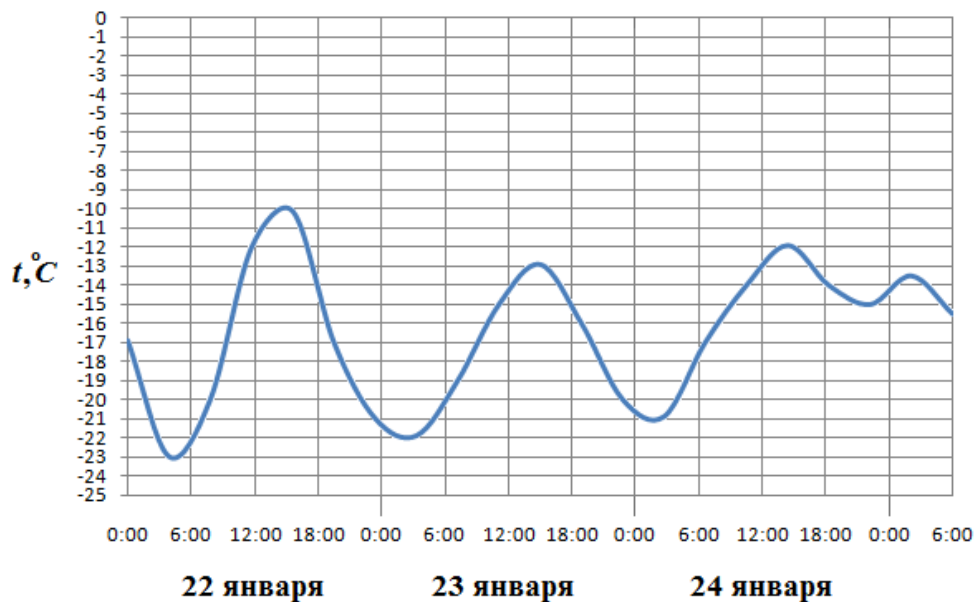
$$\frac{1}{x}$$

6.1  $y=12x-8$ ; 6.2  $y=3x^2-4x+9$ ; 6.3  $y= \frac{1}{x} + 12$

**6.**

Определите по рисунку, сколько дней из данного периода выпадало от 2 до 8 мм осадков

---



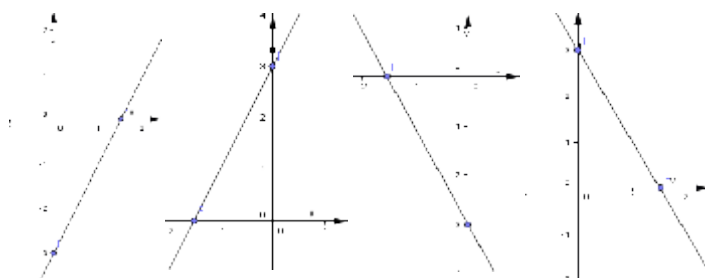
**Задание 7.**

1. При каком значении  $t$ , точка  $A(2; t)$  принадлежит графику функции  $y = 2x^2 - 3x + 4$
2. При каком значении  $t$ , точка  $A(2; t)$  принадлежит графику функции  $y = 3(x - 4)^2 + 5$
3. При каком значении  $t$ , точка  $A(2; t)$  принадлежит графику функции  $y = 3(x - 5)^2 + 7$
4. При каком значении  $t$ , точка  $A(2; t)$  принадлежит графику функции  $y = -5(x - 1)^2 + 3$
5. При каком значении  $t$ , точка  $A(-2; t)$  принадлежит графику функции  $y = -5(x + 1)^2 + 13$
6. Укажите график функции  $y = -2x - 3$



1) 2) 3) 4)

7. Графики функций  $y = 2x^2 + 5x - 7$  и  $y = 2x^2 - x + 5$  пересекаются в точке  $A(x_0; y_0)$ . Определите координаты точки пересечения.



8. Укажите график функции  $y = 2x + 3$

1) 2) 3) 4)

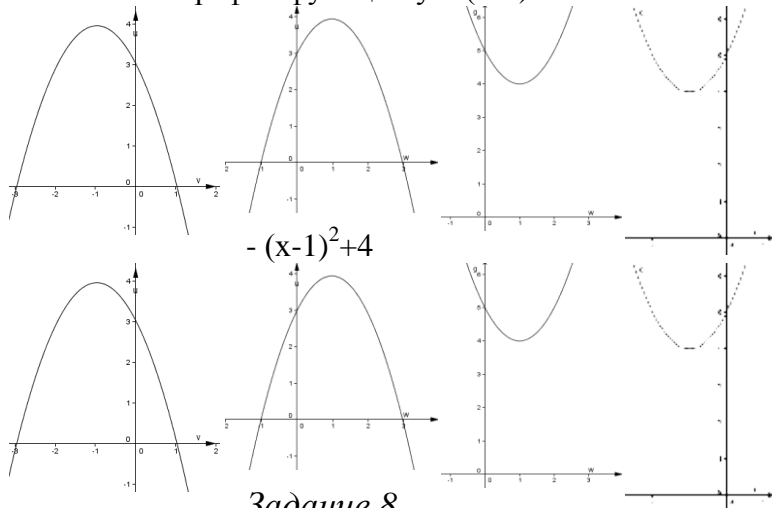
9. Графики функций  $y = 2x^2 + 5x - 7$  и  $y = 2x^2 - 3x + 9$  пересекаются в точке  $A(x_0; y_0)$

и  $y = 2x^2 - 3x + 9$  пересекаются в точке  $A(x_0; y_0)$

10. Графики функций  $y = 2x^2 + 5x - 7$

11. Графики функций  $y=5x-7$  и  $y= - 3x+9$  пересекаются в точке  $A (x_0;y_0)$

12. Укажите график функции  $y = (x-1)^2+4$



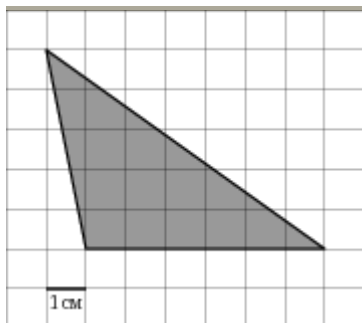
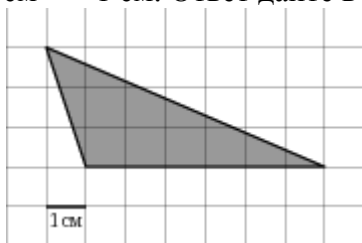
1) 2) 3) 4)

13. Укажите график функции  $y =$

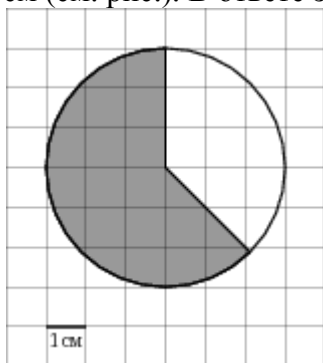
1) 2) 3) 4)

**Задание 8.**

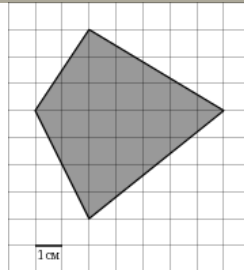
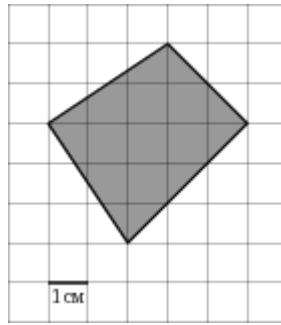
1. Найдите площадь треугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$ . Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



2) площадь  $S$  фигуры, изображенной на клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$  (см. рис.). В ответе запишите  $\frac{S}{\pi}$ .



Найдите площадь четырехугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$  (см. рис.). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



### **Задание 9.**

**Решите тригонометрические уравнения:**

1.  $2\cos x = 1$
2.  $4\sin 3x = 2$
3.  $\operatorname{tg}(2x+1) = 0$
4.  $12\cos(6-x) = 6\sqrt{3}$
5.  $14\sin(6-5x) = 140$
6.  $24\sin(6-5x) = -24$
7.  $4\sin(16-35x) - 4 = 0$
8.  $22\cos(61-5x) = -44\sqrt{3}$
9.  $7\cos(6+x) = 0$
10.  $12\cos(6x-5) - 12 = 0$
11.  $\operatorname{ctg}(2x+1) = 1$

### **Задание 10.**

**А) Решите показательные уравнения:**

1.  $6^{3-x} = 216$ .
2.  $2^{3x} = \sqrt[3]{512}$ .
3.  $7^{1-|x|} = 49$ .
4.  $\frac{3}{4} \cdot 3^{x-1} \cdot \sqrt[4]{3} = \frac{9}{16}$ .
5.  $2^{x^2-6x-2,5} = 16\sqrt{2}$ .
6.  $(0,1)^{-(x^2-5x+8)} = 100$ .
7.  $2^{3x-1} = (0,25)^{2-x}$ .
8.  $16^{2x-1} = 8^{x-2}$ .
9.  $12^{3x-1} = 144$
10.  $2^{3x-1} = 32$

11.  $3^t=27$ , если  $t=x^2+6x-4$   
 $2^t=1$ , если  $t=x^2+3x$
12.  $2^{4x+1}=32$
13.  $5^{3x-1}=25$
14.  $2^{2-4x}=128$ ;
15.  $2^{3-x}=32$ ;
16.  $(\sqrt{3})^{2(x-1)}=27$
17.  $10. \left(\frac{4}{9}\right)^{3x+1} = \frac{27}{8}$
12.  $6 \cdot 8^{5x+2} - 4 \cdot 8^{5x} = 380$

**Б) Решите логарифмические уравнения:**

1.  $\log_8(x+6) = \log_8(4x-9)$
2.  $\log_7(x+5) = \log_7(4x-7)$
3.  $\log_8(x+6) = \log_8(3x-8)$

4.  $\log_2(4-x) = 7$

5.  $2\log_3(4x-1)+4=6$

**В. Найдите корень уравнения:**

1.  $\log_5(3x+2)=3$  2.  $\log_5x + \log_5(3x+2) = \log_5(4-9x)$ ; 3.  $6^{\log_6(3x+2)}=11$
4.  $\lg(13x+21)=2$  5.  $\log_5(4+x) = 2$ ; 6.  $\log_5(4+x) = 2$
7.  $\log_3(9+x) = 4$  8.  $\log_2(8+x) = 3$ ; 9.  $\log_3(4-x) = 4$

**Задание 11.**

**Решите неравенства:**

1. Показательные неравенства:

### Вариант №1

1. Решите неравенство  $\left(\frac{1}{27}\right)^x < 3$ .

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

2. Укажите множество решений неравенства  $4^{2-3x} < 0,25$ .

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

3. Укажите множество решений неравенства  $(1,5)^{x-1} > \frac{4}{9}$ .

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

4. Найдите область определения функции  $y = \sqrt[4]{2^{2x-5}} - \left(\frac{1}{2}\right)^x$ .

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

5. Найдите наибольшее целое  $x$ , при котором выполняется неравенство

## Вариант №2

1. Решите неравенство  $\left(\frac{1}{64}\right)^x < 4$ .  
1)  $\left(-\frac{1}{3}; +\infty\right)$     2)  $\left[-\frac{1}{3}; +\infty\right)$     3)  $\left(-\infty; -\frac{1}{3}\right)$     4)  $\left(-\infty; -\frac{1}{3}\right]$
2. Укажите множество решений неравенства  $5^{3-4x} < 0,2$ .  
1)  $(0,5; +\infty)$     2)  $(-0,5; +\infty)$     3)  $(1; +\infty)$     4)  $(-\infty; 1)$
3. Укажите множество решений неравенства  $(2,5)^{2x+1} > \frac{4}{25}$ .  
1)  $(-0,5; +\infty)$     2)  $(-\infty; -0,5)$     3)  $(0,5; +\infty)$     4)  $(-1,5; +\infty)$
4. Найдите область определения функции  $y = \sqrt{\left(\frac{1}{121}\right)^x - 11^{x+6}}$ .  
1)  $[-2; +\infty)$     2)  $(-\infty; -2]$     3)  $[-6; +\infty)$     4)  $[-2; 6]$
5. Найдите наибольшее целое  $x$ , при котором выполняется неравенство  $\left(\frac{1}{7}\right)^{-2-x} \leq 7^{-4}$ .  
1)  $-5$     2)  $-6$     3)  $6$     4)  $-7$
6. Решите неравенство  $\left(\frac{1}{3}\right)^{-x} - 4 \cdot 3^x < -27$ .  
1)  $(-\infty; 2)$     2)  $(-\infty; -2)$     3)  $(2; +\infty)$     4)  $[2; +\infty)$
7. При каких  $x$  значение функции  $f(x) = 5^{2x-2}$  меньше, чем значение функции  $g(x) = 30 - 5^{2x-1}$ ?  
1)  $(-\infty; 1,5)$     2)  $(-\infty; 1,5]$     3)  $(-\infty; -1,5)$     4)  $(-1,5; 1,5)$
8. При каких  $x$  точки графика функции  $y = (11,7)^{3x-2}$  лежат не выше

## 2. Логарифмические неравенства:

### § 12. А9. Логарифмические неравенства

#### Вариант №1

1. Решите неравенство  $\log_2 x \geq 4$ .  
1)  $[16; +\infty)$     2)  $(-\infty; 16]$     3)  $(0; 16]$     4)  $(1; 16]$
2. Укажите множество решений неравенства  $\log_{0,1} x > -\frac{1}{2}$ .  
1)  $(0; \sqrt{10})$     2)  $(10; +\infty)$     3)  $(-\infty; \sqrt{10})$     4)  $\left(-\infty; \frac{1}{\sqrt{10}}\right)$
3. Укажите множество решений неравенства  $\log_{\frac{1}{4}} \frac{x}{5} > 0$ .  
1)  $(-1; 0)$     2)  $(0; 1)$     3)  $(0; 5)$     4)  $(-\infty; 5)$
4. Найдите наибольшее целое  $x$ , при котором выполняется неравенство  $\log_4 x > \log_4(3x-4)$ .  
1)  $0$     2)  $1$     3)  $4$     4) таких  $x$  нет

## 5. Решите неравенство $\log_5(3x-2) \leq 2$

### Задание 12.

1. Укажите знак  $f'(x_0)$ , если  $f(x)=5x^3+4x-8$ , и  $x_0=-14$
2. Докажите, что  $f'(x_0) > 0$ , если  $f(x)=15x^3+4x-8$ , и  $x_0=-4$
3. Проверьте, что  $f'(x_0) < 0$ , если  $f(x)=15x^4+4x-8$ , и  $x_0=-4$
4. Проверьте, что  $f'(x_0) < g'(x_0)$ , если  $f(x)=15x^4+4x-8$ ,  $g(x)=15x^3+5x$ ,  $x_0=-4$
5. Проверьте, что  $f'(x_0) > g'(x_0)$ , если  $f(x)=12x^4+6x-3$ ,  $g(x)=15x^3+5x$ ,  $x_0=4$
6. Проверьте, что  $f'(x_0) > g'(x_0)$ , если  $f(x)=210x^3+6x^2-30$ ,  $g(x)=15x^4+25x$ ,  $x_0=4$
7. Докажите, что  $f'(x_0) > 50$ , если  $f(x)=5x^3+4x-8$ , и  $x_0=-2$

8. Дана функция  $f(x)=6x^2+7x-25$ . Расположите в порядке возрастания значения:

1)  $f'(1)$ , 2)  $f'(0)$ , 3)  $f'(-3)$

9. Дана функция  $f(x)=5x^2+6x+1$ . Расположите в порядке убывания значения:

1)  $f'(1)$ , 2)  $f'(0)$ , 3)  $f'(-3)$

10. Найдите производную функции  $y = 0,5\sin 2x + 5x^3 - 12$

11. Чему равен угловой коэффициент наклона касательной к графику функции  $y = \frac{x^2}{2} + \frac{2}{x}$  в точке  $x = -1$ .

12. При движении тела по прямой расстояние  $s$  (в км) от начальной точки меняется по

закону  $s(t) = \frac{t^4}{4} - \frac{t^2}{4} + 2$  ( $t$  – время движения в часах). Найдите скорость (в км/ч) тела через 1 час после начала движения.

13. Точка движется вдоль прямой со скоростью  $v(t) = 4 - \frac{1}{\sqrt{t-1}}$  (скорость  $v$  – в м/с; время  $t$  – в с). Найдите путь, пройденный точкой в промежутке времени  $[2; 5]$ .

14. В какой точке графика функции  $y = x^2 - 3x + 5$  тангенс угла наклона касательной равен 1.

**Задание 13.**

Вычислите  $\int_0^2 (6x + 2) dx$

Вычислите  $\int_{-1}^3 (8x - 10) dx$

Вычислите  $\int_{-1}^3 (18x + 6) dx$

Вычислите  $\int_{-1}^3 (10x - 15) dx$

Вычислите  $\int_1^3 (12x^2 - 15) dx$

Вычислите  $\int_1^2 (14x^6 - 15) dx$

Вычислите  $\int_2^3 (16x^2 + 12) dx$

Вычислите  $\int_{-1}^4 (10x + 150) dx$

Вычислите  $\int_2^5 (16x - 120) dx$

Вычислите  $\int_{-1}^1 (16x^7 - 5) dx$

**11. Для нахождения неопределённого интеграла, правильной является формула.**

1)  $\int f(x) dx = -F(x) + C$

2)  $\int f(x) dx = f'(x) + C$



$$3) \int f(x)dx = F'(x) + C$$

$$4) \int f(x)dx = F(x) + C$$

**12. Выберите неправильный ответ:**

$$1) \int 6x^3 dx = 4x^4 + C$$

$$2) \int 8x dx = 4x^2 + C$$

$$3) \int 200x dx = 100x^2 + C$$

$$4) \int 18x^3 dx = 54x^2 + C$$

**Задание 14.**

$$1. \text{ Найдите } \int (12x^2 + 9)dx$$

$$2. \text{ Найдите } \int (24x^3 + 8x)dx$$

$$3. \text{ Найдите } \int (121x^{10} - 18x)dx$$

$$4. \text{ Найдите } \int (21x^6 - 18x)dx$$

$$5. \text{ Найдите } \int (24x^7 - 18x^2)dx$$

$$6. \text{ Найдите } \int (24 \cos 8x - 18x^2)dx$$

$$7. \text{ Найдите } \int \left( \frac{4}{\sqrt{8x+5}} - 18x^3 \right) dx$$

$$8. \text{ Найдите } \int 32(4x - 18)^7 dx$$

$$9. \text{ Найдите } \int (27 \sin 9x - 18x^2)dx$$

$$10. \text{ Найдите } \int \left( \frac{4}{\cos^2 4x} - 8x^3 \right) dx$$

**Задание 15.**

$$1. \text{ Докажите, что } \int 27(3x + 7)^8 dx = (3x + 7)^9 + 15$$

$$2. \text{ Докажите, что } \int 54x(3x^2 + 7)^8 dx = (3x^2 + 7)^9 + 15$$

$$3. \text{ Докажите, что } \int 54x \cos(27x^2 + 12) dx = \sin(27x^2 + 12) + 15$$

$$4. \text{ Докажите, что } \int 54x(3x^2 + 7)^8 dx = (3x^2 + 7)^9 + 15$$

$$5. \text{ Докажите, что } \int 34x \sin(17x^2 + 12) dx = -\cos(17x^2 + 12) + 15$$

$$6. \text{ Докажите, что } \int 14xe^{7x^2+9} dx = e^{7x^2+9} + 15$$

### Задание 16.

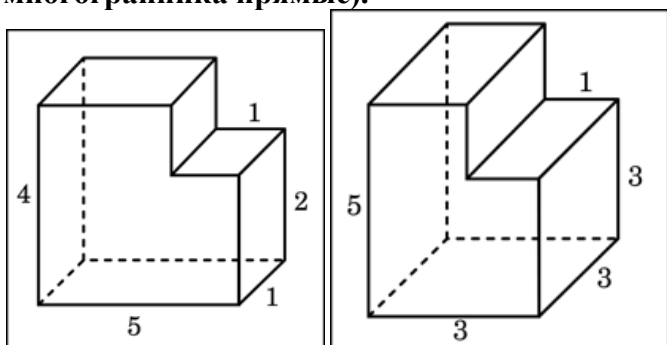
### Задание 17.

#### Решение прямоугольных треугольников

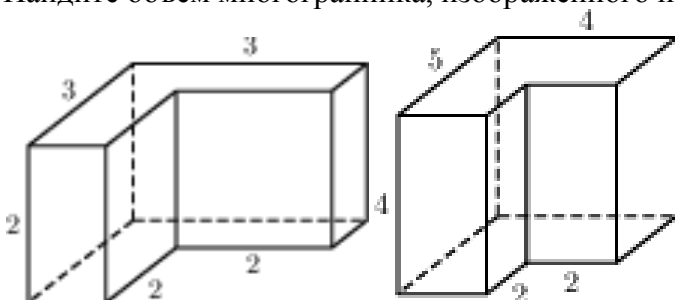
1. В прямоугольном треугольнике BCD угол B равен  $90^\circ$ ,  $CD=15$ ,  $BC=9$ . Найдите  $\sin C$ ,  $\operatorname{tg} D$ , площадь и периметр треугольника BCD.
2. В прямоугольном треугольнике ABC угол C равен  $90^\circ$ .  $AB=35$ ,  $\sin B=3/5$ . Найдите  $\cos A$ ,  $\operatorname{tg} A$ , площадь и периметр треугольника ABC.
3. В прямоугольном треугольнике ABC угол C равен  $90^\circ$ .  $\cos A=9/11$ ,  $AC=45$ . Найдите  $\sin A$ ,  $\operatorname{tg} B$ , площадь и периметр треугольника ABC.
4. В прямоугольном треугольнике MNP угол M равен  $90^\circ$ ,  $NP=50$ ,  $MN=40$ . Найдите  $\sin N$ ,  $\operatorname{tg} P$ , площадь и периметр треугольника MNP.
5. В прямоугольном треугольнике ABC угол C равен  $90^\circ$ .  $AB=18$ ,  $\cos B=5/9$ . Найдите  $\sin A$ ,  $\operatorname{tg} B$ , площадь и периметр треугольника ABC.
6. В прямоугольном треугольнике ABC угол C равен  $90^\circ$ .  $\sin B=1/2$ ,  $AC=80$ . Найдите  $\cos A$ ,  $\operatorname{tg} B$ , площадь и периметр треугольника ABC.
7. В прямоугольном треугольнике BCD угол B равен  $90^\circ$ ,  $CD=208$ ,  $BC=80$ . Найдите  $\sin C$ ,  $\operatorname{tg} D$ , площадь и периметр треугольника BCD.
8. В прямоугольном треугольнике ABC угол C равен  $90^\circ$ .  $AB=26$ ,  $\sin B=3/13$ . Найдите  $\sin A$ ,  $\operatorname{tg} B$ , площадь и периметр треугольника ABC.

### Задание 18.

Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы многогранника прямые).

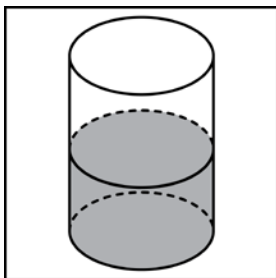


Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).

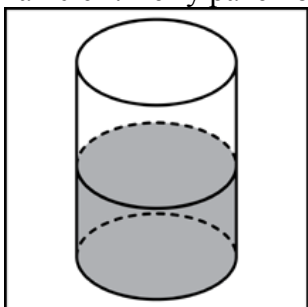


### Задание 19.

1. В цилиндрический сосуд налили  $2000 \text{ см}^3$  воды. Уровень жидкости оказался равным 12 см. В воду полностью погрузили деталь. При этом уровень жидкости в сосуде поднялся на 9 см. Чему равен объем детали? Ответ выразите в  $\text{см}^3$ .



2. В цилиндрический сосуд налили  $1200 \text{ см}^3$  воды. Уровень жидкости оказался равным 12 см. В воду полностью погрузили деталь. При этом уровень жидкости в сосуде поднялся на 10 см. Чему равен объем детали? Ответ выразите в  $\text{см}^3$ .



### Задание 20

1. Образующая конуса наклонена к плоскости основания под углом  $60^\circ$ . Площадь сечения, проведённого через две образующие, угол между которыми равен  $30^\circ$ , равна  $16 \text{ см}^2$ . Найти площадь осевого сечения конуса.
2. Основанием пирамиды  $SABC$  служит  $ABC$ , боковое ребро  $SA$  перпендикулярно основанию, а грань  $SBC$  составляет с ней угол в  $45^\circ$ . Найти полную поверхность пирамиды.

### Задание 21

1. Найдите область значений функции  $y = \sin x - 2$
2. Найдите область значений функции  $y = \cos x + 2$
3. Найдите область значений функции  $y = 5 \sin x - 21$
4. Найдите область значений функции  $y = -7 \sin x + 2$
5. Найдите область значений функции  $y = -6 \cos x + 2$
6. Найдите область значений функции  $y = 10 \cos x + 25$
7. Найдите область значений функции  $y = 5^x + 2$
8. Найдите область значений функции  $y = 15^x + 23$
9. Найдите область значений функции  $y = -5^x + 12$
10. Найдите область значений функции  $y = \log_3 6x + 2$
11. Найдите область значений функции  $y = \log_3(6x+2) - 18$
12. Найдите область значений функции  $y = 10^{\sqrt[5]{x-3}}$

### Задание 22

1. Исследовать функцию и построить график:  $y = x^3 - 4x^2 - 3x + 6$
2. Исследуйте функцию и постройте график:  $y = 3x^3 - x + 2$
3. Построить график функции:  $y = \sqrt[3]{x}$ .
4. Построить график функции:  $y = x^{-3}$

### Задание 23

1. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = 3x^2$ ,  $y = 0$ ,  $x = 1$ ,  $x = 3$ .
2. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^3$ ,  $y = 0$ ,  $x = 3$ ,  $x = 4$ .

### Задание 24

1. Постройте вектор  $\overline{AB}$ , если точки имеют координаты  $A(-3; 2; -5)$  и  $B(3; -4; 1)$ .
2. Постройте вектор  $\overline{MN}$ , если точки имеют координаты  $M(3; -2; -5)$  и  $N(-3; 0; 1)$ .

### Задание 25

1. Упростите  $\left( \frac{b^{0,5} + 3}{b^{1,5} - 3b} - \frac{b^{0,5} - 3}{b^{1,5} + 3b} \right) \cdot \frac{b-9}{b^{0,5}}$
2. Упростите выражение  $\frac{1 - \operatorname{ctg}^2(-x)}{\operatorname{tg}^2(x-\pi) - 1} \cdot \frac{\operatorname{ctg}(\frac{3\pi}{2} - x)}{\operatorname{ctg}(\pi+x)}$
3. Упростите выражение  $5\sin^2 x - 4 + 5\cos^2 x$

## 6.2. Задания для экзаменуемого Экзаменационные варианты работы (Образец)

### Вариант 1.

1. Найти значение выражения:  $\sqrt[3]{\frac{1}{16}}^{-\frac{1}{2}} + 0,0081^{-0,25}$
3. Построить график функции:  $y = \sqrt[3]{x}$ .
4. Решить уравнение:  $\cos 2x = 0,26$
5. Решить уравнение:  $3\sin^2 x - 4 \sin x \cdot \cos x + \cos^2 x = 0$
6. Комната имеет длину 8,23 м, ширину 5,5 м и высоту 4,2 м. Определить площадь, которую необходимо белить. Окна и двери составляют 9,1% общей площади.
7. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = 3x^2$ ,  $y = 0$ ,  $x = 1$ ,  $x = 3$ .
8. Функция  $y = F(x) + C$  является первообразной для функции  $f(x) = x^2 - 3x$ , график которой проходит через точку  $M(1; 4)$ . Найдите  $C$ .
9. Вычислите неопределенный интеграл  $\int \left( 3x^2 - \frac{2}{x^3} \right) dx$
10. Постройте вектор  $\overline{AB}$ , если точки имеют координаты  $A(-3; 2; -5)$  и  $B(3; -4; 1)$ .
12. При каких значениях аргумента значение функции  $y = 0,4x - 5$  равно 13.

$$\frac{x - 21}{x + 7} < 0.$$

13. Решите неравенство:  $\frac{x - 21}{x + 7} < 0$
14. Найдите производную функции  $y = 0,5\sin 2x + 5x^3 - 12$
15. Исследуйте функцию и постройте график:  $y = 3x^3 - x + 2$

### Вариант 2.

1. Вычислите:  $\sqrt[3]{-0,3} \cdot \sqrt[3]{-0,09}$
2. Найдите область определения функции  $y = 10^{\sqrt[6]{x-3}}$
3. Упростите  $\left( \frac{b^{0,5} + 3}{b^{1,5} - 3b} - \frac{b^{0,5} - 3}{b^{1,5} + 3b} \right) \cdot \frac{b-9}{b^{0,5}}$
4. Решите неравенство  $8 \cdot 2^{1-x} > 4$
5. Решите уравнение:  $9^x + 2 \cdot 3^{x+1} - 7 = 0$ .
6. Укажите множество значений функции  $y = \log_5 x - 13$

7. Найдите больший корень уравнения  $\log_{\frac{1}{3}}(x^2 + 3x - 9) = -2$
8. Вычислите значение  $\sin 2x$ , если  $\cos x = \frac{1}{2}$  и  $\frac{3\pi}{2} < x < 2\pi$
9. Решите уравнение  $\cos x - \frac{\sqrt{2}}{2} = 0$
10. Чему равен угловой коэффициент наклона касательной к графику функции  $y = \frac{x^2}{2} + \frac{2}{x}$  в точке  $x = -1$ .
11. При движении тела по прямой расстояние  $s$  (в км) от начальной точки меняется по закону  $s(t) = \frac{t^4}{4} - \frac{t^2}{4} + 2$  ( $t$  – время движения в часах). Найдите скорость (в км/ч) тела через 1 час после начала движения.
12. Вычислите неопределенный интеграл  $\int \left( 2x - \frac{1}{x^2} \right) dx$
13. Вычислите определенный интеграл  $\int_1^3 2x dx$
14. Образующая конуса наклонена к плоскости основания под углом  $60^\circ$ . Площадь сечения, проведенного через две образующие, угол между которыми равен  $30^\circ$ , равна  $16 \text{ см}^2$ . Найти площадь осевого сечения конуса.
15. Исследуйте функцию и постройте график:  $y = 3x^2 - x + 2$

### Вариант 3.

1. Найти значение выражения:  $\left[ 0,25 - \frac{1}{3} \right]^6$
2. Решить неравенство:  $5^{3-x} < \frac{1}{25}$
3. Решить уравнение:  $\dots$
4. Построить график функции:  $y = \log_{0,2}(x + 4)$
5. Найдите множество значений функции  $y = 3 - 2\sin x$
6. Решить уравнение:  $\cos x - \frac{\sqrt{2}}{2} = 0$
7. Упростите выражение  $\frac{1 - \operatorname{ctg}^2(-x)}{\operatorname{tg}^2(x - \pi) - 1} \cdot \frac{\operatorname{ctg}(\frac{3\pi}{2} - x)}{\operatorname{ctg}(\pi + x)}$
8. Бассейн имеет форму прямоугольного параллелепипеда, длина которого равна 50 м, ширина 25 м и глубина 4 м. Сколько плит прямоугольной формы размером 80 см и 60 см нужно для облицовки дна и стен бассейна?
9. Найти значение производной функции  $y = 2\cos x - 3x^2$  в точке  $x_0 = 0$ .
10. Вычислите неопределенный интеграл  $\int \left( 3x^2 - \frac{2}{x^5} \right) dx$
11. Вычислите определенный интеграл  $\int_2^5 4x dx$
12. Точка движется вдоль прямой со скоростью  $v(t) = 4 - \frac{1}{\sqrt{t-1}}$  (скорость  $v$  – в м/с; время  $t$  – в с). Найдите путь, пройденный точкой в промежутке времени  $[2; 5]$ .
13. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^3$ ,  $y = 0$ ,  $x = 3$ ,  $x = 4$ .
14. Основанием пирамиды  $SABC$  служит  $ABC$ , боковое ребро  $SA$  перпендикулярно основанию, а грань  $SBC$  составляет с ней угол в  $45^\circ$ . Найти полную поверхность пирамиды.

15. Исследовать и построить график функции  $y = 12x - x^3$

#### Вариант 4.

1. Упростите выражение:  $1,4 a^{\frac{1}{7}} : 2 a^{\frac{8}{7}}$

2. Найдите значение выражения  $\frac{2\sqrt[4]{2^{36}}}{\sqrt{2}}$

3. Построить график функции  $y = 3^x$

4. Из данных функций выберите функцию, графиком которой является парабола:

1.  $y=2x+8$ ; 2.  $y=3x^2-4x+9$ ; 3.  $y=3\cos x+12$  4.  $y = \frac{x+5}{2}$

5. Найдите область значений функции  $y = \cos x + 2$ .

6. Решите уравнение  $3^x = \frac{1}{9}$

7. Решите уравнение  $\log_{\frac{1}{8}}(x^2 + 3x - 9) = -2$

8. Упростите выражение  $5\sin^2 x - 4 + 5\cos^2 x$

9. Решите уравнение  $\sqrt{x+16} = x - 4$

10. В какой точке графика функции  $y = x^2 - 3x + 5$  тангенс угла наклона касательной равен 1.

11. Ведро цилиндрической формы имеет высоту 4,9 дм, а диаметр дна 32 см.

Сколько квадратных дециметров листового железа необходимо для изготовления ведра, если на швы нужно добавить 5% всей поверхности ведра?

12. Автоцистерна для перевозки молока имеет форму цилиндра. Внутренний диаметр, которого равен 1,4 м, а длина - 3,5 м. Сколько тонн молока можно налить в такую цистерну, если заполнить ее доверху? плотность молока 1032 кг/м<sup>3</sup>.

13. Вычислите неопределенный интеграл  $\int x^9 dx$

14. Вычислите  $\int_{-1}^1 (16x^7 - 5) dx$

15. Исследовать функцию и построить график:  $y = x^3 - 4x^2 - 3x + 6$