

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ  
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

«НОВОРОССИЙСКИЙ КОЛЛЕДЖ РАДИОЭЛЕКТРОННОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

**Комплект оценочных средств**

**для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена**

**по учебному предмету ОУД.04 Математика**

**для специальности**


**38.02.07 Банковское дело**

**социально-экономического профиля**

2021


СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по УМР

  
Е.В. Кужилева  
02 07 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УР


  
Т.В.Трусова  
02 07 2021 г.

Одобрен

УМО математических и общих  
естественнонаучных дисциплин

Протокол от 01.07, 2021 г. № 11

Председатель УМО


  
О.Н. Поволоцкая

Комплект оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по учебному предмету ОУД.04 Математика разработан на основе ФГОС среднего общего образования (приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 г. №413 (ред. от 29.12.2014), рабочей программы учебного предмета ОУД.04 Математика для специальности 38.02.07 Банковское дело социально-экономического профиля (утв. директором колледжа), Положения по итоговому контролю учебных достижений обучающихся при реализации федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования в пределах ОПОП СПО (утв. директором колледжа), Положения о формировании комплекта оценочных средств по учебной дисциплине, междисциплинарному курсу в ГБПОУ КК НКРП (утв. директором колледжа).

**Организация-разработчик:** ГБПОУ КК «Новороссийский колледж радиоэлектронного приборостроения» (далее ГБПОУ КК НКРП)

**Разработчик:**

преподаватель ГБПОУ КК НКРП  
(должность, место работы)

  
(подпись) Е.И. Миронова

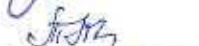
**Рецензенты:**

Трудникова Н.М.,



к.х.н., преподаватель математики ГБПОУ КК НСПК

Николаенко Т.П.



преподаватель высшей квалификационной категории  
ГБПОУ КК НКРП

## РЕЦЕНЗИЯ

на комплект оценочных средств учебного предмета ОУД.04 Математика.

Комплект оценочных средств выполнен преподавателем ГБПОУ СПО КК НКРП Мироновой Екатериной Ивановной.

Рецензируемый комплект оценочных средств предназначен для обеспечения требований ФГОС СПО к минимуму содержания и подготовки, а также для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена по учебному предмету ОУД.04 Математика для специальности 38.02.07 Банковское дело социально-экономического профиля.

Представленный на рецензию КОС для данного направления подготовки разработан в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. КОС по предмету предназначен для текущей и промежуточной аттестации и представляет собой совокупность разработанных преподавателем материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

По структуре КОС состоит из следующих разделов.

1. Паспорт комплекта оценочных средств, в котором указывается область применения данного комплекта.
2. Комплект оценочных средств, где представлены задания для проведения и оценивания практических заданий по учебному предмету ОУД.04 Математика для специальности 38.02.07 Банковское дело социально-экономического профиля.
3. Пакет экзаменатора, где представлены задания для проведения экзамена, условия выполнения заданий и критерии оценки.

Содержание комплекта оценочных средств обеспечивает контроль за усвоением знаний и умений студентов по разделам Математики.

Содержание КОС учебного предмета ОУД.04 Математика соответствует рабочей программе в части освоения основных видов учебной деятельности при подготовке квалифицированных рабочих и специалистов среднего звена. При освоении специальностей СПО социально-экономического профиля профессионального образования математика изучается более углубленно, как профильная учебная дисциплина, учитывающая специфику осваиваемых специальностей. Поэтому положительным аспектом данного КОС является разнообразие типов заданий, практикоориентированность тематики заданий.

Задания четко сформулированы и содержат изученный материал по предмету. Предлагаемые задания посильны для выполнения студентами с разным уровнем подготовки.

Экзаменационные материалы: вопросы и темы, критерии оценки на экзамене также указаны в КОС.

КОС учебного предмета ОУД.04 Математика отвечает предъявляемым требованиям Федерального государственного образовательного стандарта по оценке знаний и умений, полученных студентами при обучении, и может быть рекомендован к использованию в учебном процессе.

Рецензенты:

Трудникова



к.х.н., преподаватель математики ГБПОУ КК НСПК

## Рецензия

на комплект оценочных средств по учебному предмету ОУД.04 Математика.

Комплект оценочных средств выполнен преподавателем ГБПОУ КК НКРП Мироновой Екатериной Ивановной.

Комплект оценочных средств предназначен для обеспечения требований ФГОС СПО к минимуму содержания и подготовки, а также для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена по учебному предмету ОУД.04 Математика для специальности 38.02.07 Банковское дело социально-экономического профиля.

Комплект оценочных средств содержит:

1. Паспорт комплекта оценочных средств, в котором указывается область применения данного комплекта.
2. Комплект оценочных средств, где представлены задания по учебному предмету ОУД.04 Математика для специальности 38.02.07 Банковское дело социально-экономического профиля.
3. Пакет экзаменатора, где представлены задания для проведения экзамена, условия выполнения заданий и критерии оценки.

Представленный на рецензию КОС для данного направления подготовки разработан в соответствии с нормативными документами, представленными в программе.

Объем комплекта оценочных средств соответствует учебному плану подготовки. По качеству комплект оценочных средств в целом обеспечивает объективность и достоверность результатов при проведении оценивания с различными целями

Задачами КОС являются контроль и управление процессом, приобретения обучающимися знаний, умений, навыков, заявленных в образовательной программе по специальностям социально-экономического профиля. Структура комплекта соответствует современным требованиям. Содержание каждого его элемента разработано с достаточной степенью полноты и законченности.

Таким образом, рецензируемый комплект оценочных средств содержит все необходимые элементы рекомендуемой структуры, обладает достаточной полнотой и законченностью, является ценным практическим документом данного предмета.

Рецензенты:

Николаенко Т.П.



(подпись)

23.06.2021г

преподаватель математики  
высшей категории  
ГБПОУ КК НКРП

# 1 Паспорт комплекта оценочных средств

## 1.1 Область применения комплекта оценочных средств

Комплект оценочных средств (КОС) предназначен для оценки результатов освоения учебного предмета **ОУД.04 Математика для специальности 38.02.07 Банковское дело социально-экономического профиля.**

КОС включает материалы для проведения текущего, рубежного контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена.

Предметные результаты	Основные показатели оценки результата и их критерии	Тип задания; № задания	Форма аттестации (в соответствии с учебным планом)
<p>П.1 Сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке</p>	<p><i>Показатели:</i> - Определение значения математики в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. - Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений. <i>Критерии:</i> - Описывает явления реального мира на математическом языке</p>	Тест, самостоятельная работа, проверочная работа	Текущий контроль Экзамен
<p>П.2 Сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные</p>	<p><i>Показатели:</i> Ознакомление с понятием корня <math>n</math>-й степени, свойствами радикалов и правилами сравнения корней. -Определение равносильности выражений с радикалами. -Ознакомление с понятием степени с действительным показателем - Изучение радианного метода измерения углов вращения и их связи с градусной мерой. - Изображение углов вращения на</p>	Тест, самостоятельная работа, проверочная работа, контрольная работа № 1, 2	Текущий контроль Рубежный контроль Экзамен

<p>процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий</p>	<p>окружности, соотнесение величины угла с его расположением. -Ознакомление с понятием переменной, примерами зависимостей между переменными. -Ознакомление с понятием графика, определение принадлежности точки графику функции. Определение по формуле простейшей зависимости, вида ее графика. Выражение по формуле одной переменной через другие. -Ознакомление с определением функции, формулирование его. -Нахождение области определения и области значений функции -Ознакомление с понятием обратных тригонометрических функций. -Изучение определений арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа, формулирование их, -Ознакомление с примерами функциональных зависимостей в реальных процессах из смежных дисциплин. -Составление видов функций по данному условию, решение задач на экстремум. -Выполнение преобразований графика функции -Ознакомление с понятием переменной, примерами зависимостей между переменными. -Ознакомление с понятием графика, определение принадлежности точки графику функции. Определение по формуле простейшей зависимости, вида ее графика. Выражение по формуле одной переменной через другие. -Ознакомление с определением функции, формулирование -Вычисление значений функций по значению аргумента. -Определение положения точки на графике по ее координатам и наоборот. -Ознакомление с понятием непрерывной периодической функции, формулирование свойств синуса и косинуса, построение их графиков.</p>		
--------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

-Ознакомление с понятием гармонических колебаний и примерами гармонических колебаний для описания процессов в физике и других областях знания.

-Ознакомление с понятием производной

-Изучение и формулирование ее механического и геометрического смысла, изучение алгоритма вычисления производной на примере вычисления мгновенной скорости и углового коэффициента касательной.

-Составление уравнения касательной в общем виде.

-Усвоение правил дифференцирования, таблицы производных элементарных функций, применение для дифференцирования функций, составления уравнения касательной.

-Изучение теорем о связи свойств функции и производной, формулировка их.

-Проведение с помощью производной исследования функции, заданной формулой.

-Установление связи свойств функции и производной по их графикам.

-Применение производной для решения задач на нахождение наибольшего, наименьшего значения и на нахождение экстремума

-Ознакомление с понятием интеграла и первообразной.

-Изучение правила вычисления первообразной и теоремы Ньютона— Лейбница.

-Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции.

-Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей.

-Ознакомление с простейшими сведениями о корнях.

-Изучение теории равносильности уравнений и ее применения

-Решение рациональных, иррациональных, показательных и тригонометрических уравнений и систем.

	<p>-Распознавание на чертежах и моделях различных случаев взаимного расположения прямых и плоскостей.</p> <p>-Применение признаков и свойств расположения прямых и плоскостей при решении задач.</p> <p>-Изображение на рисунках и конструирование на моделях перпендикуляров и наклонных к плоскости, прямых, параллельных плоскостей, углов между прямой и плоскостью и обоснование построения.</p> <p>-Решение задач на вычисление геометрических величин.</p> <p>-Определение и вычисление расстояний в пространстве.</p> <p>-Ознакомление с понятием параллельного проектирования и его свойствами. Формулирование теоремы о площади ортогональной проекции многоугольника.</p> <p>-Описание и характеристика различных видов многогранников, перечисление их элементов и свойств</p> <p>-Характеристика и изображение сечения, вычисление площадей поверхностей.</p> <p>-Ознакомление с видами симметрий в пространстве, формулирование определений и свойств. Характеристика симметрии тел вращения и многогранников.</p> <p>-Применение свойств симметрии при решении задач.</p> <p>-Ознакомление с видами тел вращения, формулирование их определений и свойств.</p> <p>-Характеристика и изображение тел вращения, их развертки, сечения.</p> <p>-Ознакомление с понятиями площади и объема, аксиомами и свойствами.</p> <p>-Изучение теорем о вычислении объемов пространственных тел, решение задач на применение формул вычисления объемов.</p> <p>-Изучение формул для вычисления площадей поверхностей многогранников и тел вращения.</p> <p>-Ознакомление с методом вычисления площади поверхности сферы. Решение задач на вычисление площадей поверхности пространственных тел</p>		
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--



	<p>-Ознакомление с понятием вектора. Изучение декартовой системы координат в пространстве, построение по заданным координатам точек и плоскостей, нахождение координат точек.</p> <p>-Изучение свойств векторных величин, правил разложения векторов в трехмерном пространстве, правил нахождения координат вектора в пространстве</p> <p><i>Критерии:</i></p> <p>- Формирует представления о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления</p>		
<p>П.3 Владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач</p>	<p><i>Показатели:</i></p> <p>-Применение равносильности выражений с радикалами.</p> <p>- Решение иррациональных уравнений.</p> <p>-Записывание корня n-й степени в виде степени с дробным показателем и наоборот.</p> <p>-Вычисление степеней с рациональным показателем, выполнение прикидки значения степени, сравнение степеней.</p> <p>-Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих степени, применяя свойства.</p> <p>-Выполнение преобразований выражений, применение формул, связанных со свойствами степеней и логарифмов.</p> <p>-Применение основных формул тригонометрии: формулы сложения, удвоения, преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму и применение при вычислении значения тригонометрического выражения и упрощения его.</p> <p>- Использование свойствам симметрии точек на единичной окружности и применение их для вывода формул приведения.</p> <p>- Решение (по алгоритму) по</p>	<p>Тест, самостоятельная работа, проверочная работа, контрольная работа № 1</p>	<p>Текущий контроль</p> <p>Рубежный контроль</p> <p>Экзамен</p>

формулам и тригонометрическому кругу простейших тригонометрических уравнений.

- Приведение примеров функциональных зависимостей в реальных процессах из смежных дисциплин.
- Проведение доказательных рассуждений некоторых свойств линейной и квадратичной функций, проведение исследования линейной, кусочно-линейной, дробно-линейной и квадратичной функций, построение их графиков.
- Построение и чтение графиков функций. Исследование функции.
- Составление видов функций по данному условию, решение задач на экстремум.
- Выполнение преобразований графика функции.
- Вычисление значений функций по значению аргумента.
- Определение положения точки на графике по ее координатам и наоборот.
- Использование свойств функций для сравнения значений степеней и логарифмов.
- Построение графиков степенных и логарифмических функций.
- Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств по известным алгоритмам.
- Формулирование свойств синуса и косинуса, построение их графиков.
- Формулирование свойств тангенса и котангенса, построение их графиков.
- Применение свойств функций для сравнения значений тригонометрических функций, решения тригонометрических уравнений.
- Выполнение преобразования графиков.
- Формулировка и приведение доказательств признаков взаимного расположения прямых и плоскостей.
- Формулирование определений, признаков и свойств параллельных и перпендикулярных плоскостей, двугранных и

	<p>линейных углов.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Формулирование и доказывание основных теорем о расстояниях (теорем существования, свойства).</li> <li>- Применение теории для обоснования построений и вычислений.</li> </ul> <p>Аргументирование своих суждений о взаимном расположении пространственных фигур.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Изучение теорем о вычислении объемов пространственных тел, решение задач на применение формул вычисления объемов.</li> <li>Изучение формул для вычисления площадей поверхностей многогранников и тел вращения.</li> <li>Ознакомление с методом вычисления площади поверхности сферы. Решение задач на вычисление площадей поверхности пространственных тел</li> <li>- Применение теории при решении задач на действия с векторами, координатный метод, применение векторов для вычисления величин углов и расстояний векторов</li> </ul> <p><i>Критерии:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Понимает возможности аксиоматического построения математических теорий</li> <li>- Владеет методами доказательств и алгоритмов решения</li> </ul>		
<p>П.4 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</p>	<p><i>Показатели:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Овладение сведениями о корнях алгебраических уравнений, понятиями исследования уравнений и систем уравнений.</li> <li>- Изучение теории равносильности уравнений и ее применения. Повторение записи решения стандартных уравнений, приемов преобразования уравнений для сведения к стандартному уравнению.</li> <li>-Решение рациональных, иррациональных, показательных уравнений и систем.</li> <li>-Использование свойств и графиков функций для решения уравнений.</li> <li>- Решение уравнений с применением всех приемов (разложения на множители, введения новых неизвестных, подстановки,</li> </ul>	<p>Тест, самостоятельная работа, проверочная работа, устный опрос</p>	<p>Текущий контроль Экзамен</p>

<p>решения уравнений и неравенств</p>	<p>графического метода).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Решение систем уравнений с применением различных способов. Ознакомление с общими вопросами решения неравенств и использование свойств и графиков функций при решении неравенств. Решение неравенств и систем неравенств с применением различных способов.</li> <li>- Решение по формулам и тригонометрическому кругу простейших тригонометрических уравнений.</li> <li>- Применение общих методов решения уравнений (приведение к линейному, квадратному, метод разложения на множители, замены переменной) при решении тригонометрических уравнений. Умение отмечать на круге решения простейших тригонометрических неравенств.</li> <li>- Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретирование результатов с учетом реальных ограничений</li> </ul> <p><i>Критерии:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Применяет методы доказательств и алгоритмов решения</li> <li>- Проводит доказательные рассуждения в ходе решения задач</li> <li>- Владеет стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем</li> </ul>		
<p>П.5 Сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных</p>	<p><i>Показатели:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ознакомление с понятием производной.</li> <li>- Формулирование механического и геометрического смысла Производной.</li> <li>- Применение алгоритма вычисления мгновенной скорости и углового коэффициента касательной.</li> <li>- Составление уравнения касательной в общем виде.</li> <li>- Усвоение правил дифференцирования, таблицы производных элементарных функций.</li> <li>- Применение правил</li> </ul>	<p>Устный опрос, индивидуальные задания, самостоятельная работа, проверочная работа</p>	<p>Текущий контроль Рубежный контроль Экзамен</p>

<p>знаний для описания и анализа реальных зависимостей</p>	<p>дифференцирования, таблицы производных элементарных функций для дифференцирования функций, составления уравнения касательной.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Изучение теорем о связи свойств функции и производной, формулировка их.</li> <li>- Проведение с помощью производной исследования функции, заданной формулой.</li> <li>- Установление связи свойств функции и производной по их графикам.</li> <li>- Применение производной для решения задач на нахождение наибольшего, наименьшего значения и на нахождение экстремума</li> <li>- Освоение понятие интеграла и первообразной.</li> <li>-Применение правила вычисления первообразной и теоремы Ньютона— Лейбница.</li> <li>- Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции.</li> <li>- Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей</li> </ul>		
	<p><i>Критерии:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Формирует представления об основных понятиях математического анализа и их свойствах</li> <li>- Характеризует поведение функций</li> <li>- Применяет полученные знания для описания и анализа реальных зависимостей</li> </ul>		

<p>П.6 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</p>	<p><i>Показатели:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Формулировка и приведение доказательств признаков взаимного расположения прямых и плоскостей.</li> <li>- Распознавание на чертежах и моделях различных случаев взаимного расположения прямых и плоскостей, аргументирование своих суждений.</li> <li>- Формулирование определений, признаков и свойств параллельных и перпендикулярных плоскостей, двугранных и линейных углов.</li> <li>- Выполнение построения углов между прямыми, прямой и плоскостью, между плоскостями по описанию и распознавание их на моделях.</li> <li>- Применение признаков и свойств расположения прямых и плоскостей при решении задач.</li> <li>- Изображение на рисунках и конструирование на моделях перпендикуляров и наклонных к плоскости, прямых, параллельных плоскостей, углов между прямой и плоскостью и обоснование построения.</li> <li>- Решение задач на вычисление геометрических величин.</li> <li>- Описывание расстояния от точки до плоскости, от прямой до плоскости, между плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве.</li> <li>- Формулирование и доказывание основных теорем о расстояниях (теорем существования, свойства).</li> <li>- Изображение на чертежах и моделях расстояния и обоснование своих суждений. Определение и вычисление расстояний в пространстве.</li> <li>- Ознакомление с понятием параллельного проектирования и его свойствами. Формулирование теоремы о площади ортогональной проекции многоугольника.</li> <li>- Применение теории для обоснования построений и вычислений. Аргументирование своих суждений о взаимном расположении</li> </ul>	<p>Устный опрос, тест, самостоятельная работа, проверочная работа, математический диктант</p>	<p>Текущий контроль  Контрольная работа  Экзамен</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------

	<p>пространственных фигур</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Описание и характеристика различных видов многогранников, перечисление их элементов и свойств.</li> <li>- Изображение многогранников и выполнение построения на изображениях и моделях многогранников.</li> <li>- Вычисление линейных элементов и углов в пространственных конфигурациях, аргументирование своих суждений.</li> <li>- Представление характеристики и изображение сечения, вычисление площадей поверхностей.</li> <li>- Построение простейших сечений куба, призмы, пирамиды.</li> <li>- Ознакомление с видами симметрий в пространстве, формулирование определений и свойств.</li> <li>- Характеристика симметрии тел вращения и многогранников.</li> <li>- Применение свойств симметрии при решении задач.</li> <li>- Использование приобретенных знаний для исследования и моделирования несложных задач.</li> <li>- Изображение основных многогранников и выполнение рисунков по условиям задач</li> <li>- Распознавание тел вращения, формулирование их определений и свойств.</li> <li>- Формулирование теорем о сечении шара плоскостью и плоскости, касательной к сфере.</li> <li>- Характеристика и изображение тел вращения, их развертки, сечения.</li> <li>- Решение задач на построение сечений, вычисление длин, расстояний, углов, площадей. Проведение доказательных рассуждений при решении задач.</li> <li>- Применение свойств симметрии при решении задач на тела вращения, комбинацию тел.</li> <li>- Изображение основных круглых тел и выполнение рисунка по условию задач.</li> <li>- Формулирование понятия площади и объема, аксиомами и свойствами.</li> <li>- Решение задач на вычисление</li> </ul>		
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

	<p>площадей плоских фигур с применением соответствующих формул и фактов из планиметрии.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Проведение доказательства теорем о вычислении объемов пространственных тел, решение задач на применение формул вычисления объемов.</li> <li>-Изучение формул для вычисления площадей поверхностей многогранников и тел вращения. Ознакомление с методом вычисления площади поверхности сферы. Решение задач на вычисление площадей поверхности пространственных тел.</li> <li>- Изучение понятия вектора.</li> <li>- Изучение декартовой системы координат в пространстве, построение по заданным координатам точек и плоскостей, нахождение координат точек.</li> <li>- Вычисление расстояний между точками.</li> <li>- Демонстрация свойств векторных величин, правил разложения векторов в трехмерном пространстве, правил нахождения координат вектора в пространстве, правил действий с векторами, заданными координатами.</li> <li>- Применение теории при решении задач на действия с векторами. Изучение скалярного произведения векторов, векторного уравнения прямой и плоскости.</li> <li>-Применение теории при решении задач на действия с векторами, координатный метод, применение векторов для вычисления величин углов и расстояний векторов</li> </ul> <p><i>Критерии:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Владеет основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах</li> <li>- Распознает геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире.</li> <li>- Решает геометрические задачи с практическим содержанием.</li> </ul>		
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--



<p>П.7 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</p>	<p><i>Показатели:</i>  - Формулирование определения событий, вида событий.  - Распознавание вида случайных событий.  - Знание классического определения вероятности, свойств вероятности, теоремы о сумме вероятностей.  - Решение задач на вычисление вероятностей событий.  - Формулирование определений и формул для вычисления размещений, перестановок, сочетаний.  <i>Критерии:</i>  - Формирует представления о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей  - Находит и оценивает вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин</p>	<p>Устный опрос, индивидуальные задания, тест, проверочная работа</p>	<p>Текущий контроль  Контрольная работа  Экзамен</p>
<p>П.8 Владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач</p>	<p><i>Показатели:</i>  - Построение графиков элементарных функций.  - Преобразование графиков функций.  - Создание презентаций по представлению учебного материала и результатов проектной деятельности.  - Решение комбинаторных задач методом перебора и по правилу умножения.  - Ознакомление с понятиями комбинаторики: размещениями, сочетаниями, перестановками и формулами для их вычисления.  - Объяснение и применение формул для вычисления размещений, перестановок и сочетаний при решении задач   <i>Критерии:</i>  Использует готовые компьютерные программы при решении задач</p>	<p>Устный опрос, тест, самостоятельная работа, проверочная работа, математический диктант</p>	<p>Текущий контроль  Экзамен</p>

## 2 Комплект оценочных средств

### ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ)

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля					
	Текущий контроль		Рубежный контроль (Контроль по разделу)		Промежуточная аттестация	
	Формы контроля	Осваиваемые результаты	Формы контроля	Осваиваемые результаты	Формы контроля	Осваиваемые результаты
<b>Раздел 1. Алгебра</b>						
Тема 1.1 Развитие понятия о числе.	<i>Тест, самостоятельная работа, проверочная работа</i>	<i>П1, П2</i>				
Тема 1.2. Корни, степени и логарифмы.	<i>Тест, самостоятельная работа, проверочная работа</i>	<i>П1, П2</i>				
<b>Раздел 2. Основы тригонометрии.</b>						
Тема 2.1: Основные понятия и тригонометрические тождества	<i>Тест, самостоятельная работа, проверочная работа</i>	<i>П1, П2, П3,</i>				
Тема 2.2: Преобразование простейших тригонометрических функций	<i>Тест, самостоятельная работа, проверочная работа</i>	<i>П1, П2, П3,</i>				
Тема 2.3: Тригонометрические уравнения и неравенства	<i>Тест, самостоятельная работа, проверочная работа</i>	<i>П1, П2, П3, П4</i>				
Контроль по разделу 2			<i>Контрольная работа №1</i>	<i>П1, П2, П3, П4</i>		
<b>Раздел 3. Функции, их свойства и графики</b>						
Тема 3.1: Понятие функции	<i>Тест</i>	<i>П2, П3</i>				
Тема 3.2: Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции	<i>Тест</i>	<i>П2, П3</i>				
<b>Раздел 4. Уравнения и неравенства.</b>						
Тема 4.1: Уравнения	<i>Тест, устный вопрос, самостоятельная работа,</i>	<i>П4</i>				

	<i>проверочная работа</i>					
<b>Тема 4.2: Неравенства</b>	<i>Тест, устный опрос, самостоятельная работа, проверочная работа</i>	<i>П4</i>				
<b>Раздел 5. Начала математического анализа</b>						
<b>Тема 5.1. Последовательности и предел последовательности</b>	<i>Устный опрос, самостоятельная работа</i>	<i>П5</i>				
<b>Тема 5.2. Производная функций</b>	<i>Устный опрос, самостоятельная работа, проверочная работа</i>	<i>П5</i>				
<b>Тема 5.3. Первообразная, интеграл и его применение</b>	<i>Устный опрос, самостоятельная работа, проверочная работа, индивидуальные задания</i>	<i>П5</i>				
<b>Контроль по теме 5.3</b>			<i>Контрольная работа №2</i>	<i>П5</i>		
<b>Раздел 6. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей</b>						
<b>Тема 6.1. Элементы комбинаторики.</b>	<i>Тест, устный опрос, индивидуальные задания</i>	<i>П7</i>				
<b>Тема 6.2. Элементы теории вероятностей.</b>	<i>Тест, проверочная работа</i>	<i>П7</i>				
<b>Тема 6.3. Элементы математической статистики.</b>	<i>Тест</i>	<i>П7</i>				
<b>Раздел 7. Геометрия</b>						
<b>Тема 7.1. Прямые и плоскости в пространстве.</b>	<i>Тест, устный опрос</i>	<i>П3,П6,П8</i>				
<b>Тема 7.2. Многогранники и круглые тела.</b>	<i>Тест, устный опрос, самостоятельная работа, проверочная работа</i>	<i>П3,П6,П8</i>				
<b>Тема 7.3. Координаты и векторы.</b>	<i>Математический</i>	<i>П3,П6,П8</i>				



- 1)  $13\frac{1}{3}$       2) 7,5      3) 4,8      4) 7

A9. Какие из высказываний истинны?

- а) Если две стороны и угол одного треугольника соответственно равны двум сторонам и углу другого треугольника, то такие треугольники равны.  
 б) Медиана равнобедренного треугольника, проведенная к основанию, является биссектрисой  
 в) Если сторона и угол одного треугольника соответственно равны стороне и углу другого треугольника, то такие треугольники равны.  
 1) б      2) в      3) а и б      4) б и в

A10. Боковая сторона равнобокой трапеции равна 10 см, а основания равны 7 см и 19 см. Найдите площадь трапеции.

- 1)  $96 \text{ см}^2$       2)  $208 \text{ см}^2$       3)  $203 \text{ см}^2$       4)  $104 \text{ см}^2$

B1. Найдите значение выражения  $\frac{2a}{a+3} + (3-a)^2 \left( \frac{1}{a^2-6a+9} + \frac{1}{9-a^2} \right)$  при  $a \neq \pm 3$

B2. Найдите область определения функции  $y = \frac{2-x}{\sqrt{3x-x^2}}$ .

C1. Из пункта А в пункт В велосипедист проехал по дороге длиной 48 км, обратно он возвращался по другой дороге, которая короче первой на 8 км. Увеличив скорость на обратном пути на 4 км/ч, он затратил на 1 ч меньше, чем на путь из А в В. С какой скоростью ехал велосипедист из пункта А в пункт В?

## Вариант II

A1. Решите уравнение  $8x - 5 = 3x - 17$ .

- 1) 4,4      2) -4,4      3) -2,4      4) -2

A2. Сократите дробь  $\frac{5c - 5d}{c^2 - d^2}$ .

- 1)  $\frac{5}{c-d}$       2) 0      3)  $\frac{5}{c+d}$       4)  $\frac{c-d}{c+d}$

A3. Не имеет корней уравнение

- 1)  $9x^2 - 3x - 5 = 0$     2)  $3x^2 - 11x + 5 = 0$     3)  $3x^2 - 7x + 2 = 0$     4)  $3x^2 + 2x + 4 = 0$

A4. Вычислите  $\sqrt{1,6} \cdot \sqrt{0,9}$

- 1) 1,2      2) 12      3) 0,12      4) 120

A5. Решите уравнение  $-4x^2 + 9x - 2 = 0$

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

A6. Решите систему уравнений  $\begin{cases} y - 2x = 2, \\ 2x - 4y = 7. \end{cases}$

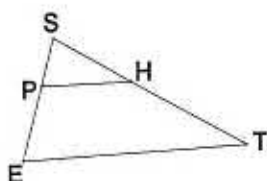
- 1) (-1; 1,5)      2) (1,5; -1)      3) (-3; -2,5)      4) (-2,5; -3)

A7. Найдите значение выражения:  $(6 - 7\frac{3}{7}) \cdot (-\frac{7}{20})$ .

- 1) 0,5                      2) - 0,5                      3) -0,15                      4) 0.15

A8.

Дано:  $PH \parallel ET$   
 $ET=12, PH=10, PS=6$   
 Найти:  $ES$



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

A9. Какие из высказываний ложны?

- а) Медиана равнобедренного треугольника является высотой  
 б) Если две стороны и угол одного треугольника, соответственно равны двум сторонам и углу другого треугольника, то такие треугольники равны.  
 в) Если три стороны одного треугольника соответственно равны трем сторонам другого треугольника, то такие треугольники равны.  
 1) в и б                      2) а                      3) б                      4) а и б

A10. Найдите площадь равнобокой трапеции, основания которой равны 8см и 14см, а боковая сторона 5см.

- 1)  $56\text{см}^2$                       2)  $44\text{см}^2$                       3)  $110\text{см}^2$                       4)  $88\text{см}^2$

B1. Найдите значение выражения  $\frac{b}{b+2} - \frac{(2-b)^2}{2} \left( \frac{1}{b^2-4} - \frac{1}{4-4b+b^2} \right)$  при  $b \neq \pm 2$

B2. Найдите область определения функции  $y = \frac{\sqrt{2x-x^2}}{x-1}$ .

C1. Катер прошел 12 км против течения реки и 5 км по течению. При этом он затратил столько времени, сколько ему потребовалось бы, если бы он шел 18 км по озеру. Какова собственная скорость катера, если известно, что скорость течения реки равна 3 км/ч?

*Критерии:*

Рекомендуемый критерий оценивания:

- за верное решение каждого задания части А - 1 балл;  
 за верное решение каждого задания части В - 2 балла;  
 за верное решение каждого задания части С - 3 балла.

Рекомендации по оцениванию теста

Первичный балл за работу	Менее 6	6 - 10	11-14	15-17
Отметка по 5-бальной шкале	2	3	4	5

**Раздел: Алгебра****Объект оценивания:**

- «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».

**Тест по теме: «Целые и рациональные числа. Действительные числа»**

1. Найди значение выражения  $(713^2 - 715^2) \div 238$ .  
А) 6      Б) 12      В) -12      Г) -6
2. Найди значение выражения  $\frac{4^2 - 0,577^2}{3,423}$ .  
А) 1,25      Б) 3, 45      В) 3,423      Г) 4,577
3. Найди значение выражения  $\frac{423 \cdot 751 - 577 \cdot 751}{154}$ .  
А) 308      Б) -751      В) 423      Г) 751
4. Найди значение выражения  $614 \cdot 438 - 613 \cdot 438 + 515562$ .  
А) 515000      Б) 51600      В) 516000      Г) 515900
5. Найди значение выражения  $\left(2\frac{4}{7} - 1,2\right) \cdot 5\frac{5}{6}$ .  
А) 8      Б) 9      В) 10      Г) 11
6. Найди значение выражения  $\frac{1,23 \cdot 45,7}{12,3 \cdot 0,457}$ .  
А) 2      Б) 5      В) 8      Г) 10
7. Найди значение выражения  $(9b^2 - 49) \left( \frac{1}{3b-7} - \frac{1}{3b+7} \right) + b - 13$  при  $b = 345$ .  
А) 243      Б) 346      В) 432      Г) 567
8. Найди значение выражения  $\left( (3x+2y)^2 - 9x^2 - 4y^2 \right) : 6xy$ .  
А) -2      Б) 1      В) 2      Г) 4
9. Найди значение выражения  $\left( \frac{3}{4} + 2\frac{3}{8} \right) \cdot 25,8$ .  
А) -16,125      Б) 16,125      В) 20,4      Г) 23

## Самостоятельная работа по теме: «Приближенные вычисления»

<p>– Вариант 1</p> <p>1) Приближенное значение числа <math>x=3,76</math> равно <math>a=3,8</math>. Найти абсолютную погрешность приближения.</p> <p>2) Найти приближенное значение с недостатком и с избытком, если <math>x=6,75 \pm 0,01</math>. Может ли число <math>x=6,755</math>?</p> <p>3) Округлите число 1253,829 до единиц, десятков, сотен, десятых, сотых.</p> <p>4) Представьте в виде десятичной дроби с точностью до сотых <math>\frac{3}{7}</math></p> <p>5) Округлите данное число до единиц и найдите относительную погрешность измерения с точностью до десятых 5,12</p>	<p>– Вариант 2</p> <p>1) Приближенное значение числа <math>x=2,85</math> равно <math>a=2,9</math>. Найти абсолютную погрешность приближения.</p> <p>2) Найти приближенное значение с недостатком и с избытком, если <math>x=5,38 \pm 0,01</math>. Может ли число <math>x=5,388</math>?</p> <p>3) Округлите число 2847, 513 до единиц, десятков, сотен, десятых, сотых.</p> <p>4) Представьте в виде десятичной дроби с точностью до сотых <math>\frac{3}{11}</math></p> <p>5) Округлите данное число до единиц и найдите относительную погрешность измерения с точностью до десятых 7,85</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### Проверочная работа: "Решение задач на применение комплексных чисел"

- Даны комплексные числа:  $z_1=2-3i$ ,  $z_2=2i+3$ ,  $z_3=3-2i$ .  
Вычислите: а)  $z_1 + z_2$ ; б)  $z_1 + z_3$ ; в)  $z_1 - z_2$ ; г)  $z_2 - z_3$ ; д)  $z_1 \cdot z_2$ ; е)  $z_3 \cdot z_2$ .
- Вычислите:  $(2 - i)(2 + i) - (3 - 2i) + 7$ .
- Найти частное комплексных чисел: а)  $\frac{1}{i}$ ; б)  $\frac{1}{2+i}$ ; в)  $\frac{3-i}{2+2i}$ .

### Тест «Корни натуральной степени из числа и их свойства»

Часть А

- A1. Вычислить:  $6\sqrt[3]{27} - \sqrt{24} \cdot 6^{\frac{1}{2}}$   
1)  $\sqrt[3]{3}$  2) 6 3)  $\sqrt{6}$  4)  $2\sqrt{3}$
- A2. Вычислить:  $\sqrt[3]{32} \cdot 2^{\frac{1}{3}} - \sqrt{361}$   
1)  $4\sqrt{2}$  2)  $\sqrt[3]{2}$  3) 16 4) -11
- A3. Вычислить:  $2^{\frac{3}{4}} \cdot \sqrt[4]{2} - \sqrt[4]{128}$   
1)  $2-2\sqrt[4]{8}$  2)  $2\sqrt[4]{8}$  3) 16 4)  $4\sqrt[4]{2}$

Часть В

- B1. Вычислить:  $\frac{24\sqrt{15}}{0,6\sqrt{0,6}}$



В2. Вычислить:  $\left(-12\sqrt[3]{\frac{1}{16}} + \frac{\sqrt{484}}{11}\right) \cdot \frac{5}{8}$

В3. Вычислить:  $\frac{5 \cdot \sqrt[3]{\frac{1}{32}} + \sqrt[3]{64}}{1,3}$

В4. Вычислить:  $\frac{\sqrt{55} - \sqrt{5}}{2\sqrt{11} - 2} \cdot 2\sqrt{5}$

В5. Найти значение выражения  $\frac{3\sqrt{y}}{\sqrt{y}-2} - \frac{y-4}{\sqrt{y}-2}$ , при  $y=16$

Ответы к тесту:

А 1	А 2	А 3	В 1	В 2	В 3	В 4	В 5
2	4	1	2 00	- 2,5	5	5	0

### Тест: «Степени с рациональными показателями, их свойства»

Вариант 1

1. Вычислите:  $\left(\frac{4}{9}\right)^{-\frac{1}{2}}$

1) 1,5

2)  $-\frac{2}{3}$

3)  $\frac{2}{3}$

4) -1,5

2. Представьте в виде степени с рациональным показателем:  $a^3\sqrt{a}$

1)  $a^{1,5}$

2)  $a^{2,5}$

3)  $a^{3,5}$

4)  $a^5$

3. Упростите выражение  $a^{\frac{1}{2}} : a^{\frac{1}{4}}$

1)  $a^{\frac{3}{4}}$

2)  $a^{\frac{1}{4}}$

3)  $a^2$

4)  $a^{\frac{1}{2}}$

4. Сократите дробь  $\frac{b^{\frac{1}{2}} - 4}{b - 16}$

1)  $b^{\frac{1}{2}} - 4$

2)  $b^2 + 4$

3)  $\left(b^{\frac{1}{2}} + 4\right)^{-1}$

4)  $b - 4$

5. Решите уравнение  $z^3 = 5$

1)  $\sqrt[3]{5}, -\sqrt[3]{5}$

2)  $\frac{1}{125}$

3)  $5^3$

4)  $5^{\frac{1}{3}}$

6. Вычислите  $(2^{0,5})^{-0,5} \cdot (0,5)^{-1,25}$

1) 0,5

2) 1

3) 2

4)  $2^{0,5}$

#### Вариант 2

1. Вычислите:  $\left(\frac{27}{64}\right)^{\frac{2}{3}}$ .

1)  $\frac{3}{4}$

2)  $\frac{9}{16}$

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

4)  $\frac{3}{16}$

2. Представьте в виде степени с рациональным показателем:  $b^3 \cdot \sqrt[4]{b^3}$

1)  $b^{2,25}$

2)  $b^{3,25}$

3)  $b^4$

4)  $b^{3,75}$

3. Упростите выражение  $n^{\frac{3}{4}} : n^{-1}$ .

1)  $n^{\frac{3}{4}}$

2)  $n^{-\frac{3}{4}}$

3)  $n^{\frac{1}{4}}$

4)  $n^{-\frac{3}{4}}$

4. Сократите дробь  $\frac{c-9}{\frac{1}{c^2+3}}$ .

1)  $c^2+3c+9$

2)  $(c-3)^{\frac{1}{2}}$

3)  $c^{\frac{1}{2}}-3$

4)  $c-9$

5. Решите уравнение  $y^5=17$

1)  $17\sqrt{5}$

2)  $-\sqrt[3]{17}, +\sqrt[3]{17}$

3)  $17^{\frac{1}{5}}$

4)  $-\sqrt[3]{15}$

6. Вычислите  $(5^{0,6})^{-0,6} \cdot (0,2)^{-2,36}$

1) 25

2) 20

3) 15

4) 10

### Самостоятельная работа по теме: «Свойства степени с действительным показателем»

Вариант 1

Вычислите:

**B1**  $\sqrt[3]{81 \cdot 0,0001}$

**B2**  $\sqrt[3]{(-4 \frac{17}{27})^{-1}}$

**B3**  $\sqrt[3]{49 \cdot 14 \cdot 56}$

**B4**  $\frac{\sqrt[3]{256} \cdot \sqrt[3]{-27}}{4^{\frac{1}{3}} \cdot 3^{-0,4}}$

**B5**  $64^{\frac{1}{2}} \cdot \left(3 \frac{3}{8}\right)^{-\frac{2}{3}} \cdot \sqrt{324}$

**B6**  $2^{-3} \cdot 64^{\frac{1}{2}} - 64^{\frac{1}{3}} : 2^4$

**B7**  $\sqrt[3]{4+2\sqrt{2}} \cdot \sqrt[3]{4-2\sqrt{2}}$

**B8**  $\frac{16^{-2} \cdot 8^3 \cdot 3^{15}}{27^4 \cdot 2^{-4}}$

Упростите до целого выражения

**B9**  $\sqrt{10-\sqrt{96}} - \sqrt{10+\sqrt{96}}$

**B10**  $\sqrt{3-\sqrt{8}} - \sqrt{2}$

**B11** Упростить выражение  $\left(\frac{a^{\frac{5}{6}} - a^{\frac{1}{3}}}{a-1}\right)^{-1} - a^{\frac{1}{6}}$   
и найти его значение при  $a = 64$

**B12** Вычислить  $\left(7\sqrt{6\sqrt{6}} + \sqrt[4]{216}\right)^{\frac{4}{3}}$

Вариант 2

Вычислите:

**B1**  $\sqrt[3]{0,3} \cdot \sqrt[3]{-0,09}$

**B2**  $\sqrt[4]{54 \cdot 24}$

**B3**  $\sqrt[3]{-20 \cdot 25 \cdot 128}$

**B4**  $\frac{\sqrt[3]{160} \cdot 4^{-0,25}}{5^{\frac{1}{5}} \cdot \sqrt[4]{8}}$

**B5**  $\sqrt[3]{27^2} \cdot \left(4\frac{17}{27}\right) \cdot 36^{-\frac{1}{2}}$

**B6**  $8^{\frac{1}{3}} : 2^{-1} + 3^{-2} \cdot 324^{\frac{1}{2}}$

**B7**  $\sqrt[3]{17 - \sqrt{46}} \cdot \sqrt[3]{17 + \sqrt{46}}$

**B8**  $\frac{27^{-3} \cdot 256^4 \cdot 81^2}{16^7 \cdot 9^0 \cdot 45^{-1}}$

Упростите до целого выражения

**B9**  $\sqrt{7 - \sqrt{24}} - \sqrt{7 + \sqrt{24}}$

**B10**  $\sqrt{14 - 2\sqrt{45}} + \sqrt{5}$

**B11** Упростить выражение  $\left(\frac{a^{\frac{1}{3}} - a^{\frac{4}{3}}}{1 - a^2}\right)^{-1} - a^{\frac{2}{3}}$   
и найти его значение при  $a = 0,001$

**B12** Вычислить  $\left(127\sqrt{2\sqrt[4]{8}} + \sqrt[4]{2\sqrt{32}}\right)^{\frac{8}{7}}$

Проверочная работа по теме: «Логарифм числа. Преобразование логарифмических выражений»

Вариант 1 Найдите значение выражения:	Вариант 2 Найдите значение выражения:
------------------------------------------	------------------------------------------

1. $6 \cdot 7^{\log_7 2}$	16. $\frac{\log_3 18}{2 + \log_3 2}$	1. $9 \cdot 10^{\log_{10} 3}$	16. $\frac{\log_7 98}{2 + \log_7 2}$
2. $9^{\log_3 4}$	17. $\frac{\log_3 5}{\log_3 7} + \log_7$	2. $4^{\log_2 6}$	17. $\frac{5^{\log_7 98}}{5^{\log_7 2}}$
3. $\log_{0,25} 2$	18. $\log_{0,8} 3 \cdot \log_3$	3. $\log_{0,25} 8$	18. $\log_{0,5} 7 \cdot \log_7 2$
4. $\log_4 8$	19. $5^{\log_{25} 49}$	4. $\log_{25} 5$	19. $3^{\log_9 16}$
5. $(\log_2 16) \cdot (\log_6 36)$	20. $\log_{\sqrt{7}}^2 49$	5. $(\log_2 4) \cdot (\log_3 81)$	20. $\log_{\sqrt{5}}^3 5$
6. $\log_6 270 - \log_6 7,5$	21. $8^{2 \log_8 3}$	6. $\log_{12} 252 - \log_{12} 1,75$	21. $6^{2 \log_6 14}$
7. $\log_{5,0} 2 + \log_{0,5} 4$	22. $64^{\log_8 \sqrt{3}}$	7. $\log_{25} 3125 + \log_{0,04} 0,00820$	22. $64^{\log_8 \sqrt{15}}$
8. $\log_{0,2} 10 - \log_{0,2} 2$	23. $\log_4 \log_5 25$	8. $\log_{1,2} 10 - \log_{1,2} 12$	23. $\log_3 \log_9 729$
9. $\frac{\log_3 25}{\log_3 5}$	24. $\frac{24}{3^{\log_3 2}}$	9. $\frac{\log_5 512}{\log_6 8}$	24. $\frac{65}{9^{\log_9 5}}$
10. $\frac{\log_9 8}{\log_{81} 8}$	25. $\log_{\frac{1}{13}} \sqrt{13}$	10. $\log_3 6,75 + \log_3 4$	25. $\log_{\frac{1}{14}} \sqrt{14}$
11. $\log_5 7 \cdot \log_7 25$	26. $\log_3 8,1 + \log_3$	11. $\log_7 4 \cdot \log_4 49$	26. $\frac{\log_4 7}{\log_{64} 7}$
12. $\frac{6^{\log_{12} 432}}{6^{\log_{12} 3}}$	27. $\frac{\log_6 \sqrt{13}}{\log_6 13}$	12. $\frac{\log_3 5}{\log_3 7} + \log_7 0,2$	27. $\frac{\log_4 \sqrt{2}}{\log_4 4}$
13. $(1 - \log_2 12)(1 - \log_2)$	28. $(5^{\log_3 7})^{\log_5 3}$	13. $(1 - \log_5 40)(1 - \log_8 40)$	28. $(3^{\log_2 3})^{\log_3 2}$
14. $104 \log_3 \sqrt[3]{3}$		14. $8 \log_8 \sqrt[3]{8}$	
15. $\log_{\sqrt[3]{13}} 13$		15. $\log_{\sqrt[3]{6}} 6$	

### Проверочная работа по теме: «Свойства логарифмов и логарифмической функции»

#### Вариант 1

1. Дайте определение логарифма данного числа по данному основанию.
2. Найдите область определения функции  $y = \ln \frac{5-4x}{12x+1}$
3. Вычислите: а)  $\log_3 81$ ; б)  $\log_{\frac{1}{3}} 81$ ; в)  $3^{\log_3 15}$ ; г)  $3^{1+\log_3 4}$ ; д)  $3^{2-\log_3 6}$ .
4. Найдите  $x$ , если  $\log_7 x = 2 \log_7 5 + \frac{1}{2} \log_7 36 - \log_7 125$ .
5. Вычислите  $\frac{3 \lg 2 + \lg 0,25}{\lg 14 - \lg 7}$ .

#### Вариант 2

1. Сформулируйте основные свойства логарифмов.
2. Найдите область определения функции  $y = \lg \frac{32-8x}{x+1}$ .
3. Вычислите: а)  $\log_5 \frac{1}{25}$ ; б)  $\log_{\frac{1}{625}} \frac{1}{625}$ ; в)  $5^{\log_5 125}$ ; г)  $5^{2+\log_5 3}$ ; д)  $5^{3-\log_5 3}$ .
4. Найдите  $x$ , если  $\log_6 x = \frac{1}{2} \log_6 25 + 2 \log_6 3 - \log_6 9$ .
5. Вычислите  $\frac{3 \log_7 2 - \log_7 24}{\log_7 3 + \log_7 9}$ .

**Вариант 3**

1. Какая функция называется логарифмической? Сформулируйте основные свойства логарифмической функции при  $a > 0$ .
2. Найдите область определения функции  $y = \lg \frac{x+5}{7x-1}$ .
3. Вычислите: а)  $\log_4 16$ ; б)  $\log_{\frac{1}{4}} 16$ ; в)  $4^{\log_4 3}$ ; г)  $4^{1+\log_4 5}$ ; д)  $4^{3-\log_4 8}$
4. Найдите  $x$ , если  $\log_5 x = 2\log_5 3 + \frac{1}{2}\log_5 49 - \frac{1}{3}\log_5 27$ .
5. Вычислите  $\frac{\lg 81 + \lg 64}{2\lg 3 + 3\lg 2}$ .

**Вариант 4**

1. Запишите основное логарифмическое тождество.
2. Найдите область определения функции  $y = \ln \frac{x+9}{4x-2}$ .
3. Вычислите: а)  $\log_2 \frac{1}{32}$ ; б)  $\log_{\frac{1}{2}} \frac{1}{8}$ ; в)  $2^{\log_2 7}$ ; г)  $2^{4-\log_2 5}$ ; д)  $2^{3+\log_2 6}$ .
4. Найдите  $x$ , если  $\log_4 x = \frac{1}{2}\log_4 64 + 2\log_4 5 - \log_4 20$ .
5. Вычислите  $\frac{\log_3 2 + \log_3 4}{5\log_3 2 - \log_3 8}$ .

**ОТВЕТЫ к Проверочной работе по теме «Свойства логарифмов и логарифмической функции»**

<i>№ вариант а Задание №</i>	<i>Вариант 1</i>	<i>Вариант 2</i>	<i>Вариант 3</i>	<i>Вариант 4</i>
<b>1.</b>	Логарифмом числа $b$ по основанию $a$ называется показатель степени, в которую нужно возвести основание $a$ , чтобы получить число $b$ . $a^{\log_a b} = b$ .	1) $\log_a 1 = 0$ . 2) $\log_a a = 1$ . 3) $\log_a xy = \log_a x + \log_a y$ . 4) $\log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y$ . 5) $\log_a x^p = p \log_a x$ .	Функцию, заданную формулой $y = \log_a x$ , называют логарифмической функцией с основанием $a$ .	1) $D(\log_a) = R_+$ 2) $E(\log_a) = R$ . 3) Логарифмическая функция на всей области определения возрастает (при $a > 0$ ) или убывает (при $0 < a < 1$ ).
<b>2.</b>	$(-\frac{1}{12}; \frac{5}{4})$	$(-1; 4)$	$(-\infty; -5) \cup (\frac{1}{7}; \infty)$	$(-\infty; -1) \cup (\frac{1}{2}; \infty)$
<b>3.</b>	а) 4; б) -4; в) 15; г) 12; д) 1,5.	а) -2; б) 4; в) 125; г) 75; д) $\frac{125}{3}$ .	а) 2; б) -2; в) 3; г) 20; д) 8.	а) -5; б) 3; в) 7; г) $\frac{16}{5}$ ; д) 48.

4.	$\frac{6}{5}$	5	21	10
5.	1	$-\frac{1}{3}$	2	$\frac{3}{2}$

## Раздел 2. Основы тригонометрии

### Объект оценивания:

- «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»

### Самостоятельная работа по теме: «Радийанная мера угла. Вращательное движение. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа»

#### Вариант 1

1. Найдите значение выражения:

$$a) \frac{\sqrt{2}}{2} \sin \frac{\pi}{2} + \cos \frac{\pi}{4}; \quad б) \sqrt{3} \operatorname{tg} \frac{\pi}{3} - \sin \frac{\pi}{6}; \quad в) \sqrt{2} \cos \frac{\pi}{4} - \sin \frac{\pi}{3}.$$

2. Найдите значение выражения:

$$a) 3 \sin \left( -\frac{\pi}{6} \right) + 5 \cos \left( -\frac{\pi}{3} \right); \quad б) \operatorname{ctg} \left( -\frac{\pi}{4} \right) \cdot \sin \frac{13\pi}{6} \cdot \cos \left( -\frac{2\pi}{3} \right).$$

3. Вычислите:

$$a) \sin 2\pi - \cos \frac{3\pi}{2}; \quad б) \operatorname{tg} 2\pi - \cos 2\pi; \quad в) \cos \pi + \sin \frac{3\pi}{2}.$$

#### Вариант 2

1. Найдите значение выражения:

$$a) \sin \pi^0 - \cos \frac{\pi}{2}; \quad б) \sqrt{3} \operatorname{tg} \frac{\pi}{6} - \cos \frac{\pi}{3}; \quad в) \cos \frac{\pi}{4} + \sqrt{3} \sin \frac{\pi}{3}.$$

2. Найдите значение выражения:

а)  $\sin\left(-\frac{\pi}{4}\right) + 3\cos\left(-\frac{\pi}{4}\right)$ ; б)  $\frac{\sqrt{6}}{3}\operatorname{ctg}\frac{9\pi}{4} \cdot \sin\left(-\frac{\pi}{3}\right) \cdot \cos\left(-\frac{\pi}{4}\right)$ .

3. Вычислите:

а)  $\sin\frac{\pi}{2} - \cos\frac{3\pi}{2}$ ; б)  $\operatorname{tg}\pi + \cos\pi$ ; в)  $\cos(-\pi) + \sin\frac{\pi}{2}$ .

### Тест «Формулы приведения»

#### Вариант 1

1. Вычислите:  $\sin(180^\circ - 60^\circ) + \cos(270^\circ + 30^\circ)$ .

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

2. Вычислите:  $\cos(360^\circ - 60^\circ) + \cos(270^\circ + 60^\circ)$ .

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

3. Вычислите:  $\cos(270^\circ + 60^\circ) + \cos(180^\circ - 60^\circ)$ .

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

4. Вычислите:  $\sin(360^\circ - 45^\circ) + \cos(270^\circ + 45^\circ)$ .

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

5. Вычислите:  $\sin(90^\circ + 60^\circ) + \sin(270^\circ - 30^\circ)$ .

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

6. Найдите значение выражения  $\frac{\sqrt{2}}{2}\sin\left(\frac{3}{2}\pi - \alpha\right) - \frac{1}{\sqrt{2}}\sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)$ , если  $\alpha = \frac{\pi}{4}$ .

1) 0      2) 1      3) -1      4) 0,5

7. Найдите значение выражения  $-\frac{\sqrt{2}}{2}\sin(2\pi - \alpha) + \sqrt{2}\cos\left(\frac{3}{2}\pi - \alpha\right)$ , если  $\alpha = -\frac{\pi}{4}$ .

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



8. Найдите значение выражения  $\frac{7}{2}\sin(2\pi + \alpha) - \cos\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)$ , если  $\alpha = \frac{5\pi}{6}$ .

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

9. Найдите значение выражения  $3\cos\left(\frac{3}{2}\pi - \alpha\right) + \frac{1}{5}\cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)$ , если  $\alpha = \frac{5\pi}{2}$ .

- 1)  $\frac{16}{5}$                       2)  $-\frac{16}{5}$                       3)  $\frac{14}{5}$                       4)  $-\frac{14}{5}$

10. Найдите значение выражения  $\sqrt{3}\cos(\pi - \alpha) + \frac{1}{\sqrt{3}}\sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)$ , если  $\alpha = \frac{\pi}{6}$ .

- 1)  $-2$                       2)  $-1$                       3)  $2$                       4)  $1$

### Вариант 2

1. Вычислите:  $\sin(180^\circ - 30^\circ) + \cos(360^\circ + 60^\circ)$ .

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

2. Вычислите:  $\cos(180^\circ + 60^\circ) - \cos(90^\circ + 60^\circ)$ .

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

3. Вычислите:  $\cos(90^\circ + 30^\circ) + \cos(360^\circ - 60^\circ)$ .

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

4. Вычислите:  $\sin(180^\circ - 60^\circ) + \cos(360^\circ + 30^\circ)$ .

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

5. Вычислите:  $\cos(360^\circ + 45^\circ) + \cos(270^\circ - 45^\circ)$ .

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

6. Найдите значение выражения  $\frac{3}{4}\sin(2\pi + \alpha) - \sin(3\pi + \alpha)$ , если  $\alpha = \frac{\pi}{4}$ .

- 1)  $\frac{7\sqrt{2}}{8}$                       2)  $-\frac{\sqrt{2}}{8}$                       3)  $\frac{\sqrt{2}}{8}$                       4)  $-\frac{7\sqrt{2}}{8}$

7. Найдите значение выражения  $6\sqrt{2}\cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) + \frac{\sqrt{2}}{2}\sin(2\pi + \alpha)$ , если  $\alpha = -\frac{\pi}{4}$ .

1)  $-\frac{13}{2}$       2)  $\frac{11}{2}$       3)  $-\frac{11}{2}$       4)  $\frac{13}{2}$

8. Найдите значение выражения  $5 \sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) - \cos(\pi - \alpha)$ , если  $\alpha = \frac{\pi}{6}$ .

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

9. Найдите значение выражения  $4 \cos(\pi + \alpha) + \frac{1}{2} \sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)$ , если  $\alpha = 7\pi$ .

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

10. Найдите значение выражения  $-\frac{1}{2} \cos(\pi - \alpha) - \frac{3}{2} \sin\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)$ , если  $\alpha = -\frac{\pi}{6}$ .

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

### Тест «Формулы сложения»

#### Вариант 1

1. Упростите выражение  $\sin 2\alpha \cdot \cos 3\alpha - \cos 2\alpha \cdot \sin 3\alpha - \sin \alpha$ .

1)  $\cos \alpha - \sin \alpha$       2)  $0$       3)  $-2 \sin \alpha$       4)  $\sin 5\alpha - \sin \alpha$

2. Упростите выражение  $\sin 2\alpha \cdot \sin 3\alpha - \cos 2\alpha \cdot \cos 3\alpha + \cos 5\alpha$ .

1)  $2 \cos 5\alpha$       2)  $\sin 5\alpha + \cos 5\alpha$       3)  $\cos \alpha + \cos 5\alpha$       4)  $0$

3. Упростите выражение  $\sin \frac{2\pi}{15} \cdot \cos \frac{\pi}{5} + \cos \frac{2\pi}{15} \cdot \sin \frac{\pi}{5}$ .

1)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$       2)  $\frac{1}{2}$       3)  $-\sin \frac{\pi}{15}$       4)  $\cos \frac{\pi}{15}$

4. Упростите выражение  $\cos \frac{\pi}{7} \cdot \cos \frac{\pi}{42} - \sin \frac{\pi}{7} \cdot \sin \frac{\pi}{42}$ .

1)  $\cos \frac{5\pi}{42}$       2)  $\frac{1}{2}$       3)  $-\sin \frac{5\pi}{42}$       4)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

5. Упростите выражение  $\sin \frac{\pi}{7} \cdot \cos \frac{4\pi}{21} + \cos \frac{\pi}{7} \cdot \sin \frac{4\pi}{21}$ .

1)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$       2)  $\frac{1}{2}$       3)  $-\sin \frac{\pi}{21}$       4)  $\cos \frac{\pi}{21}$

6. Упростите выражение  $\cos 54^\circ \cdot \cos 9^\circ + \sin 54^\circ \cdot \sin 9^\circ$ .

1)  $\cos 63^\circ$       2)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$       3)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$       4)  $\sin 63^\circ$

7. Упростите выражение  $\sin 12^\circ \cdot \cos 18^\circ + \cos 12^\circ \cdot \sin 18^\circ$ .

1)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$       2)  $\frac{1}{2}$       3)  $-\sin 6^\circ$       4)  $\cos 6^\circ$

8. Упростите выражение  $\sin x \sin 2x - \sin 3x - \cos x \cos 2x$ .

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

9. Упростите выражение  $\cos x \sin 2x + \sin x - \cos 2x \sin x$ .

1)  $2 \sin x$       3)  $\sin x - \sin 3x$   
 2)  $\sin 3x - \sin x$       4)  $0$

10. Упростите выражение  $\cos \frac{1}{3}x \cos \frac{2}{3}x - \frac{1}{2} \cos \frac{x}{3} + \sin \frac{2}{3}x \sin \frac{x}{3}$ .

1)  $\cos \frac{x}{3} - \frac{1}{2} \cos \frac{x}{3}$       3)  $\sin x - \frac{1}{2} \cos \frac{x}{3}$   
 2)  $\frac{1}{2} \cos \frac{x}{3}$       4)  $\sin \frac{x}{3} - \frac{1}{2} \cos \frac{x}{3}$

### Вариант 2

1. Упростите выражение  $\sin 7\alpha \cdot \sin 4\alpha + \cos 4\alpha \cdot \cos 7\alpha - \cos 11\alpha$ .

1)  $\cos 3\alpha - \cos 11\alpha$       2)  $\sin 11\alpha - \cos 11\alpha$       3)  $0$       4)  $-2 \cos 11\alpha$

2. Упростите выражение  $\sin 7\alpha \cdot \cos 4\alpha + \sin 4\alpha \cdot \cos 7\alpha - 3 \sin 11\alpha$ .

1)  $\cos 3\alpha - 3 \sin 11\alpha$       2)  $-2 \sin 11\alpha$       3)  $-4 \sin 11\alpha$       4)  $\sin 3\alpha - 3 \sin 11\alpha$

3. Упростите выражение  $\sin \frac{\pi}{3} \cdot \cos \frac{\pi}{12} - \cos \frac{\pi}{3} \cdot \sin \frac{\pi}{12}$ .

1)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$       2)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$       3)  $\sin \frac{5\pi}{12}$       4)  $\cos \frac{5\pi}{12}$

4. Упростите выражение  $\cos \frac{2\pi}{7} \cdot \cos \frac{5\pi}{42} + \sin \frac{2\pi}{7} \cdot \sin \frac{5\pi}{42}$ .

1)  $\cos \frac{17\pi}{42}$       2)  $\frac{1}{2}$       3)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$       4)  $\sin \frac{17\pi}{42}$

5. Упростите выражение  $\sin \frac{2\pi}{5} \cdot \cos \frac{\pi}{15} - \cos \frac{2\pi}{5} \cdot \sin \frac{\pi}{15}$ .

1)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$       2)  $\sin \frac{7\pi}{15}$       3)  $\frac{1}{2}$       4)  $\cos \frac{7\pi}{15}$

6. Упростите выражение  $\cos \frac{\pi}{5} \cdot \cos \frac{\pi}{20} - \sin \frac{\pi}{5} \cdot \sin \frac{\pi}{20}$ .

1)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$       2)  $\cos \frac{3\pi}{20}$       3)  $\sin \frac{3\pi}{20}$       4)  $-\frac{\sqrt{2}}{2}$

7. Упростите выражение  $\sin 123^\circ \cdot \cos 33^\circ - \cos 123^\circ \cdot \sin 33^\circ$ .

1) 0      2)  $\sin 156^\circ$       3) 1      4)  $\cos 156^\circ$

8. Упростите выражение  $\sin 2x \cos 3x - 2 \sin 5x + \cos 2x \sin 3x$ .

1)  $-3 \sin 5x$       3)  $-\sin 5x$   
 2)  $\sin x - 2 \sin 5x$       4)  $-\sin x - 2 \sin 5x$

9. Упростите выражение  $\cos 2,5x \cos 1,5x + \cos x + \sin 1,5x \sin 2,5x$ .

1)  $2 \cos x$       3)  $\cos 4x + \cos x$   
 2)  $\sin x + \cos x$       4)  $\sin 4x + \cos x$

10. Упростите выражение  $2(\cos 4x \cdot \cos 7x + \sin 2x) + 2 \cdot \sin 4x \cdot \sin 7x$ .

1)  $2 \cos 3x + 2 \sin 2x$       3)  $\cos 11x + 2 \sin 2x$   
 2)  $-2 \cos 3x + 2 \sin 2x$       4)  $2 \cos 11x + 2 \sin 2x$

**Объект оценивания:**

- «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»

**Тест: «Простейшие тригонометрические уравнения»**

Вариант 1

1. Решите уравнение  $\sin 2x = 0,5$ .

1)  $\pm \frac{\pi}{3} + 4\pi k, k \in Z$       3)  $\pm \frac{\pi}{12} + \pi k, k \in Z$

$$2) (-1)^k \frac{\pi}{12} + \frac{1}{2} \pi k, k \in Z$$

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

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

$$1) \frac{\pi}{9} + \frac{2\pi}{3} n, n \in Z$$

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

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

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

3. Решите уравнение  $\cos \frac{x}{2} = -\frac{\sqrt{2}}{2}$ .

$$1) \pm \frac{\pi}{2} + 4 \pi k, k \in Z$$

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

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

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

4. Решите уравнение  $\sin \frac{1}{3} x = -1$ .

$$1) 6 \pi k, k \in Z$$

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

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

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

5. Решите уравнение  $\operatorname{tg} 2x = 1$ .

$$1) \frac{\pi}{8} + \pi n, n \in Z$$

$$3) \frac{\pi}{8} + \frac{\pi}{2} n, n \in Z$$

$$2) -\frac{\pi}{8} + \pi n, n \in Z$$

$$4) -\frac{\pi}{8} + \frac{\pi}{2} n, n \in Z$$

#### Вариант 2

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

$$1) \pm \frac{\pi}{2} + 4 \pi k, k \in Z$$

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

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

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

2. Решите уравнение  $\operatorname{tg} \frac{x}{3} = -\sqrt{3}$ .

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

$$3) \pi + 3 \pi n, n \in Z$$

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

$$4) -\pi + 3 \pi n, n \in Z$$

3. Решите уравнение  $\sin 2x = -0,5$ .

$$1) \pm \frac{\pi}{3} + 4 \pi k, k \in Z$$

$$3) \pm \frac{\pi}{12} + \pi k, k \in Z$$

$$2) (-1)^{k+1} \frac{\pi}{12} + \frac{1}{2} \pi k, k \in Z$$

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

4. Решите уравнение  $\operatorname{tg} 4x + 1 = 0$ .

1)  $-\frac{\pi}{16} + \frac{\pi}{4}n, n \in Z$

3)  $-\frac{\pi}{16} + \frac{\pi}{2}n, n \in Z$

2)  $\frac{\pi}{16} + \frac{\pi}{4}n, n \in Z$

4)  $\frac{\pi}{16} + \frac{\pi}{2}n, n \in Z$

5. Решите уравнение  $\sin 2x = 1$ .

1)  $\pi k, k \in Z$

3)  $\frac{\pi}{4} + \pi k, k \in Z$

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

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

**Проверочная работа**  
**«РЕШЕНИЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ И**  
**НЕРАВЕНСТВ»**

*Вариант 1*

1. Вычислить  $\arccos(-\frac{\sqrt{2}}{2}) - \arcsin \frac{\sqrt{2}}{2}$ .

2. Решить неравенство  $\operatorname{tg} x \leq -1$ .

3. Решить уравнения

а)  $\operatorname{tg} \frac{x}{6} = 0$ ;

б)  $\sin^2 x - \frac{\sqrt{3}}{2} \sin x = 0$ ;

в)  $\cos^2 x + \cos x - 2 = 0$ .

*Вариант 2*

1. Вычислить  $\operatorname{arctg}(-\sqrt{3}) - \arcsin \frac{\sqrt{3}}{2}$ .

2. Решить неравенство  $\cos x < 0$ .

3. Решить уравнения

а)  $\cos(x - \frac{\pi}{3}) = \frac{1}{2}$ ;

б)  $\operatorname{tg}^2 x - \operatorname{tg} x = 0$ ;

в)  $\sin^2 x + \sin x - 2 = 0$ .

**Контрольная работа №1 по теме: «Основы тригонометрии»**

**Вариант № 1.**

1. Выразите в радианах: а)  $10^\circ$ ; б)  $210^\circ$ .

2. Выразите в градусах: а)  $\frac{\pi}{15}$ ; б)  $\frac{7\pi}{9}$ .

3. Вычислить значение каждой из тригонометрических функций, если:

$$\sin \alpha = \frac{12}{13}, \quad \frac{\pi}{2} < \alpha < \pi.$$

4. Упростите выражение:  $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha + \operatorname{tg}^2 \alpha$ ;

5. Докажите тождество:  $\cos \alpha = \sin \alpha \cdot \operatorname{ctg} \alpha$ ;

6. Вычислите:  $\frac{12}{\pi} \cdot \arcsin \frac{1}{2} - \frac{3}{\pi} \operatorname{arctg} \sqrt{3}$

а)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ;                      б)  $\frac{1}{4}$ ;                      в)  $\sqrt{3}$ ;                      г) 1.

7. Решите уравнение  $\operatorname{tg} \left( x - \frac{\pi}{4} \right) = -1$

а)  $\pi \sqrt{2}n$ ;                      б)  $3\sqrt{3} - 3$ ;                      в)  $\pi n$ ;                      г) 0.

8. Решите уравнение  $\sin^2 x + 2 \sin x = 0$

а)  $\pi \sqrt{2} + \pi n$ ;                      б)  $\pi n$ ;                      в)  $\pi \sqrt{2}n$ ;                      г)  $\pi n + 2\pi n$ .

9. Если точка М числовой окружности соответствует числу  $t$ , то абсциссу точки М называют ... числа  $t$ .

10. Угол в один радиан – это ... угол, опирающийся на дугу, длина которой равна радиусу окружности.

11. Какая из тригонометрических функций является четной функцией?

12. Решите уравнение  $7 \sin^2(5\pi + x) - \cos\left(\frac{3\pi}{2} + x\right) \cdot \cos(x - 7\pi) = 0$ .

#### Вариант № 2.

1. Выразите в радианах: а)  $15^\circ$ ; б)  $225^\circ$ .

2. Выразите в градусах: а)  $\frac{\pi}{12}$ ; б)  $\frac{2\pi}{3}$ .

3. Вычислить значение каждой из тригонометрических функций, если:

$$\cos \alpha = -\frac{1}{5}, \quad \pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}.$$

4. Упростите выражение:  $1 - \frac{1}{\cos^2 \alpha}$ ;

5. Докажите тождество:  $\sin \alpha = \cos \alpha \cdot \operatorname{tg} \alpha$ ;

6. Вычислите:  $\frac{12}{\pi} \cdot \operatorname{arccotg}(-\sqrt{3}) + \frac{8}{\pi} \cdot \arcsin \frac{1}{\sqrt{2}}$

а) 0;                      б)  $\frac{1}{2}$ ;                      в) 1;                      г)  $-\frac{1}{2}$ .

7. Решите уравнение  $\cos \left( x - \frac{\pi}{3} \right) = \frac{1}{2}$

а)  $\pi \sqrt{2}n$ ;                      б)  $\pi \sqrt{2} + 2\pi n$ ;                      в)  $2\pi \sqrt{3} + 2\pi n$ ;                      г)  $\pi + 2\pi n$ ;                      д)  $\pi n$ .

8. Решите уравнение  $\sin^2 x - 3 \sin x = 0$

а)  $\pi \sqrt{2}n$ ;                      б)  $2\pi n$ ;                      в)  $\pi \sqrt{3} + \pi n$ ;                      г)  $\pi n$ .

9. Если точка М числовой окружности соответствует числу  $t$ , то ординату точки М называют ... числа  $t$ .

10. Если функция ограничена и снизу и сверху, то её называют ... .
11. Какие тригонометрические функции являются нечетными функциями?
12. Решите уравнение  $\sin^2\left(x - \frac{5\pi}{2}\right) - 3 \cos(7\pi - x) \cdot \sin(x + 13\pi) = 0$ . Записать полное решение.

Эталон ответов  
контрольной работы «Тригонометрия»

Вариант № 1

1.  $\pi\sqrt{18}, 7\pi\sqrt{6}$
2. 12, 140
3.  $-5\sqrt{13}, -12\sqrt{3}, -5\sqrt{12}$
4.  $1\sqrt{\cos^2\alpha}$
5. верное
6. г,
7. в,
8. б,
9. косинусом,
10. центральный,
11. косинус,
12.  $x = 2\pi$   
 $x = -\arccos\frac{7}{13} + \pi$

Вариант № 2

1.  $\pi\sqrt{12}, 5\pi\sqrt{4}$
2. 15, 120
3.  $-2\sqrt{6}\sqrt{5}, 2\sqrt{6}, \sqrt{6}\sqrt{12}$
4.  $-\operatorname{tg}^2\alpha$
5. верное
6. а,
7. в,
8. б,
9. синусом,
10. ограниченной,
11. синус, тангенс, котангенс.
12.  $x = \pi\sqrt{2} + 2\pi$   
 $x = \arccos\frac{1}{\sqrt{3}} + \pi$

Критерии оценивания

*Отметка «2»* выставляется, если выполнено менее 6 (от 1 до 5) заданий работы.

*Отметка «3»* выставляется, если верно выполнено 6 - 8 заданий работы.

*Отметка «4»* выставляется, если верно выполнено 9 - 10 заданий работы.

*Отметка «5»* выставляется, если верно выполнено 11-12 заданий работы.

### Раздел 3. Функции, их свойства и графики

**Объект оценивания:**

- «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»



Тест  
Вариант 1

ЧАСТЬ А

- A1. Для функции  $f(x)=2\sqrt{1-x} - |x|$  найдите значение  $f(-3)$   
1) 0                      2) 1                      3) 7                      4) -1
- A2. Найдите область определения функции  $y = \log_2(1 - x^2)$   
1)  $[-1;1]$     2)  $(-\infty;-1) \cup (1; +\infty)$     3)  $(-1;1)$     4)  $(-\infty;-1] \cup [1; +\infty)$
- A3. Найдите наименьшую величину функции, входящую в область значения функции  $f(x) = 2x^2 - 4x - 1$   
1) 1                      2) -7                      3) -3                      4) 0
- A4. Найдите нули функции  
$$y = \frac{\sqrt[6]{x^2 - x - 2}}{x+1}$$
  
1) -1                      2) -2                      3) 1                      4) 2
- A5. Сколько целых чисел входит в область определения функции  
 $f(x) = \sqrt{3 - 2x - x^2} + \frac{2x-3}{x+1}$   
1) 4                      2) 5                      3) 2                      4) 1
- A6. Найдите сумму всех целых значений из области определения функции  
 $y = \log_x \frac{x+3}{12-x}$   
1) 65                      2) 66                      3) 77                      4) 78

ЧАСТЬ В

- B1. Сколько целых чисел содержится в области определения функции

$$y = \frac{\sqrt{16-x^4}}{x^2+2x+1}$$

Вариант 2

ЧАСТЬ А

- A1. Для функции  $f(x)=3\sqrt{7-x} - 2|x|$  найдите значение  $f(-2)$ .  
1) 5                      2) 13                      3) 0                      4) 1
- A2. Найдите область определения функции  $y=\log_2(x^2 - 9)$   
1)  $[-3;3]$     2)  $(-\infty;-3) \cup (3; +\infty)$     3)  $(-3;3)$     4)  $(-\infty;-3] \cup [3; +\infty)$
- A3. Найдите наибольшую величину функции, входящую в область значения функции  $f(x) = -3x^2 - 6x + 7$   
1) -1                      2) 10                      3) -4                      4) -10
- A4. Найдите нули функции  
$$y = \frac{\sqrt[3]{2x-16}}{x+2}$$
  
1) -8                      2) -2                      3) 8                      4) 2
- A5. Сколько целых чисел входит в область определения функции  
 $f(x) = \sqrt{2 + x - x^2} + \frac{4-x}{x-1}$   
1) 4                      2) 3                      3) 1                      4) 5
- A6. Найдите сумму всех целых значений из области определения функции  
 $y = \log_x \frac{x}{15-3x}$   
1) 15                      2) 14                      3) 9                      4) 10

ЧАСТЬ В

2. Что такое абсолютная величина вектора?
3. Какие вектора называются одинаково направленными?
4. Дайте определение действий над векторами: сложения и умножения.
5. Что такое нулевой вектор?

**ОТВЕТЫ на математический диктант  
«ВЕКТОРЫ В ПРОСТРАНСТВЕ»**

№ варианта  № задания	Вариант № 1	Вариант № 2
1.	Вектором в пространстве называется направленный отрезок.	Два ненулевых вектора называются коллинеарными, если они лежат на одной прямой или на параллельных прямых.
2.	Скалярным произведением векторов $(\vec{a}_1; \vec{a}_2; \vec{a}_3)$ и $(\vec{b}_1; \vec{b}_2; \vec{b}_3)$ называется число $a_1b_1 + a_2b_2 + a_3b_3$ . $\vec{a} \cdot \vec{b} =  \vec{a}  \cdot  \vec{b}  \cos \varphi$ .	Абсолютной величиной вектора $ \vec{AB} $ называют число $\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$ .
3.	Координатами вектора с началом в точке $A_1(x_1; y_1; z_1)$ и концом в точке $A_2(x_2; y_2; z_2)$ называются числа $x_2 - x_1; y_2 - y_1; z_2 - z_1$ .	Векторы $\vec{AB}$ и $\vec{CD}$ называются одинаково направленными, если полупрямые $AB$ и $CD$ одинаково направлены.
4.	Вектора называются равными, если они сонаправлены и их длины равны (если они совмещаются параллельным переносом). У равных векторов соответствующие координаты равны.	Суммой векторов $\vec{a}(a_1; a_2; a_3)$ и $\vec{b}(b_1; b_2; b_3)$ называют вектор $\vec{c}(a_1 + b_1; a_2 + b_2; a_3 + b_3)$ . Произведением вектора $\vec{a}(a_1; a_2; a_3)$ на число $\lambda$ называется вектор $\lambda\vec{a} = (\lambda a_1; \lambda a_2; \lambda a_3)$ . Если $\lambda > 0$ , то направление совпадает с направлением вектора $\vec{a}$ ; если $\lambda < 0$ , то направление противоположно направлению вектора $\vec{a}$ .
5.	Векторы $\vec{AB}$ и $\vec{CD}$ называются противоположно направленными, если полупрямые $AB$ и $CD$ противоположно направлены.	Любая точка в пространстве может рассматриваться как вектор. Такой вектор называется нулевым.

**ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА ПО ТЕМЕ:**

**«Декартовы координаты и векторы в пространстве»**

**Вариант № 1**

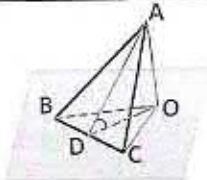
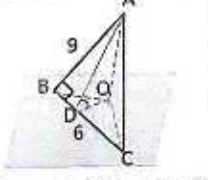
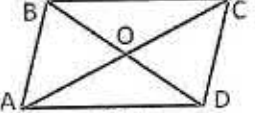
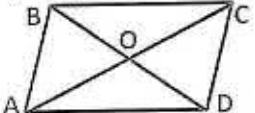
6. Сторона равностороннего треугольника равна 12 см. Найти площадь его ортогональной проекции на плоскость, которая образует с плоскостью треугольника угол  $30^\circ$ .
7. Даны точки  $A(0;0;7)$ ,  $B(1;4;2)$ ,  $C(0;4;5)$ ,  $D(4;2;0)$ . Какие из этих точек лежат:  
1) в плоскости  $xu$ ; 2) на оси  $z$ ; 3) в плоскости  $uz$ .
8. Докажите, что четырёхугольник  $ABCD$  с вершинами в точках  $A(0;2;-3)$ ,  $B(-1;1;1)$ ,  $C(2;-2;-1)$ ,  $D(3;-1;-5)$ .

4. Даны точки  $A(3; -1; 2)$  и  $B(5; 1; 1)$ . Найдите координаты и модуль вектора  $\overline{AB}$ .
5. Даны точки  $A(1; -1; 3)$ ,  $B(3; -1; 1)$  и  $C(-1; 1; 3)$ . Вычислите угол между векторами  $\overline{AB}$  и  $\overline{CB}$ .

**Вариант № 2**

1. Дан прямоугольный треугольник с катетами 6 и 9 см. Найти площадь его ортогональной проекции на плоскость, которая образует с плоскостью треугольника угол  $60^\circ$ .
2. Даны точки  $A(0; 6; 0)$ ,  $B(0; 3; 3)$ ,  $C(3; 4; 8)$ ,  $D(1; 0; 9)$ . Какие из этих точек лежат:  
1) в плоскости  $xz$ ; 2) на оси  $y$ ; 3) в плоскости  $yz$ .
3. Докажите, что четырёхугольник  $ABCD$  с вершинами в точках  $A(2; 1; 3)$ ,  $B(1; 0; 7)$ ,  $C(-2; 1; 5)$ ,  $D(-1; 2; 1)$ .
4. Даны точки  $A(3; -1; 2)$  и  $B(5; 1; 1)$ . Найдите координаты и модуль вектора  $\overline{BA}$ .
5. Даны точки  $A(1; 3; 0)$ ,  $B(2; 3; -1)$  и  $C(1; 2; -1)$ . Вычислите угол между векторами  $\overline{CA}$  и  $\overline{CB}$ .

**ОТВЕТЫ к ПРОВЕРОЧНОЙ РАБОТЕ ПО ТЕМЕ:  
«Декартовы координаты и векторы в пространстве»**

№ вариант а № задания	Вариант № 1	Вариант № 2
6.	 $S_{\Delta BOC} = S_{\Delta ABC} \cdot \cos \varphi$ $S_{\Delta ABC} = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4} \Rightarrow$ $S_{\Delta BOC} = \frac{12^2 \sqrt{3}}{4} \cdot \cos 30^\circ = 36\sqrt{3} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 54 (\text{см}^2)$	 $S_{\Delta BOC} = S_{\Delta ABC} \cdot \cos \varphi$ $S_{\Delta ABC} = \frac{ab}{2} = 27$ $S_{\Delta BOC} = 27 \cdot \cos 60^\circ = 27 \cdot \frac{1}{2} = 13,5 (\text{см}^2)$
7.	<p>1) в <math>xu</math>: <b>D</b>; 2) на оси <math>z</math>: <b>A</b>; 3) в <math>yz</math>: <b>A</b>; <b>C</b>.</p>	<p>1) в <math>xz</math>: <b>D</b>; 2) на оси <math>y</math>: <b>A</b>; 3) в <math>yz</math>: <b>A</b>; <b>B</b>.</p>
8.	<p>Вспользуемся формулами для координат середины отрезка в пространстве.</p>  $AC: x = \frac{0+2}{2} = 1; y = \frac{2-2}{2} = 0; z = \frac{-3-1}{2} = -2.$ $BD: x = \frac{-1+3}{2} = 1; y = \frac{1-1}{2} = 0; z = \frac{1-5}{2} = -2.$ <p>Координаты середины отрезков AC и BD совпадают, поэтому диагонали AC и BD четырёхугольника ABCD пересекаются и точкой пересечения делятся пополам, следовательно четырёхугольник ABCD – параллелограмм.</p>	<p>Вспользуемся формулами для координат середины отрезка в пространстве.</p>  $AC: x = \frac{2-2}{2} = 0; y = \frac{1+1}{2} = 1; z = \frac{3+5}{2} = 4.$ $BD: x = \frac{1-1}{2} = 0; y = \frac{0+2}{2} = 1; z = \frac{7+1}{2} = 4.$ <p>Координаты середины отрезков AC и BD совпадают, поэтому диагонали AC и BD четырёхугольника ABCD пересекаются и точкой</p>

		пересечения делятся пополам, следовательно четырёхугольник ABCD – параллелограмм.
9.	$\overline{AB}: 5 - 3 = 2; 1 - (-1) = 2; 1 - 2 = -1.$ $ \overline{AB}  = \sqrt{2^2 + 2^2 + (-1)^2} = 3.$	$\overline{BA}: 3 - 5 = -2; -1 - 1 = -2; 2 - 1 = 1.$ $ \overline{BA}  = \sqrt{(-2)^2 + (-2)^2 + 1^2} = 3.$
10.	$\overline{AB}: 3 - 1 = 2; -1 - (-1) = 0; 1 - 3 = -2.$ $\overline{CB}: 3 - (-1) = 4; -1 - 1 = -2; 1 - 3 = -2.$  $\cos \varphi = \frac{\overline{AB} \cdot \overline{CB}}{ \overline{AB}  \cdot  \overline{CB} } =$ $= \frac{2 \cdot (-4) + 0 \cdot 0 + (-2) \cdot (-2)}{\sqrt{2^2 + 0^2 + (-2)^2} \cdot \sqrt{4^2 + (-2)^2 + (-2)^2}}$ $= \frac{12}{8\sqrt{3}} = \frac{3}{2\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \varphi = 30^\circ.$	$\overline{CA}: 1 - 1 = 0; 3 - 2 = 1; 0 - (-1) = 1.$ $\overline{CB}: 1 - 2 = -1; 3 - 2 = 1; -1 - (-1) = 0.$  $\cos \varphi = \frac{\overline{CA} \cdot \overline{CB}}{ \overline{CA}  \cdot  \overline{CB} } =$ $= \frac{0 \cdot (-1) + 1 \cdot 1 + 1 \cdot 0}{\sqrt{0^2 + 1^2 + 1^2} \cdot \sqrt{(-1)^2 + 1^2 + 0^2}}$ $= \frac{1}{2} \Rightarrow \varphi = 60^\circ.$

## 2.2. Критерии оценивания

### Критерии оценивания:

Оценка **устных ответов** обучающихся по математике

«5» – обучающийся полно раскрыл содержание материала в объёме, предусмотренном программой;

– изложил материал грамотным языком в определённой логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику;

– правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;

– показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;

– продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе навыков и умений;

– отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя; – возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов

или в выкладках, которые обучающийся легко исправил по замечанию преподавателя.

«4»: – ответ обучающегося удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков: - в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа;

- допущены один - два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; - допущены ошибка или более двух недочётов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию преподавателя.

«3»: – неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала;

– имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятия, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя;

– обучающийся не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;

– при проверке знания теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

«2»: – не раскрыто основное содержание учебного материала;

– обнаружено незнание или непонимание студентом большей или наиболее важной части учебного материала;

– допущены ошибки в определении понятий при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя.

Оценка письменных работ обучающихся по математике

«5»: – работа выполнена полностью; – в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;

– в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

### 3 Комплект оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

#### Перечень теоретических вопросов к экзамену:

1. Целые и рациональные числа.
2. Действительные числа
3. Приближённые вычисления и погрешности вычислений.
4. Понятие комплексного числа.
5. Действия над комплексными числами, заданными в алгебраической форме.
6. Действия над комплексными числами, заданными в тригонометрической форме.
7. Степени с натуральным и рациональным показателями, их свойства
8. Степени с действительным показателем, их свойства.
9. Логарифм с произвольным основанием.
10. Свойства логарифма.
11. Натуральные и десятичные логарифмы.
12. Переход от одного логарифмического основания к новому основанию.
13. Логарифмические уравнения.
14. Логарифмические неравенства.
15. Тригонометрическая функция числового аргумента.
16. Основные тригонометрические тождества
17. Формулы приведения
18. Формулы сложения
19. Формулы удвоения
20. Формулы половинного угла.
21. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму и разность
22. Обратные тригонометрические функции: арксинус, арккосинус, арктангенс.
23. Решение уравнений вида  $\sin(x) = a$
24. Решение уравнений вида  $\cos(x) = a$
25. Решение уравнений вида  $\operatorname{tg}(x) = a$
26. Решение уравнений вида  $\operatorname{ctg}(x) = a$
27. Решение неравенств вида  $\sin(x) < a, \sin(x) > a$
28. Решение неравенств вида  $\cos(x) < a, \cos(x) > a$
29. Решение неравенств вида  $\operatorname{tg}(x) > a, \operatorname{tg}(x) < a$
30. Решение неравенств вида  $\operatorname{ctg}(x) > a, \operatorname{ctg}(x) < a$
31. Понятие числовой функции. Область определения и множество значений. Способы задания функций

32. Свойства функций: монотонность, чётность, нечётность, ограниченность, периодичность
33. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума.
34. Обратная функция. Область определения и область значения. График обратной функции
35. Степенная функция, её свойства и график.
36. Показательная функция, её свойства и график
37. Логарифмическая функция, её свойства и график
38. Тригонометрическая функция  $y = \sin(x)$ , её свойства и график
39. Тригонометрическая функция  $y = \cos(x)$ , её свойства и график
40. Тригонометрическая функция  $y = \operatorname{tg}(x)$  и  $y = \operatorname{ctg}(x)$ , их свойства и графики
41. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики
42. Преобразования графиков функций.
43. Последовательности. Понятие о пределе последовательности
44. Суммирование последовательностей
45. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и её сумма. Понятие о непрерывности функции
46. Производная функций.
47. Уравнения касательной и нормали к графику функции.
48. Вторая производная, её геометрический и физический смысл.
49. Экстремум функции. Исследование функции на экстремум.
50. Первообразная. Неопределённый интеграл и его свойства.
51. Непосредственное интегрирование.
52. Интегрирование подстановкой.
53. Определённый интеграл и его геометрический смысл. Основные свойства определённого интеграла.
54. Формула Ньютона-Лейбница.
55. Вычисление площади криволинейной трапеции и плоской фигуры.
56. Уравнения, системы уравнений.
57. Неравенства.
58. Основные понятия комбинаторики. Размещения, перестановки, сочетания.
59. Предмет теории вероятностей. Случайные события, операции над ними. Классическое определение вероятностей.
60. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
61. Прямые и плоскости в пространстве.
62. Многогранники. Выпуклые многогранники.
63. Призма.
64. Пирамида.
65. Цилиндр.
66. Конус.
67. Шар и сфера.
68. Объём и его измерения. Интегральная формула объёма.
69. Объём призмы и цилиндра.

70. Объём пирамиды и конуса.
71. Формулы площадей поверхностей многогранников и тел вращения.
72. Объём шара и площадь сферы.
73. Векторы. Действия над векторами в координатной форме.
74. Угол между двумя векторами.
75. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.
76. Разложение вектора по направлениям. Коллинеарные векторы. Компланарные векторы.

### Перечень практических заданий:

#### Обязательная часть

1. (1 балл) Вычислите  $0,5 \log_7 9$
2. (1 балл) Решите неравенство  $\log_2 (2x + 1) > 4$ .
3. (1 балл) Решите уравнение  $\cos (\pi + x) = \sin \pi/2$ .
4. (1 балл) Найдите точки экстремума функции  $f(x) = 2x^3 - \frac{1}{2} x^4 - 8$ .
5. (1 балл) Найдите первообразную функции  $f(x) = 4 - x^2$ , график которой проходит через точку  $(-3; 10)$ .
6. (1 балл) Вычислите  $25^{1,5} + (0,25)^{-0,5} - 81^{0,75}$ .
7. (1 балл) Определите, сколько банок краски по 2 кг нужно купить для покраски пола в кабинете математики площадью  $6 \times 9 \text{ м}^2$ , если на  $1 \text{ м}^2$  расходуется 300 граммов краски.
8. (1 балл) Решите уравнение  $2^{x+4} - 2^x = 120$ .

Используя график функции  $y=f(x)$  (см. рис. ниже), определите и запишите ответ:

9. (1 балл) область определения функции;
10. (1 балл) при каких значениях  $x$   $f(x) > 2$ ;
11. (1 балл) промежутки возрастания и промежутки убывания функции;
12. (1 балл) координаты точек графика, в которых касательные к нему параллельны оси абсцисс;
13. (1 балл) наибольшее и наименьшее значения функции.

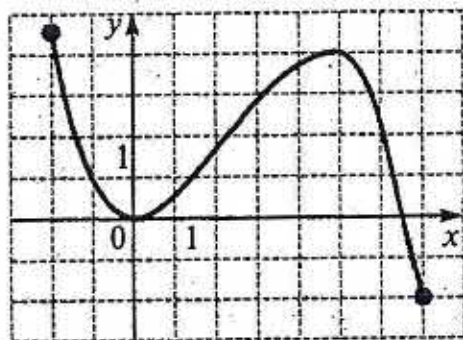


Рис.1

14. (1 балл) Точки  $K, L, M$  и  $N$  принадлежат ребрам изображенной на рисунке 2 пирамиды. Определите, пересекаются ли прямые  $KL$  и  $MN$ , отрезки  $KN$  и  $LM$ .

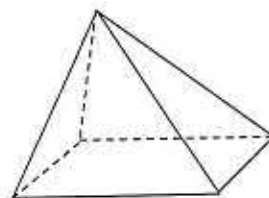


Рис. 2



15. (1 балл) Верхние концы двух вертикально стоящих столбов, удаленных друг от друга на расстояние 3,4м, соединены перекладиной. Высота одного столба 5,8м, другого – 3,9м. найдите длину перекладины.
16. (1 балл) Найдите производную функции  $f(x)=2x^2 + \sin x$ .
17. (1 балл) Решите уравнение  $\sqrt{3x^2 - 4x - 1} = \sqrt{2x^2 - 5x - 3}$ .
18. (1 балл) Тело движется по прямой так, что расстояние S от него до начальной точки изменяется по закону  $S = 5t - 0,5t^2$  (м), где t – время движения в секундах. Найдите скорость тела через 2с после начала движения.
19. (3 балла) Найдите площадь сечения шара радиуса 41см плоскостью, проведенной на расстоянии 29см от центра шара.
20. (3 балла) Найдите экстремумы функции  $y = x^3 - 3x^2 - 9x - 4$ .
21. (3 балла) Найдите координаты общих точек графиков функций  $y = 2x - 7$  и  $y = \sqrt{2x - 1}$ .
22. (3 балла) Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} 3x + y = 3, \\ \log_3(5x + 4y) = \log_3(y + 5). \end{cases}$$

## 4 Пакет экзаменатора

### 4.1 УСЛОВИЯ

Задания: 22 вопроса

Место: учебный кабинет

Оборудование рабочего места:

Индивидуальное рабочее место, лист бумаги, ручка.

Время: 6 часов

Условия: Экзамен проводится одновременно для всей учебной группы, путем письменного опроса.

Документация (в том числе нормативная) для обучающихся: справочный материал в виде схем и таблиц.

### 4.2.Примерные задания к экзамену по учебному предмету ОУД.04 «Математика»

#### Вариант 1

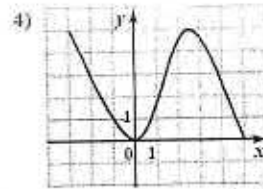
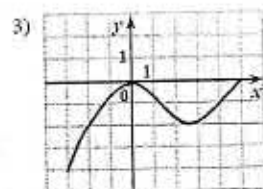
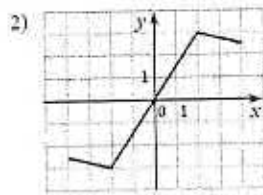
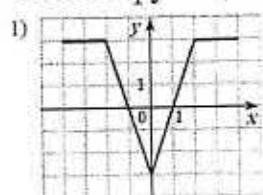
- (1 балл) Билет на автобус стоит 20 рублей. Определите, на сколько поездок хватит 100 рублей, если стоимость билета снизят на 10%.
- (1 балл) Определите, сколько банок краски по 3 кг необходимо купить для покраски пола в спортивном зале площадью  $8 \times 10$  м<sup>2</sup>, если на 1м<sup>2</sup> расходуется 300 граммов краски.
- (1 балл) Определите, какие из перечисленных точек принадлежат графику функции  $y = 2x - 3$   
A(0;-3); B(2;7); C(1;0)
- (1 балл) Вычислите значение выражения  $27^{\frac{2}{3}} + \left(\frac{1}{9}\right)^{-0,5} + 5^0$
- (1 балл) Найдите значение  $\cos \alpha$ , если известно, что  $\sin \alpha = \frac{1}{5}$  и  $\alpha$  находится в I четверти.

6. (1 балл) Решите неравенство  $5^{6x-3} > 125^{x+2}$

7. (1 балл) Вычислите значение выражения  $\log_2 16 + \log_3 25 + \lg 10 + \lg 1$

8. (1 балл) Решите уравнение  $\log_2(2x+4) = 3$

9. (1 балл) Определите, какой из ниже приведенных графиков соответствует четной функции. Отметьте его знаком «+» и кратко поясните, почему.

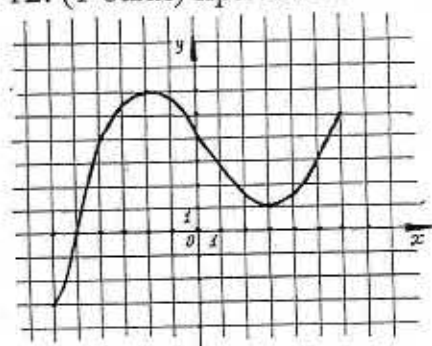


Используя график функции  $y = f(x)$  (см. рис. ниже), определите и запишите ответ:

10. (1 балл) наименьшее и наибольшее значения функции;

11. (1 балл) промежутки возрастания и убывания функции;

12. (1 балл) при каких значениях  $x$   $f(x) \geq 0$



13. (1 балл) Найти площадь поверхности тела, полученного при вращении прямоугольного треугольника с катетом 3 см и гипотенузой 5 см вокруг меньшего катета.

14. (1 балл) Тело движется по закону:  $S(t) = t^2 - 3t + 1$  (м). Найдите скорость тела через 2 с после начала движения

15. (1 балл) Найдите область определения функции  $y = \ln(2x - 6)$

16. (1 балл) Решите уравнение  $\sqrt{x-3} = 4$ .

17. (1 балл) Решите уравнение  $2 \cos x - 1 = 0$

18. (1 балл) Найти все первообразные функции  $f(x) = 3x^2 - 4x + 5$

*Дополнительная часть*

При выполнении заданий 19-22 запишите ход решения и полученный ответ

19. (3 балла) Найдите промежутки убывания функции

$$f(x) = 2x^3 + 9x^2 - 24x$$

20. (3 балла) Основанием прямой призмы является ромб со стороной 12 см и

углом  $60^\circ$ . Меньшее из диагональных сечений призмы является квадратом. Найдите объем призмы.

21. (3 балла) Решите систему уравнений: 
$$\begin{cases} x + y = 3 \\ 5^{x+3y} = \frac{1}{5} \end{cases}$$

22. (3 балла) Найдите все решения уравнения  $2 \cos^2 x - \cos x - 1 = 0$ , принадлежащие отрезку  $[0; 2\pi]$

### Вариант 2

1. (1 балл) Билет на автобус стоит 60 рублей. Определите, на сколько поездок хватит 200 рублей, если стоимость билета снизят на 10%.

2. (1 балл) Определите, сколько банок краски по 3 кг необходимо купить для покраски пола в спортивном зале площадью  $9 \times 10 \text{ м}^2$ , если на  $1 \text{ м}^2$  расходуется 200 граммов краски.

3. (1 балл) Определите, какие из перечисленных точек принадлежат графику функции  $y = 4x - 8$

A(0;-8); B(2;1); C(1;4)

4. (1 балл) Вычислите значение выражения  $81^{\frac{3}{4}} + \left(\frac{1}{16}\right)^{-0,5} + 24^0$

5. (1 балл) Найдите значение  $\cos \alpha$ , если известно, что  $\sin \alpha = \frac{1}{9}$

и  $\alpha$  находится в I четверти.

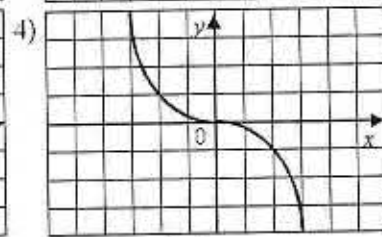
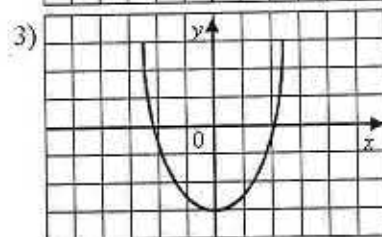
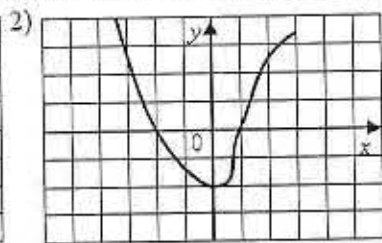
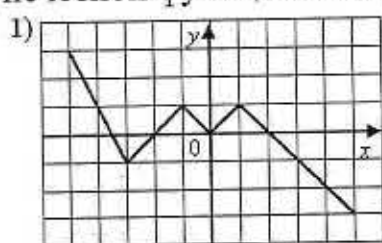
6. (1 балл) Решите неравенство  $3^{6x-3} > 27^{x+2}$

7. (1 балл) Вычислите значение выражения

$$\log_3 9 + \log_5 625 + \lg 1 + \lg 1000$$

8. (1 балл) Решите уравнение  $\log_2(7x + 2) = 4$

9. (1 балл) Определите, какой из ниже приведенных графиков соответствует нечетной функции. Отметьте его знаком «+» и кратко поясните, почему.

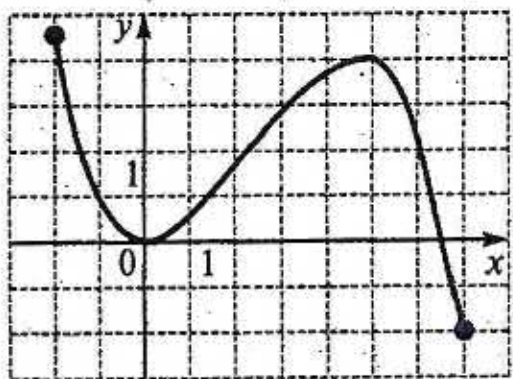


Используя график функции  $y = f(x)$  (см. рис. ниже), определите и запишите ответ:

10. (1 балл) наименьшее и наибольшее значения функции;

11. (1 балл) промежутки возрастания и убывания функции;

12. (1 балл) при каких значениях  $x$   $f(x) \leq 0$



13. (1 балл) Найти площадь поверхности тела, полученного при вращении прямоугольного треугольника с катетом 9 см и гипотенузой 15 см вокруг меньшего катета.

14. (1 балл) Тело движется по закону:  $S(t) = 5t^3 + 2t + 1$  (м). Найдите скорость тела через 1 с после начала движения

15. (1 балл) Найдите область определения функции  $y = \ln(6x - 24)$

16. (1 балл) Решите уравнение  $\sqrt{x+4} = 4$ .

17. (1 балл) Решите уравнение  $2\cos x - \sqrt{3} = 0$

18. (1 балл) Найти все первообразные функции  $f(x) = 12x^2 - 16x + 43$

#### *Дополнительная часть*

При выполнении заданий 19-22 запишите ход решения и полученный ответ

19. (3 балла) Найдите промежутки убывания функции

$$f(x) = x^3 - x^2 - 8x$$

20. (3 балла) Основанием прямой призмы является ромб со стороной 10 см и углом  $60^\circ$ . Меньшее из диагональных сечений призмы является квадратом. Найдите объем призмы.

21. (3 балла) Решите систему уравнений: 
$$\begin{cases} y - x = 7 \\ 3^{x-2y-2} = 27 \end{cases}$$

22. (3 балла) Найдите все решения уравнения  $2\cos^2 x - 5\cos x + 2 = 0$ , принадлежащие отрезку  $[0; 2\pi]$

### 3 вариант экзаменационной работы

#### для проведения письменного экзамена по математике

#### *Обязательная часть*

При выполнении заданий 1-8 запишите ход решения и полученный

1. (1 балл) Пачка сливочного масла стоит 25 рублей. Пенсионерам магазин делает скидку 5%. Сколько пачек масла сможет купить пенсионер за 100 рублей?

2.(1 балл) Определите, сколько банок краски по 2 кг необходимо купить для покраски пола в спортивном зале площадью  $20 \times 7 \text{ м}^2$ , если на  $1 \text{ м}^2$  расходуется 300 грамм краски .

3.(1 балл) Определите, какие из перечисленных точек принадлежат графику функции  $y(x)=2x+2$ .

A(0;2); B(0;1); C(-2;-2), D(0;2)

4.(1 балл) Вычислите значение выражения  $3^2 + \sqrt{81} + 27^{\frac{1}{3}}$ .

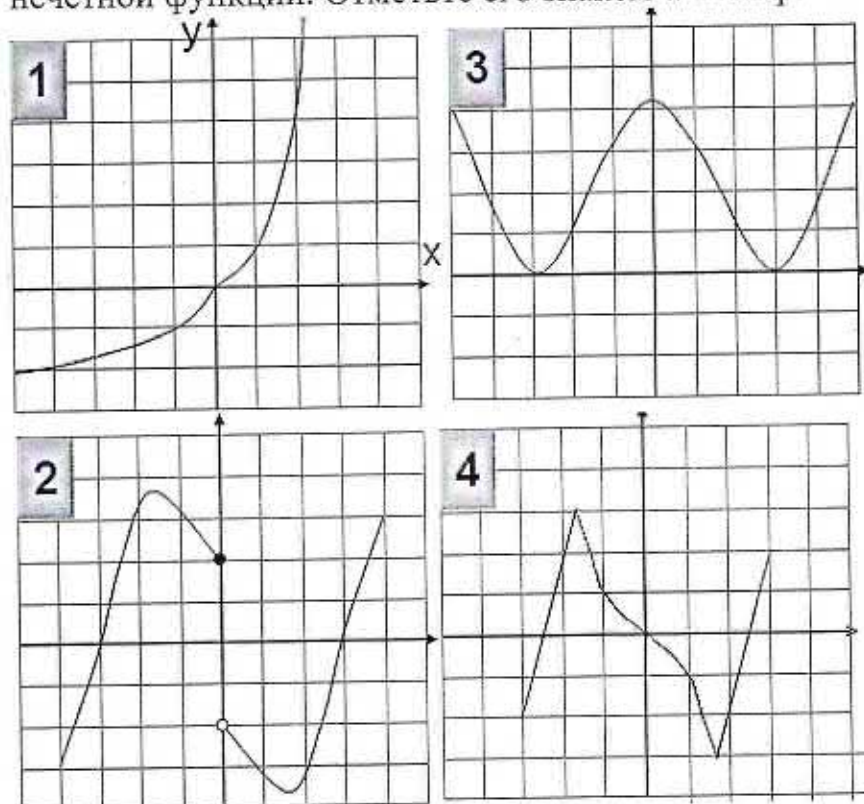
5. (1 балл) Найдите значение  $\sin a$  , если известно, что  $\cos a = 0,6$  и  $0 < a < \frac{\pi}{2}$

6.(1 балл) Решите уравнение  $2^{2x-1} = 4^{3x}$ .

7.(1 балл) Вычислите значение выражения  $\log_2 8 + \lg 1 + \log_4 64 + \lg 100$

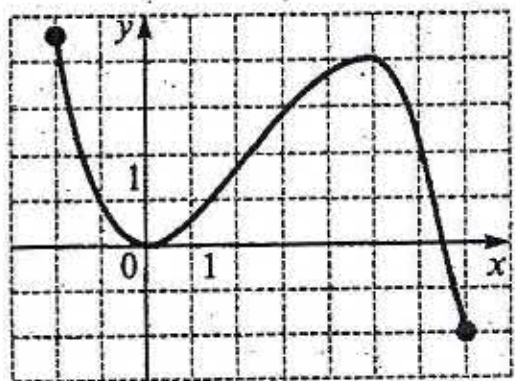
8. (1 балл) Решите уравнение  $\log_4(x + 3) = 2$ .

9.(1 балл) Определите, какой из ниже приведенных графиков соответствует нечетной функции. Отметьте его знаком «+» и кратко поясните, почему.



Используя график функции  $y=f(x)$  (см.рис. ниже), определите и запишите ответ:

- 10.(1 балл) наименьшее и наибольшее значения функций;
- 11.(1 балл) промежутки возрастания и убывания функций;
- 12.(1 балл) при каких значениях  $x$   $f(x) \gg 0$ .



**При выполнении заданий 13-18 запишите ход решения и полученный ответ**

13. (1 балл) От электрического столба высотой 10 метров к зданию, высота которого 6 метра натянут кабель. Определите длину кабеля, если расстояние между зданием и столбом 3 метра.

14. (1 балл) Тело движется по закону  $S(t) = 5t^2 - 3t + 3$ . Определите, в какой момент времени скорость будет равна 17.

15. (1 балл) Найдите область определения функции  $y = \text{Lg}(3x^2 - 6)$ .

16. (1 балл) Решите уравнение  $\frac{1}{2}\sqrt{x-8} = 3$ .

17. (1 балл) Решите уравнение  $-\sin^2 x + \sin x = \cos^2 x$

18. (1 балл) Прямоугольный треугольник с катетами 4 см и 5 см в первый раз вращается вокруг большого катета, а во второй – вокруг меньшего. Определите полученные геометрические тела и сравните площади их боковых поверхностей.

*Дополнительная часть*

**При выполнении заданий 19-22 запишите ход решения и полученный ответ**

19. Найдите промежутки убывания функции  $y = 3x^5 - 5x^3$

20. (3 балла) Основанием прямой призмы является ромб со стороной 11 см и углом  $60^\circ$ . Меньшее из диагоналей сечения призмы является квадратом. Найдите объем призмы.

21. (3 балла) Решите систему уравнений  $\begin{cases} \log_3(x-y) = 0 \\ x^2 + y^2 = 25 \end{cases}$

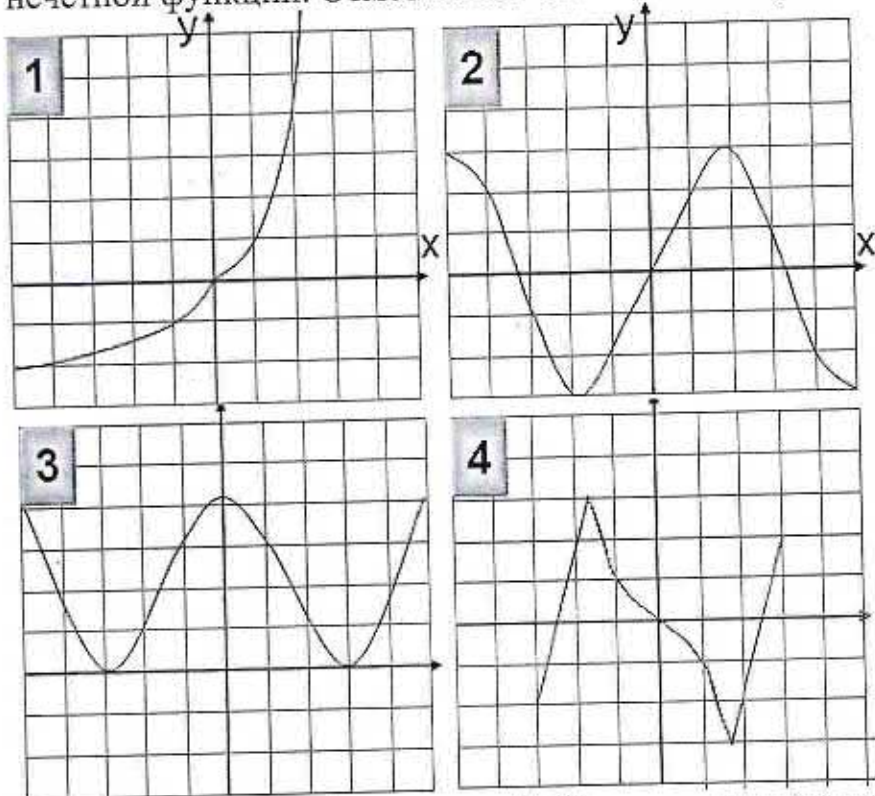
22. (3 балла) Найдите решение уравнения:  $\sin^2 x - 3\sin x \cos x + 2\cos^2 x = 0$ .

**4 вариант экзаменационной работы**  
**для проведения письменного экзамена по математике**

*Обязательная часть*

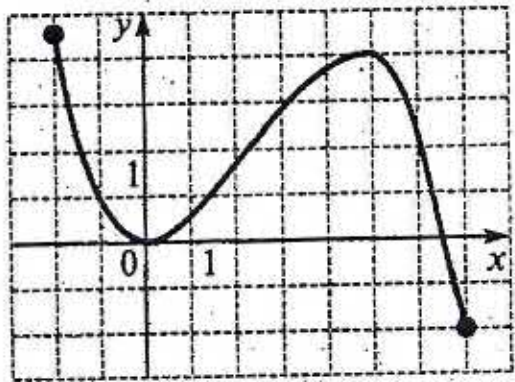
**При выполнении заданий 1-8 запишите ход решения и полученный ответ**

1. Тетрадь стоит 20 рублей. Какое наибольшее число таких тетрадей можно будет купить на 650 рублей после понижения цены на 20%?
2. Определите, сколько банок краски по 3 кг необходимо купить для покраски пола в кабинете математики площадью  $5 \times 7 \text{ м}^2$ , если на  $1 \text{ м}^2$  расходуется 300 грамм краски.
3. (1 балл) Определите, какие из перечисленных точек принадлежат графику функции  $y(x) = 3x - 2$ .  
A(0;-2); B(0;1); C(3;4), D(1;1).
4. (1 балл) Вычислите значение выражения  $2^2 + \sqrt{64} + 4^{\frac{3}{2}}$ .
5. (1 балл) Найдите значение  $\cos a$ , если известно, что  $\sin a = \frac{4}{5}$  и  $\pi < a < \frac{\pi}{2}$
6. (1 балл) Решите уравнение  $5^{4x+1} = 25^x$ .
7. (1 балл) Вычислите значение выражения  $\lg 1 + \log_3 27 + \log_6 36 + \lg 1000$ .
8. (1 балл) Решите уравнение  $\log_4(3 - x) = 2$
9. (1 балл) Определите, какой из ниже приведенных графиков соответствует нечетной функции. Отметьте его знаком «+» и кратко поясните, почему.



Используя график функции  $y=f(x)$  (см.рис. ниже), определите и запишите ответ:

10. (1 балл) наименьшее и наибольшее значения функций;
11. (1 балл) промежутки возрастания и убывания функций;
12. (1 балл) при каких значениях  $x$   $f(x) \gg 0$ .



При выполнении заданий 13-18 запишите ход решения и полученный ответ

13. (1 балл) От электрического столба высотой 11 метров к зданию, высота которого 7 метров натянута кабель. Определите длину кабеля, если расстояние между зданием и столбом 3 метра.

14. (1 балл) Тело движется по закону  $S(t) = 4t^2 - t + 5$ . Определите, в какой момент времени скорость будет равна 19.

15. (1 балл) Найдите область определения функции  $y = \text{Lg}(5x^2 - 10)$ .

16. (1 балл) Решите уравнение  $\frac{1}{4}\sqrt{x-2} = 2$ .

17. (1 балл) Решите уравнение  $\cos^2 x + \sin x = -\sin^2 x$ .

18. (1 балл) Прямоугольный треугольник с катетами с катетами 1 см и 5 см в первый раз вращается вокруг большого катета, а во второй – вокруг меньшего. Определите полученные геометрические тела и сравните площади их боковых поверхностей.

#### Дополнительная часть

При выполнении заданий 19-22 запишите ход решения и полученный ответ

19. Найдите промежутки убывания функции  $y = x^3 + 3x^2 - 9x$ .

20. (3 балла) Основанием прямой призмы является ромб со стороной 15 см и углом  $60^\circ$ . Меньшее из диагоналей сечения призмы является квадратом. Найдите объем призмы.

21. (3 балла) Решите систему уравнений  $\begin{cases} \log_2 x + \log_2 y = 4 \\ \lg x - \lg y = 2 \end{cases}$

22. (3 балла) Найдите решение уравнения:  $\cos^2 x = \cos x + 2 = 0$

#### Критерии оценки итоговой работы:

Оценка	Число баллов, необходимое для получения оценки
«3» (удовлетворительно)	9–14
«4» (хорошо)	15–20 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	21–30 (не менее двух заданий из дополнительной части)



## 4.2 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

---

При экзамене оценивается объем изученного материала по дисциплине, умение излагать теоретический материал и применять теорию в решении практических заданий. Оценивается изложение ответов на вопросы, ответы на дополнительные вопросы, самостоятельность ответов, культура речи.

5 «отлично» - заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного программного материала. Выполнивший все предусмотренные программой задания, усвоивший основную и дополнительную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на практических, семинарских, лабораторных занятиях, проявивший творческие способности и научный подход в понимании и изложении учебного материала, который представлен последовательно и логично.

4 «хорошо» - заслуживает студент, обнаруживший достаточно полное знание учебно-программного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей, выполнивший все предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, отличавшийся достаточной активностью на практических (семинарских, лабораторных) занятиях, достаточный для дальнейшей учебы.

3 «удовлетворительно» - заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей педагогической деятельности, не отличавшийся активностью на практических (семинарских, лабораторных) занятиях, выполнивший основные предусмотренные программой задания, однако допустивший погрешности при их выполнении и в ответах на контрольно-проверочных занятиях, но обладающий необходимыми знаниями для устранения наиболее существенных из них.

2 «неудовлетворительно» - выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях или отсутствие знания по значительной части основного учебно-программного материала, не выполнившего предусмотренные программой основные задания, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий.