

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Мищенко Елена Анатольевна  
Должность: Заместитель директора по СПО  
Дата подписания: 23.09.2024 14:20:00  
Уникальный программный ключ:  
76a278a54abade2940ce7a476e59c491b232c9db



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Старооскольский филиал

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования

**«Российский государственный геологоразведочный университет имени  
Серго Орджоникидзе»  
(СОФ МГРИ)**

Заместитель директора по СПО

\_\_\_\_\_ Е.А. Мищенко.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

***МАТЕМАТИКА***

**программы подготовки специалистов среднего звена  
по специальности СПО**

***21.02.09 Гидрогеология и инженерная геология***

2023 год

Фонд оценочных средств (далее ФОС) разработан на основе рабочей программы, с учетом требований к освоению содержания учебной дисциплины «Математика» по специальности среднего профессионального образования (далее СПО):

**21.02.09 Гидрогеология и инженерная геология**

Организация-разработчик:

Старооскольский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе»

Разработчик:

Гаврюшкина Н.С. – преподаватель СОФ МГРИ

ОДОБРЕН

Предметно-цикловой комиссией математики, физики, информатики

Протокол от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Председатель ПЦК \_\_\_\_\_ Н.С. Гаврюшкина

РЕКОМЕНДОВАН

Учебно-методическим отделом СОФ МГРИ

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....	4
2. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
3. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО, РУБЕЖНОГО, ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ.....	8

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## 1.1. Область применения фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, осваивающих программу учебной дисциплины «Математика».

ФОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме выполнения практических работ, контрольных заданий, выполнения тестовых заданий и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета.

## 1.2. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате контроля и оценки по учебной дисциплине «Математика» осуществляется проверка следующих умений:

У 1 - решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

З 1 - значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППСЗ;

З 2 - основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;

З 3 - основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;

З 4 - основы интегрального и дифференциального исчисления.

### Дисциплинарные (предметные) результаты отражают:

– Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

– Умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;

– Умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;

– Умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;

– Умение оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции;

умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;

– Умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;

– Умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;

– Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;

– Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира;

– Умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники;

– Умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;

– Умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;

– Умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;

– Умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.

– Умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений;

– Умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, и при решении задач, в том числе из других учебных предметов;

– Умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач;

– Умение свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач;

– Умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления;

– Умение свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа;

– Умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;

– Умение свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций;

умение использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;

умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение проводить исследование функции;

умение использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем;

– Умение свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул;

– Умение оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции;

умение использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений;

– Умение оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел;

– Умение свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; умение исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии;

– Умение находить вероятности событий с использованием графических методов; применять для решения задач формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;

– Умение свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире; умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения;

– Умение свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур;

– Умение свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; умение использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни;

– Умение свободно оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов; оперировать понятиями: матрица  $2 \times 2$  и  $3 \times 3$ , определитель матрицы, геометрический смысл определителя;

– Умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально-экономического и физического характера;

– Умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

***Профессиональные компетенции по профессии 21.02.09 Гидрогеология и инженерная геология.***

ПК 1.3. Вести первичную гидрогеологическую документацию..



## 2. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий и самостоятельных работ.

Общая/профессиональная компетенция	Тип оценочных мероприятия
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Тестирование Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Защита творческих работ Контрольная работа Выполнение экзаменационных заданий
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Тестирование Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Защита творческих работ Контрольная работа Выполнение экзаменационных заданий
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Тестирование Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Защита творческих работ Контрольная работа Выполнение экзаменационных заданий
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Тестирование Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Защита творческих работ Контрольная работа Выполнение экзаменационных заданий
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей	Тестирование Устный опрос Математический диктант

социального и культурного контекста	Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Защита творческих работ Контрольная работа Выполнение экзаменационных заданий
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	Тестирование Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Защита творческих работ Контрольная работа Выполнение экзаменационных заданий
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Тестирование Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Защита творческих работ Контрольная работа Выполнение экзаменационных заданий
ПК 1.3. Вести первичную гидрогеологическую документацию.	Тестирование Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Защита творческих работ Контрольная работа Выполнение экзаменационных заданий

**Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по разделам (темам)**

<b>Раздел / тема учебной дисциплины</b>	<b>Форма текущего контроля</b>	<b>Коды знаний и умений</b>	<b>Коды формируемых ОК, ПК</b>
Тема 1.2 Числа и вычисления. Выражения и преобразования	Входной контроль	У 1 З 3 З 4	ОК 01-, ОК 9, ПК 1.3
Тема 1.3. Геометрия на плоскости	Контрольная работа, устный опрос	У 1 З 1 З 3 З 4	ОК 01-, ОК 9, ПК 1.3
Тема 1.4 Процентные вычисления	Устный опрос, проверочная работа	У 1 З 3	ОК 01-, ОК 9, ПК 1.3
Тема 1.5 Уравнения и неравенства	Проверочная работа	У 1 З 3	ОК 01-, ОК 9, ПК 1.3
Тема 1.6 Системы уравнений и неравенств	Проверочная работа	У 1 З 3 З 4	ОК 01-, ОК 9, ПК 1.3
Тема 2.1. Основные понятия стереометрии. Расположение прямых и плоскостей	Устный опрос, контрольная работа	У 1 З 1 З 3 З 4	ОК 01-, ОК 9, ПК 1.3
Тема 2.5. Параллельные, перпендикулярные, скрещивающиеся прямые.	Проверочная работа	У 1 З 3	ОК 01-, ОК 9, ПК 1.3
Тема 3.2 Векторы в пространстве. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	Устный опрос, практическая работа	У 1 З 3	ОК 01-, ОК 9, ПК 1.3
Раздел 4. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции	Устный опрос, практическая работа, контрольная работа	У 1 З 3 З 4	ОК 01-, ОК 9, ПК 1.3
Раздел 5. Комплексные числа.	Устный опрос, практическая работа, контрольная работа	У 1 З 1 З 3 З 4	ОК 01-, ОК 9, ПК 1.3
Тема 6.6 Физический смысл производной в профессиональных задачах	Практическая работа	У 1 З 3	ОК 01-, ОК 9, ПК 1.3
Тема 6.10 Нахождение оптимального результата с помощью производной	Практическая работа	У 1 З 3	ОК 01-, ОК 9, ПК 1.3
Раздел 7. Многогранники и тела вращения.	Устный опрос, практическая работа, контрольная работа	У 1 З 3 З 4	ОК 01-, ОК 9, ПК 1.3
Раздел 8. Первообразная функции, ее применение	Устный опрос, практическая работа, контрольная работа	У 1 З 1	ОК 01-, ОК 9, ПК 1.3

		3 3 3 4	
Раздел 9. Степени и корни. Степенная функция	Устный опрос, практическая работа, контрольная работа	У 1 3 3	ОК 01- ОК 9, ПК 1.3
Раздел 10. Показательная функция	Устный опрос, практическая работа, контрольная работа	У 1 3 3	ОК 01-, ОК 9, ПК 1.3
Раздел 11. Логарифмы. Логарифмическая функция.	Устный опрос, практическая работа, контрольная работа	У 1 3 3 3 4	ОК 01-, ОК 9, ПК 1.3
Раздел 12. Множества. Элементы теории графов	Устный опрос, практическая работа, контрольная работа	У 1 3 1 3 3 3 4	ОК 01-, ОК 9, ПК 1.3
Раздел 13. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	Устный опрос, практическая работа, контрольная работа	У 1 3 3	ОК 01-, ОК 9, ПК 1.3
Раздел 14. Уравнения и неравенства	Устный опрос, практическая работа, контрольная работа	У 1 3 3	ОК 01-, ОК 9, ПК 1.3

**Критерии и шкала оценивания в результате изучения дисциплины при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации:**

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Критерии оценки</b>
«отлично»	Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала.
«хорошо»	Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала
«удовлетворительно»	Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы. Решение начато логически верно, но допущена ошибка, либо решение не доведено до конца, при этом ответ неверный или отсутствует.
««неудовлетворительно»	Обучающийся при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Неверное решение, неверный ответ или отсутствие решения.

### 3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

#### Фонд оценочных средств для входного контроля

Входной контроль состоит из заданий, частично взятых из открытого банка ОГЭ и ВПР по математике. На выполнение заданий входного контроля дается 1 академический час (45 минут).

Входной контроль состоит из 2-х частей: обязательной и дополнительной.

Обязательная часть содержит задания минимального обязательного уровня, дополнительная часть – более сложные задания.

При выполнении заданий требуется представить ход решения и указать полученный ответ. Правильно выполненное задание из обязательной части оценивается в один балл; правильное выполнение заданий дополнительной части оценивается 3 баллами или 1-2 баллами за частичное решение.

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

#### *Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе*

<i>Отметка</i>	<i>Число баллов, необходимое для получения отметки</i>
<i>«3» (удов.)</i>	<i>7-9</i>
<i>«4» (хорошо)</i>	<i>10-12</i>
<i>«5» (отлично)</i>	<i>13-15</i>

#### *Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):*

ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06.

ПК 1.3.

#### *Задания входного контроля*

##### Обязательная часть

*При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.*

1. (1 балл) Раскройте формулу сокращенного умножения  $a^2-b^2$ :

А)  $a^2-2ab+b^2$ ; Б)  $(a-b)(a+b)$ ; В)  $a^2+2ab-b^2$ ; Г)  $(a-b)(a-b)$

2. (1 балл) Площадь треугольника вычисляется по формуле:

А)  $S=a*b$ ; Б)  $S=(a*b)/2$ ; В)  $S=2a*b$ ; Г)  $S=(a*b)/3$ .

3. (1 балл) Какое из следующих чисел заключено между числами  $\frac{10}{17}$  и  $\frac{5}{8}$ ?

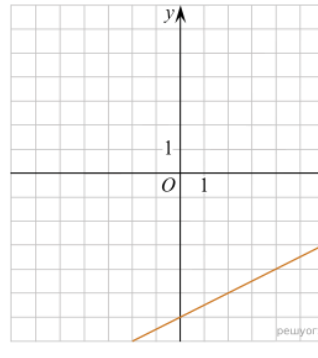
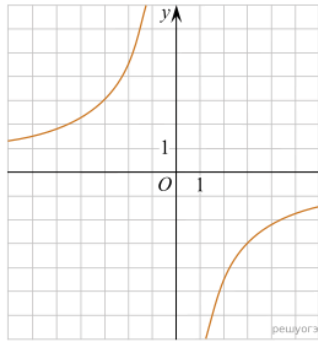
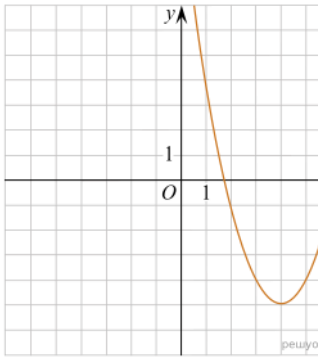
А) 0,4; Б) 0,5; В) 0,6; Г) 0,7

4. (1 балл) Даны графики функций. Какая формула соответствует графику 3):

1)

2)

3)



А)  $y = \frac{1}{2}x - 6$ ; Б)  $y = x^2 - 8x + 11$ ; В)  $y = -\frac{9}{x}$ ; Г)  $y = x + 5$ .

**При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.**

5. (2 балла) Вычислите  $\frac{1}{2} + \frac{11}{5}$ .

6. (2 балла) Решите уравнение  $x^2 - 7x + 10 = 0$ . Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

7. (2 балла) Площадь земель крестьянского хозяйства, отведенная под посадку кустарников и цветников, составляет 24 га и распределена между ними в отношении 5:3. Сколько гектаров занимают цветники?

8. (2 балла) Высота ВН параллелограмма ABCD делит его сторону AD на отрезки AN = 2 и ND = 32. Диагональ параллелограмма BD равна 40. Найдите площадь параллелограмма.

**Дополнительная часть**

**При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.**

9. (3 балла) Рыболов проплыл на лодке от пристани некоторое расстояние вверх по течению реки, затем бросил якорь, 2 часа ловил рыбу и вернулся обратно через 5 часов от начала путешествия. На какое расстояние от пристани он отплыл, если скорость течения реки равна 2 км/ч, а собственная скорость лодки 6 км/ч?

**Эталоны ответов:**

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ	Б	Б	В	А	2,7	2	9	816	8

### **1. Фонд оценочных средств для текущего контроля**

Текущий контроль проводится во время аудиторных занятий по математике в соответствии с учебным планом и рабочей программы ОД «Математика» по всем разделам программы. Текущий контроль состоит из двух частей: теоретической и практической. При этом обучающиеся получают две отметки.

Теоретическая часть проходит в форме устных ответов: обучающиеся вытягивают пять карточек с вопросами, дают полный ответ (со списком вопросов обучающиеся знакомятся в начале изучения раздела).

#### ***Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе***

<b><i>Отметка</i></b>	<b><i>Количество верных ответов на теоретические вопросы</i></b>
<i>«3» (удов.)</i>	3
<i>«4» (хорошо)</i>	4
<i>«5» (отлично)</i>	5

Задания практической части (контрольные работы) частично взяты из открытого банка ЕГЭ и ВПР по математике.

На выполнение контрольной работы по математике дается 1 академический час (45 минут).

Контрольная работа состоит из 2-х частей. В первой части предлагается выполнить 4 задания - выбрать правильный ответ из четырех предложенных. Во второй части предлагается выполнить 6 заданий - оформить ход решения и записать полученный ответ.

За правильное выполнение любого задания первой части обучающийся получает один балл. Правильное выполнение заданий второй части оценивается 2 баллами или 1 баллом за частичное решение.

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

#### ***Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе***

<b><i>Отметка</i></b>	<b><i>Число баллов, необходимое для получения отметки</i></b>
<i>«3» (удов.)</i>	8-10
<i>«4» (хорошо)</i>	11-13
<i>«5» (отлично)</i>	14-16

### 3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

(вопросы и тесты)

Раздел 1. Повторение курса математики основной школы

Тема 1.2 Числа и вычисления. Выражения и преобразования.

Практическая работа «Решение уравнений первой и второй степени (основные приемы их решения)».

#### 1 вариант

Вычислите:

$$\frac{0,725 + 0,6 + \frac{7}{40} + \frac{11}{20}}{0,128 \cdot 6 \frac{1}{4} - 0,0345 : \frac{3}{25}} \cdot 0,25$$

Тема 1.3. Геометрия на плоскости.

Контрольные вопросы.

1. Формулы площадей фигур (квадрат, прямоугольник, треугольник, трапеция, параллелограмм, четырёхугольник, круг, сектор круга);
2. Теорему Пифагора;
3. Теорему косинусов;
4. Теорему о сумме углов треугольника;
5. Понятие синуса, косинуса, тангенса и котангенса угла в прямоугольном треугольнике;
6. Процесс решения квадратного уравнения (формулы дискриминанта и корней);
7. Формулы для решения треугольника (отношения высот, медиан, формулы связи радиусов вписанной и описанной окружности с его площадью).

#### Контрольная работа по теме "Площади многоугольников"

Вариант I

1. Смежные стороны параллелограмма равны 32 см и 26 см, а один из его углов равен  $150^\circ$ . Найдите площадь параллелограмма.
2. Площадь прямоугольной трапеции равна  $120 \text{ см}^2$ , а ее высота равна 8 см. Найдите все стороны трапеции, если одно из оснований больше другого на 6 см.
3. На стороне  $AC$  данного треугольника  $ABC$  постройте точку  $D$  так, чтобы площадь треугольника  $ABD$  составила одну треть площади треугольника  $ABC$ .

Вариант II

1. Одна из диагоналей параллелограмма является его высотой и равна 9 см. Найдите стороны этого параллелограмма, если его площадь равна  $108 \text{ см}^2$ .
2. Найдите площадь трапеции  $ABCD$  с основаниями  $AD$  и  $BC$ , если  $AB = 12 \text{ см}$ ,  $BC = 14 \text{ см}$ ,  $AD = 30 \text{ см}$ , угол  $B$  равен  $150^\circ$ .
3. На продолжении стороны  $KN$  данного треугольника  $KMN$  постройте точку  $P$  так, чтобы площадь треугольника  $NMP$  была в два раза меньше площади треугольника  $KMN$ .

Вариант III (для более подготовленных учащихся)

1. Стороны параллелограмма равны 12 см и 8 см, а угол между высотами, проведенными из вершины тупого угла, равен  $30^\circ$ . Найдите площадь параллелограмма.
2. Середина  $M$  боковой стороны  $CD$  трапеции  $ABCD$  соединена отрезками с вершинами  $A$  и  $B$ . Докажите, что площадь треугольника  $ABM$  в два раза меньше площади данной трапеции.
3. Точки  $A_1, B_1, C_1$  лежат соответственно на сторонах  $BC, AC, AB$  треугольника  $ABC$ , причем  $AB_1 = 1/3 AC$ ,  $CA_1 = 1/3 CB$ ,  $BC_1 = 1/3 BA$ . Найдите площадь треугольника  $A_1B_1C_1$ , если площадь треугольника  $ABC$  равна  $27 \text{ см}^2$ .



## Тема 1.4. Процентные вычисления

Практическая работа

### Теоретическая часть.

#### Задание 1

- а) Что называется процентом? (*Процентом называется одна сотая часть какого-либо числа*)  
б) Как обозначается 1%? ( $1\% = 0,01$ )  
в) Как называется 1% от центнера? (кг.) Метра? (см.) Гектара? (*ар или сотый*)  
г) Что называется 1% процентом данного числа  $a$ ? (*Процентом данного числа  $a$  называется число  $0,01 \cdot a$ , т.е.  $1\% (a) = 0,01 \cdot a$* )  
д) Как определить  $p\%$  от данного числа  $a$ ? (*найти число  $0,01 \cdot p \cdot a$ , т.е.  $p\% = 0,01 \cdot p \cdot a$* )  
е) Как перевести десятичную дробь в проценты? (*умножить на 100*). А как проценты в десятичную дробь? (*разделить на сто, т.е. умножить на 0,01*)  
ж) Как найти часть от числа в процентах? (*Чтобы найти часть  $v$  от числа  $x$  в процентах, нужно эту часть разделить на число и умножить на 100, т.е.  $a(\%) = (v/x) \cdot 100$* )  
з) Как находится число по его проценту? (*Если известно, что  $a\%$  числа  $x$  равно  $v$ , то  $x$  можно найти по формуле  $x = (v/a) \cdot 100$* )

### Практическая часть.

#### Задание 2

Представьте данные десятичные дроби в процентах:

- а) 1; 0,5; 0,763; 1,7; 256.  
б) Представьте проценты десятичными дробями: 2%; 12%; 12,5%; 0,1%; 200%.

#### Задание 3

Найдите % от числа:

- в) 0,1% от числа 1200? (1,2)  
г) 15% от числа 2? (0,30)

#### Задание 4

Найдите число по его проценту:

- д) Сколько центнеров весит мешок сахарного песка, если 13% составляет 6,5 кг.? ( $50 \text{ кг.} = 0,5 \text{ ц.}$ )  
в) Сколько процентов от 10 составляет 9?

Ответы: а) 9%, б) 0,09%, в) **90%**; г) 900%?

### Вариант 1

**Задача 1.** Владелец автозаправки повысил цену на бензин на 10%. Заметив, что количество клиентов резко сократилось, он понизил цену на 10%. Как после этого изменилась начальная цена на бензин? (повысилась или понизилась и на сколько % -ов?)

**Задача 2.** В течении года предприятие дважды увеличивало выпуск продукции на одно и то же число процентов. Найдите это число, если известно, что в начале года предприятие ежемесячно выпускало 600 изделий, а в конце года стал выпускать ежемесячно 726 изделий.

**Задача 3.** Цена на компьютерную технику были повышены на 44%. После этого в результате двух последовательных одинаковых процентных снижений цена на компьютеры оказалась на 19% меньше первоначальной. На сколько процентов каждый раз понижали цену?

**Задача 4.** Для определения оптимального режима повышения цен фирма решила с 1 января повышать цену на один и тот же товар в двух магазинах двумя способами. В одном магазине – в начале каждого месяца (начиная с февраля) на 2%, в другом – через каждые два месяца, в начале третьего (начиная с марта) на одно и то же число процентов, причем такое, чтобы через полгода (1 июля) цены снова стали одинаковыми. На сколько процентов надо повышать цену товара через каждые два месяца, во втором магазине?

## Вариант 2.

**Задача 1.** Автомобиль ехал по магистрали с определенной скоростью. Выезжая на проселочную дорогу, он снизил скорость на 20%, а затем на участке крутого подъема он уменьшил скорость на 30%. На сколько процентов эта новая скорость ниже первоначальной?

**Задача 2.** Предположим, что в комнатной температуре за день вода испаряется на 3%. Сколько литров воды останется через 2 дня от 100 литров? А сколько воды испарится?

**Задача 3.** Вклад, положенный в банк 2 года назад, достиг 11449 рублей. Каков был первоначальный вклад при 7% годовых? Какова прибыль?

**Задача 4.** Сберкасса начисляет ежегодно 3% от суммы вклада. Через сколько лет сумма удвоится?  
Решение:  $p=3\%$ ;  $S_0$  – начальная сумма;  $n=?$

### Тема 1.5 Уравнения и неравенства.

**Практическая работа** «Решение уравнений первой и второй степени (основные приемы их решения)».

#### 1 вариант

$$\frac{0,725 + 0,6 + \frac{7}{40} + \frac{11}{20}}{0,128 \cdot 6 - \frac{1}{4} - 0,0345} : \frac{3}{25} \cdot 0,25$$

**A1.** Вычислите:

**A2.** Решить уравнения:

1)  $2x^2 + 5x - 1 = 0$ ;    2)  $3x^2 = x$ ;    3)  $\frac{4x-1}{2} - \frac{3x+2}{4} = 1$ .

**B1.** Решить неравенства:

1)  $4 - 2x \leq 1 - (4x - 1)$ ;    2)  $\frac{2x-1}{5-x} \geq 0$ .

**B2.** Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} 2x + 5y = 15 \\ x - 2y = 3 \end{cases}$$

**C.** Решите уравнения:

1)  $5 \cdot (x-1)^2 = 3 - 4x + 5x^2$ ;    2)  $\sqrt{x+2} = x$ .

#### Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
A1 – A2	4	Каждый правильный ответ 1 балл
B1- B2	6	Каждый правильный ответ 2 балла
C	6	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – **16 баллов**

#### Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	16 - 15
« 4 » (хорошо)	14 - 13
« 3 » (удовлетворительно)	12 - 10
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 10

Тема 1.6 Системы уравнений и неравенств

**Практическая работа** «Решение систем уравнений»

Вариант 1

1. Из пар чисел  $(-2; 1)$ ,  $(2; -1)$ ,  $(1; 2)$  выберите решение системы линейных уравнений
 
$$\begin{cases} 7x + 4y = 10, \\ 2x + 3y = 1. \end{cases}$$
2. Решите систему линейных уравнений графическим способом:
 
$$\begin{cases} y - 2x = 0, \\ y - x = 2. \end{cases}$$
3. Решите систему уравнений способом подстановки:
 
$$\begin{cases} 3x - 2y = 4, \\ x + 3y = 5 \end{cases}$$
4. Решите систему уравнений способом сложения:
 
$$\begin{cases} 3x + 4y = 14, \\ 5x + 2y = 14. \end{cases}$$

#### Вариант 2

1. Из пар чисел  $(-2; 1)$ ,  $(-1; 2)$ ,  $(1; 2)$  выберите решение системы линейных уравнений
 
$$\begin{cases} 5x + 4y = 3, \\ 3x + 6y = 9. \end{cases}$$
2. Решите систему линейных уравнений графическим способом:
 
$$\begin{cases} y - x = 0, \\ x + y = 4. \end{cases}$$
3. Решите систему уравнений способом подстановки.
 
$$\begin{cases} 5x - 3y = -1, \\ x + 2y = 5 \end{cases}$$
4. Решите систему уравнений способом сложения:
 
$$\begin{cases} 3x - 5y = 8, \\ 6x + 3y = 3. \end{cases}$$

#### Раздел 2 Прямые и плоскости в пространстве

##### **Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):**

ДРу 1, ДРу 14, ДРу 15, ДРу 16, ДРу 18, ДРу 19.

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 07.

ПК 1.3.

##### **Теоретические вопросы:**

1. Сформулируйте теорему Пифагора.
2. Перечислите основные фигуры в пространстве.
3. Перечислите способы задания плоскости.
4. Продолжите теорему: «Если одна из двух параллельных прямых перпендикулярна плоскости, то...».
5. Продолжите теорему: «Если две параллельные плоскости пересекаются третьей, то...».
6. Сформулируйте определение двуграного угла.
7. Сформулируйте определение трехгранного угла.
8. Раскройте понятие «угол между прямыми».
9. Перечислите взаимное расположение двух прямых в пространстве
10. Какие прямые называются параллельными в пространстве?
11. Какие прямые называются скрещивающимися в пространстве?
12. Какие прямые называются перпендикулярными в пространстве?
13. Перечислите взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
14. Раскройте понятие «угол между прямой и плоскостью».
15. Раскройте понятие «параллельность прямой и плоскости».
16. Раскройте понятие «перпендикулярность прямой и плоскости».
17. Перечислите взаимное расположение двух плоскостей в пространстве.

18. Раскройте понятие «угол между плоскостями».
19. Раскройте понятие «параллельность плоскостей».
20. Раскройте понятие «перпендикулярность плоскостей».
21. Как найти расстояние от точки до прямой?
22. Как найти расстояние между прямыми?
23. Как найти расстояние между плоскостями?
24. Продолжите определение: «Перпендикуляр – это...».
25. Продолжите определение: «Наклонная – это...».
26. Продолжите определение: «Проекция наклонной – это...».
27. Перечислите свойства параллельного проектирования.
28. Приведите примеры симметрий на плоскости в природе, искусстве, архитектуре.
29. Приведите примеры симметрий в пространстве в природе, искусстве, архитектуре.
30. В чем отличие понятие «движение» от понятия «поворот»?

### Контрольная работа

#### Обязательная часть

*При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.*

1. (1 балл) Расшифруйте краткую запись:  $a \in \beta$ .  
 А) точка  $a$  принадлежит плоскости  $\beta$ ; Б) точка  $a$  принадлежит прямой  $\beta$ ; В) прямая  $a$  принадлежит плоскости  $\beta$ ; Г) прямая  $a$  пересекает плоскость  $\beta$ .
2. (1 балл) Прямые АВ и СД скрещиваются. Какое расположение имеют прямые АС и ВД?  
 А) параллельные; Б) перпендикулярные; В) скрещиваются; Г) пересекаются.
3. (1 балл) Плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  имеют 1 общую точку. Каково их взаимное расположение?  
 А) параллельны; Б) пересекаются по прямой; В) совпадают; Г) скрещиваются.
4. (1 балл) Если прямая, проведенная на плоскости через основание наклонной, перпендикулярна ее проекции, то она...  
 А) перпендикулярна и самой наклонной; Б) параллельна и самой наклонной; В) скрещивается с наклонной; Г) перпендикулярна основанию наклонной.

*При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.*

5. (2 балла) Через концы отрезка АВ и его середину М проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость в точках  $A_1$ ,  $B_1$  и  $M_1$ . Найдите длину отрезка  $MM_1$ , если отрезок АВ не пересекает плоскость и если  $AA_1=6,8$ см,  $BB_1=7,4$ см.
6. (2 балла) Прямые АС, АВ и АД попарно перпендикулярны. Найдите отрезок СД, если  $AB=5$  см,  $BC=13$  см,  $AD=9$  см.
7. (2 балла) Из точки к плоскости проведены две наклонные. Найдите длины общего перпендикуляра, если проекции наклонных относятся как 2:3 и длины наклонных равны 23 см и 33 см.
8. (2 балла) Начертить куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Построить точку  $K \in AB$ , точку  $M \in DD_1 C$ , отрезок  $PE \in A_1 B_1 C_1$ .

**Эталоны ответов:**

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8
Ответ	В	В	Б	А	7,1	15	9	-

Тема 2.5. Параллельные, перпендикулярные, скрещивающиеся прямые.

Практическая часть.

Задание №1. Постройте двугранный угол заданного вида. Возьмите на ребре построенного двугранного угла точку и постройте его линейный угол.

Вариант 1	Вариант 2
острый	прямой

Задание №2. Решите задачу:

Вариант 1	Вариант 2
Через точку А, не лежащую в плоскости (ВМР), проведена прямая АВ, перпендикулярная этой плоскости. Докажите равенство отрезков АМ и АР, если ВМ=ВР.	Прямая LM перпендикулярна плоскости $\alpha$ и пересекает её в точке О. Точка В принадлежит плоскости $\alpha$ . Докажите равенство отрезков BL и MB, если LO=OM.

Задание №3. Решите задачу:

Вариант 1	Вариант 2
Из точки К к плоскости $\alpha$ проведены перпендикуляр и наклонная, угол между которыми равен $\vec{\alpha}$ . Найдите наклонную, если длина перпендикуляра равна 4 см.	ML и МК перпендикуляр и наклонная к плоскости $\beta$ соответственно. Угол между наклонной и её проекцией на плоскость $\beta$ равен $30^\circ$ . Найдите длину перпендикуляра, если наклонная равна 5 см.

Задание №4. Решите задачу:

<i>Вариант 1</i>	<i>Вариант 2</i>
Катет АС прямоугольного треугольника ABC с прямым углом С лежит в плоскости $\alpha$ , а угол между плоскостями $\alpha$ и ABC равен $60^\circ$ . Найдите расстояние от точки В до плоскости $\alpha$ , если АС = 5 см, АВ=13см?	Общая сторона АВ треугольников ABC и ABD равна 10 см. Плоскости этих треугольников взаимно перпендикулярны. Найдите CD, если треугольники равносторонние.

**Сделайте вывод о проделанной работе**

**Контрольные вопросы:**

1. Какая прямая называется перпендикулярной к плоскости?
2. Каково взаимное расположение прямых, если они перпендикулярны к плоскости  $\alpha$ ?
3. Как называется точка В, если АВ – перпендикуляр, проведенный из точки А к плоскости  $\alpha$ ?
4. Что называется расстоянием от точки до плоскости?
5. Что такое двугранный угол?
6. Начертите двугранный угол и его линейный угол и назовите их.

Контрольная работа. Прямые и плоскости в пространстве

Вариант 1.

1. Выполните чертеж к задаче. Прямые а, в, и с имеют общую точку О, но не существует плоскости, в которой лежат все эти три точки.

2. Выполните чертеж к задаче. Плоскость  $\alpha$  проходит через середины сторон АВ и АС  $\triangle ABC$  и не содержит вершины А.
3. Выполните чертеж куба  $ABCD_1A_1B_1C_1D_1$ . По чертежу укажите: а) прямые параллельные для прямой АД; б) прямые скрещивающиеся с прямой  $CC_1$ ; в) плоскости параллельные прямой АВ.
4. Прямая АВ пересекает плоскость  $\alpha$  в точке О, расстояние от точки А до плоскости равно 4 см. Найдите расстояние от точки В до плоскости, если точка О середина АВ.

#### Вариант 2.

1. Выполните чертеж к задаче. Прямые а, в, и с имеют общую точку О и лежат в одной плоскости.
2. Выполните чертеж к задаче. Прямая а параллельна каждой из параллельных плоскостей  $\alpha$  и  $\beta$ .
3. Выполните чертеж куба  $ABCD_1A_1B_1C_1D_1$ . По чертежу укажите: а) прямые параллельные для прямой АВ; б) прямые скрещивающиеся с прямой  $DD_1$ ; в) плоскости параллельные прямой АД.
4. Прямая АВ пересекает плоскость  $\alpha$  в точке О, расстояние от точки А до плоскости равно 4 см. Найдите расстояние от точки В до плоскости, если точка В середина ОА.

#### Вариант 3.

1. Выполните чертеж к задаче. Прямые СД и СК пересекают плоскость  $\beta$  в разных точках.
2. Выполните чертеж к задаче. Прямая АВ параллельна плоскости  $\gamma$ , а прямая АТ пересекает ее в точке Т.
3. Выполните чертеж куба  $ABCD_1A_1B_1C_1D_1$ . По чертежу укажите: а) прямые параллельные для прямой СД; б) прямые скрещивающиеся с прямой АВ; в) плоскости параллельные прямой ВС.
4. Прямая АВ пересекает плоскость  $\alpha$  в точке О, расстояние от точки А до плоскости равно 4 см. Найдите расстояние от точки В до плоскости, если точка А середина ОВ.

#### Вариант 4.

1. Выполните чертеж к задаче. Две вершины  $\triangle ABC$  лежат в плоскости  $\gamma$ , а вершина С не лежит в плоскости  $\gamma$ . Прямая d пересекает стороны СВ и СК соответственно в точках М и Т, а плоскость  $\alpha$  в точке К.
2. Выполните чертеж к задаче. Плоскость  $\alpha$  пересекает три параллельных прямых соответственно в точках А, В, и С, лежащих на одной прямой.
3. Выполните чертеж куба  $ABCD_1A_1B_1C_1D_1$ . По чертежу укажите: а) прямые параллельные для прямой ВС; б) прямые скрещивающиеся с прямой  $BB_1$ ; в) плоскости параллельные прямой АВ.
4. Прямая АВ пересекает плоскость  $\alpha$  в точке О, расстояние от точки А до плоскости равно 4см. Найдите расстояние от точки В до плоскости, если  $OA = 8$  см,  $AB = 6$  см.

### Раздел 3. Координаты и векторы

**Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):**

ДРб 1, ДРб 9, ДРб 11, ДРб 12, ДРб 13.

ДРу 1, ДРу 14, ДРу 15, ДРу 16, ДРу 17, ДРу 19.

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 07.

ПК 1.3.

#### Практическая работа

##### Теоретические вопросы:

1. Из чего состоит прямоугольная система координат в пространстве?
2. Если точка лежит в плоскости  $xOy$ , какая координата у нее нулевая?
3. Приведите пример координат точки  $A$ , которая лежит на оси  $z$ .
4. Раскройте понятие «вектор».
5. Как найти координаты вектора?
6. Перечислите и раскройте правила сложения векторов.
7. Какие векторы называются коллинеарными?
8. Какие векторы называются перпендикулярными?
9. Чему равно скалярное произведение векторов?
10. Как найти векторное произведение векторов?
11. Чему равен угол между векторами?
12. Приведите пример матрицы  $2 \times 2$ .
13. Приведите пример матрицы  $3 \times 3$ .

##### **Задания для самостоятельного решения:**

1) По данным векторам  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  построить каждый из следующих векторов:

1)  $\vec{a} + \vec{b}$ , 2)  $\vec{a} - \vec{b}$ , 3)  $-\vec{a} + \vec{b}$ , 4)  $-\vec{a} - \vec{b}$ .

2) Вычислить координаты векторов  $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$ ;  $\vec{d} = \vec{a} - \vec{b}$ , если  $\vec{a} = (-3; 5; 1)$ ,  $\vec{b} = (4; -2; 8)$ .

3) Вычислить координаты векторов  $\vec{c} = \vec{a} - \vec{b} + \vec{h}$ ;  $\vec{d} = \vec{a} + \vec{b} - \vec{h}$ , если  $\vec{a} = (4; -3; 10)$ ,  $\vec{b} = (-4; 12; -1)$ ,  $\vec{h} = (3; -7; -11)$ .

1) По данным векторам  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  построить каждый из следующих векторов:  $3\vec{a}$ ,  $-\frac{1}{2}\vec{b}$ ,

$2\vec{a} + \frac{1}{3}\vec{b}$ ,  $\frac{1}{2}\vec{a} - 3\vec{b}$ .

2) В треугольнике  $ABC$  вектор  $\vec{AB} = \vec{m}$  и вектор  $\vec{AC} = \vec{n}$ . Построить каждый из следующих

векторов:  $\frac{\vec{m} + \vec{n}}{2}$ ,  $\frac{\vec{m} - \vec{n}}{2}$ ,  $\frac{-\vec{m} + \vec{n}}{2}$ ,  $-\frac{\vec{m} + \vec{n}}{2}$ .

3) Точка  $O$  является точкой пересечения медиан треугольника  $ABC$ . Доказать, что

$\vec{OA} + \vec{OB} + \vec{OC} = \vec{0}$ .

4) В правильном пятиугольнике  $ABCDE$  заданы векторы, совпадающие с его ребрами:  $\overrightarrow{AB} = \vec{m}$ ,  $\overrightarrow{BC} = \vec{n}$ ,  $\overrightarrow{CD} = \vec{p}$ ,  $\overrightarrow{DE} = \vec{q}$ ,  $\overrightarrow{EA} = \vec{r}$ . Построить векторы:  $\vec{m} - \vec{n} + \vec{p} - \vec{q} + \vec{r}$ ,  $\vec{m} + 2\vec{p} + \frac{1}{2}\vec{r}$ ,  $2\vec{m} + \frac{1}{2}\vec{n} - 3\vec{p} - \vec{q} + 2\vec{r}$ .

5) В параллелепипеде  $ABCD A' B' C' D'$  заданы векторы, совпадающие с его ребрами:  $\overrightarrow{AB} = \vec{m}$ ,  $\overrightarrow{AD} = \vec{n}$ ,  $\overrightarrow{AA'} = \vec{p}$  (рис. 85)

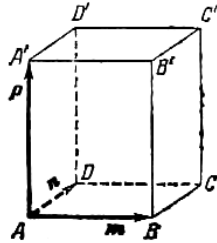


Рисунок 85.

6) Построить каждый из следующих векторов:  $\vec{m} + \vec{n} + \vec{p}$ ,  $\vec{m} + \vec{n} + \frac{1}{2}\vec{p}$ ,  $\frac{1}{2}\vec{m} + \frac{1}{2}\vec{n} + \vec{p}$ ,  $-\vec{m} - \vec{n} + \frac{1}{2}\vec{p}$ .

#### Практическая работа

- Доказать, что треугольник с вершинами  $A(3; -1; 2)$ ,  $B(0; -2; 2)$ ,  $C(-3; 2; 1)$  равнобедренный.
- На оси абсцисс найти точку, расстояние от которой до точки  $A(-3; 4; 8)$  равно 12.
- На оси ординат найти точку, равноудаленную от точек  $A(1; -3; 7)$  и  $B(5; 7; -5)$ .
- Даны вершины  $A(2; -1; 4)$ ,  $B(3; 2; -6)$ ,  $C(-5; 0; 2)$  треугольника. Вычислить длину его медианы, проведенной из вершины  $A$ .
- Даны две вершины  $A(2; -3; -5)$ ,  $B(-1; 3; 2)$  параллелограмма  $ABCD$  и точка пересечения его диагоналей  $E(4; -1; 7)$ . Определить две другие вершины этого параллелограмма.
- Вычислить координаты концов отрезка, который разделен точками  $C(2; 0; 2)$  и  $D(5; -2; 0)$  на три равные части.

#### Практическая работа

1) Векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  взаимно перпендикулярны; вектор  $\vec{c}$  образует с ними углы, равные  $\varphi = \frac{\pi}{3}$ ;

зная, что  $|\vec{a}| = 3$ ,  $|\vec{b}| = 5$ ,  $|\vec{c}| = 8$ , вычислить:  $(3\vec{a} - 2\vec{b})(\vec{b} + 3\vec{c})$ ,  $(\vec{a} + \vec{b} + \vec{c})^2$ ,  $(\vec{a} + 2\vec{b} - 3\vec{c})^2$ .

2) Векторы  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$  и  $\vec{c}$  попарно образуют друг с другом углы, каждый из которых равен  $60^\circ$ . Зная, что  $|\vec{a}| = 2$ ,  $|\vec{b}| = 2$ ,  $|\vec{c}| = 6$ , определить модуль вектора  $\vec{p} = \vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$ .

3) Даны векторы  $\vec{a} = (4; -2; 4)$  и  $\vec{b} = (6; -3; 2)$ . Вычислить:  $\vec{a}\vec{b}$ ,  $\sqrt{\vec{a}^2}$ ,  $\sqrt{\vec{b}^2}$ ,  $(2\vec{a} - 3\vec{b})(\vec{a} + 2\vec{b})$ ,  $(\vec{a} + \vec{b})^2$ ,  $(\vec{a} - \vec{b})^2$ .

#### Контрольная работа



### Обязательная часть

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

- (1 балл) Даны точки  $A(1,0,5)$ ,  $B(-2,0,4)$ ,  $C(0,-1,0)$ ,  $D(0,0,2)$ . Какие из них лежат на координатной прямой  $Oy$ ?  
А) А; Б) В; В) С; Г) Д.
- (1 балл) Какие из векторов  $a(1,0,-1)$ ,  $c(1/3,2/3,-2/3)$ ,  $v(1,1,1)$ ,  $p(0,0,-2)$  являются единичными?  
А) а; Б) с; В) в; Г) р.
- (1 балл) Какие из векторов  $a(1,2,-3)$ ,  $c(3,6,-6)$ ,  $v(2,4,-6)$  коллинеарны?  
А) а, в; Б) с, в; В) а, с; Г) коллинеарных векторов нет.
- (1 балл) Даны точки  $A(2,0,5)$ ,  $B(2,4,-2)$ ,  $C(-2,6,3)$ . Серединой какого отрезка является точка  $M(0,3,4)$ ?  
А) АВ; Б) ВС; В) АС; Г) СВ.

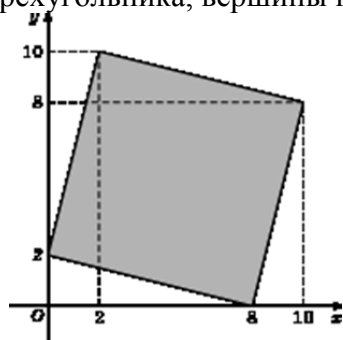
При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

- (2 балла) Даны векторы  $a(-6,0,8)$ ,  $v(-3,2,-6)$ . Найдите скалярное произведение векторов.
- (2 балла) При каких значениях  $n$  векторы  $\vec{a}(4,n,2)$ ,  $\vec{b}(1,2,n)$  перпендикулярны?
- (2 балла) Даны векторы  $a(-6,0,8)$ ,  $v(-3,2,-6)$ . Найдите косинус угла между векторами.
- (2 балла) Докажите, что четырёхугольник АВСД является ромбом, если:  
 $A(6,7,8)$ ,  $B(8,2,6)$ ,  $C(4,3,2)$ ,  $D(2,8,4)$ .

### Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

- (3 балла) Макет представлен на координатной плоскости. Найдите площадь четырёхугольника, вершины которого имеют координаты  $(8;0)$ ,  $(10;8)$ ,  $(2;10)$ ,  $(0;2)$ .



Эталоны ответов:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ	В	В	А	В	-30	-1	-3/7	-	68

### Раздел 4. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):

ДРб 1, ДРб 3, ДРб 5, ДРб 14.

ДРу 1, ДРу 6, ДРу 7, ДРу 8, ДРу 18, ДРу 19.

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06.

### Практическая работа. Преобразование графиков тригонометрических функций

#### Теоретические вопросы:

- Чему равен угол в один радиан?

2. В каких четвертях тригонометрического круга функция  $y=\sin x$  принимает положительные значения?

3. В каких четвертях тригонометрического круга функция  $y= \cos x$  принимает отрицательные значения?

4. Продолжите определение: «Синус острого угла – это...».

5. Продолжите определение: «Косинус острого угла – это...».

6. Продолжите определение: «Тангенс острого угла – это...».

7. Сформулируйте основное тригонометрическое тождество.

8. Чему равно произведение  $\operatorname{tg}x \cdot \operatorname{ctg}x$ ?

9. Чему равен  $\sin(2x)$ ? Сформулируйте правило вычисления.

10. Чему равен  $\cos(2x)$ ? Сформулируйте правило вычисления.

11. Перечислите тригонометрические функции, укажите их периоды.

12. Чему равен период функции  $y=\cos(4x)$ ?

13. ему равен период функции  $y=\cos(x/4)$ ?

14. Определите область значения функции  $y=3\cos(5x)$ ?

15. Перечислите способы решения тригонометрических уравнений.

16. Раскройте алгоритм решения однородных тригонометрических уравнений первого порядка.

17. Раскройте алгоритм решения однородных тригонометрических уравнений второго порядка.

1.  $y = \sin \frac{x}{3}$

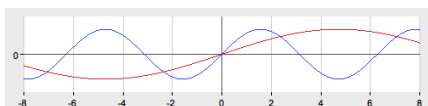


График функции  $y = \sin \frac{x}{3}$  получается из графика  $y = \sin x$  путем растяжения вдоль оси  $Ox$  в 3 раза.

2.  $y = 2\cos x$

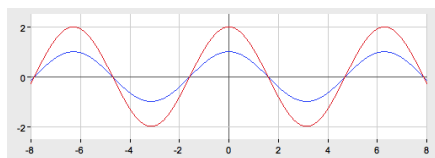
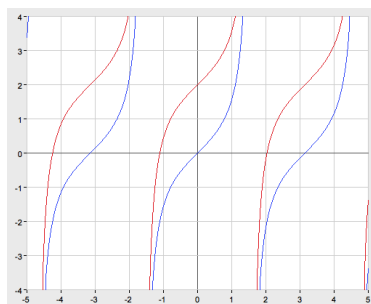


График функции получается из графика  $y = \cos x$  путем растяжения вдоль оси  $Oy$  в 2 раза.

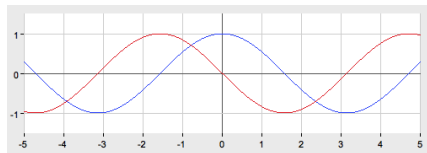
3.  $y = \operatorname{tg}x + 2$

График функции  $y = \operatorname{tg}x + 2$  получается из графика  $y = \operatorname{tg}x$  путем параллельного переноса на 2 единицы вверх вдоль оси  $Oy$ .



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

График функции получается из графика  $y = \cos\left(x + \frac{\pi}{2}\right)$  путем параллельного переноса вдоль оси абсцисс на  $\frac{\pi}{2}$  единиц влево.



5.  $y = \frac{1}{4} \sin x$

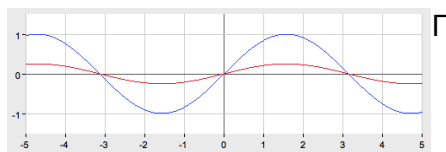


график функции  $y = \frac{1}{4} \sin x$  получается из графика  $y = \sin x$  путем сжатия вдоль оси  $Oy$  в 4 раза.

**Задания для самостоятельной работы:**

Постройте графики функций:

Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
$y = -\sin x$	$y = -\cos x$	$y = -\operatorname{tg} x$	$y = -\sin x$
$y = \cos x + 1$	$y = \sin x - 1$	$y = \cos x - 1$	$y = \sin x + 1$
$y = 2\sin x$	$y = 2\cos x$	$y = 0,5\sin x$	$y = 0,5\cos x$
$y = \cos(0,5x)$	$y = -\sin 2x$	$y = \cos 2x$	$y = \sin 3x$

**Контрольная работа**

**Обязательная часть**

*При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.*

- (1 балл) В  $\triangle ABC$   $\sin C = \frac{AB}{AC}$ . Какая из сторон является гипотенузой  $\triangle ABC$ ?  
А) АВ; Б) АС; В) ВС; Г) СВ.
- (1 балл) Углом какой четверти является угол  $\alpha = 400^\circ$ ?  
А) I; Б) II; В) III; Г) IV.
- (1 балл) Какие из функций являются чётными?  
А)  $y = \sin x$ ; Б)  $y = \cos x$ ; В)  $y = \operatorname{tg} x$ ; Г)  $y = \operatorname{ctg} x$ .
- (1 балл) Какие из чисел являются корнем уравнения  $\cos x = \frac{1}{2}$ ?

А)  $x = \frac{\pi}{6}$ ; Б)  $x = \frac{\pi}{3}$ ; В)  $x = \frac{\pi}{2}$ ; Г)  $x = \frac{2\pi}{3}$ .

**При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.**

5. (2 балла) Вычислите:  $\sin \frac{\pi}{2} + \cos \frac{\pi}{2}$ .

6. (2 балла) Найдите значение выражения  $4\arccos \frac{\sqrt{2}}{2} - 4\arcsin(-\frac{\sqrt{2}}{2})$

7. (2 балла) Докажите тождество:  $2\sin(\pi/2+\alpha) + \cos(\pi - \alpha) = \cos\alpha$ .

8. (2 балла) Решите уравнение:  $\sin^2 x - 4 \sin x + 3 = 0$ .

### Дополнительная часть

**При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.**

9. (3 балла) Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} x + y = \pi \\ \sin x + \sin y = 2. \end{cases}$$

**Эталоны ответов:**

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ	Б	А	В	Б	1	$2\pi$	-	$\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$	$(\frac{\pi}{2} + 2\pi n; \frac{\pi}{2} + 2\pi n), n \in \mathbb{Z}$

## Тема 4.9 Тригонометрические уравнения и неравенства

### Практическая работа Решение тригонометрических уравнений.

Решите уравнения:

<b>1 вариант</b> 1) $\sin\left(\frac{x}{2} - \frac{\pi}{4}\right) = 0$ ; 2) $\cos\left(x + \frac{\pi}{3}\right) = 1$ ; 3) $\operatorname{tg} 2x = \sqrt{3}$ .	<b>2 вариант</b> 1) $\sin x = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ; 2) $\cos 3x = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ; 3) $\operatorname{tg} 2x = -\sqrt{3}$ .	<b>3 вариант</b> 1) $\sin 2x = \frac{1}{2}$ ; 2) $2 \cos x = \sqrt{2}$ ; 3) $\operatorname{tg}\left(3x + \frac{\pi}{6}\right) = \frac{\sqrt{3}}{3}$ .
<b>4 вариант</b> 1) $\sin\left(\frac{x}{2}\right) = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ ; 2) $\cos \frac{x}{4} = \frac{4}{5}$ ; 3) $\operatorname{tg}\left(2x - \frac{\pi}{10}\right) = 0$ .	<b>5 вариант</b> 1) $\sin x = \frac{3}{5}$ ; 2) $\cos(1-x) = \frac{1}{2}$ ; 3) $\operatorname{tg}\left(x - \frac{\pi}{3}\right) = 3$ .	<b>6 вариант</b> 1) $\sin\left(2x + \frac{\pi}{3}\right) = 1$ ; 2) $\cos\left(2x - \frac{\pi}{4}\right) = -1$ ; 3) $\operatorname{ctg} \frac{x}{2} = -\sqrt{3}$ .
<b>7 вариант</b> 1) $2 \sin x = -\sqrt{2}$ ; 2) $\cos 3x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ ; 	<b>8 вариант</b> 1) $2 \sin 2x = -1$ ; 2) $\cos\left(\frac{x}{2} - \frac{\pi}{4}\right) = -\frac{1}{2}$ ; 	<b>9 вариант</b> 1) $2 \sin\left(\frac{x}{2}\right) = \sqrt{3}$ ; 

3) $3\operatorname{tg}\left(3x + \frac{\pi}{6}\right) = -\sqrt{3}$ .	3) $\operatorname{ctg}\frac{x}{2} = \sqrt{3}$ .	2) $\cos x = -\frac{\sqrt{2}}{2}$ ; 3) $\operatorname{ctg}(2x + 45^\circ) = -1$ .
--	---	--

**Контрольные вопросы:**

1. Перечислите формулы для решения простейших тригонометрических уравнений в общем виде.
2. Перечислите формулы частных случаев решения простейших тригонометрических уравнений.

**Практическая работа Решение тригонометрических неравенств.**

Решить неравенство:

<b>1 вариант</b> 1) $\sin(2x) < 1$ ; 2) $\cos\left(2x - \frac{\pi}{4}\right) > -1$ ; 3) $\operatorname{ctg}\frac{x}{2} \leq -\sqrt{3}$ .	<b>2 вариант</b> 1) $2\sin 2x > -1$ ; 2) $\cos\left(\frac{x}{2}\right) < -\frac{1}{2}$ ; 3) $\operatorname{ctg}\frac{x}{2} \geq \sqrt{3}$ .	<b>3 вариант</b> 1) $2\sin x < -\sqrt{2}$ ; 2) $\cos 3x > -\frac{\sqrt{3}}{2}$ ; 3) $3\operatorname{tg}\left(3x + \frac{\pi}{6}\right) \geq -\sqrt{3}$ .
<b>4 вариант</b> 1) $2\sin\left(\frac{x}{2}\right) > \sqrt{3}$ ; 2) $\cos x < -\frac{\sqrt{2}}{2}$ ; 3) $\operatorname{ctg}(2x + 45^\circ) \leq -1$ .	<b>5 вариант</b> 1) $\sin x < \frac{\sqrt{2}}{2}$ ; 2) $\cos 3x \geq \frac{\sqrt{3}}{2}$ ; 3) $\operatorname{tg} 2x > -\sqrt{3}$ .	<b>6 вариант</b> 1) $\sin\left(\frac{x}{2}\right) > 0$ ; 2) $\cos\left(x + \frac{\pi}{3}\right) < 1$ ; 3) $\operatorname{tg} 2x \geq \sqrt{3}$ .
<b>7 вариант</b> 1) $\sin 2x > \frac{1}{2}$ ; 2) $2\cos x < \sqrt{2}$ ; 3) $\operatorname{tg}(3x) \geq \frac{\sqrt{3}}{3}$ .	<b>8 вариант</b> 1) $\sin x \leq \frac{3}{5}$ ; 2) $\cos(1-x) > \frac{1}{2}$ ; 3) $\operatorname{tg}\left(x - \frac{\pi}{3}\right) < 3$ .	<b>9 вариант</b> 1) $\sin\left(\frac{x}{2}\right) > -\frac{\sqrt{3}}{2}$ ; 2) $\cos\frac{x}{4} < \frac{4}{5}$ ; 3) $\operatorname{tg}\left(2x - \frac{\pi}{10}\right) \geq 0$ .

**Контрольные вопросы:**

1. Что называется простейшими тригонометрическими неравенствами?
2. Проиллюстрируйте решение неравенства  $\sin x > t$  на окружности.

**Тема 4.1 Решение задач.**

**Контрольная работа. Решение примеров. Тригонометрические функции.**

<p><b>1 вариант</b></p> <p>1) Могут ли синус и косинус одного и того же числа быть равными соответственно: 0,5 и 0,5.</p> <p>2) Найдите значения других трех основных тригонометрических функций, если: <math>\cos\alpha = -\frac{\sqrt{6}}{4}</math> и <math>\frac{\pi}{2} &lt; \alpha &lt; \pi</math>.</p>	<p><b>2 вариант</b></p> <p>1) Могут ли синус и косинус одного и того же числа быть равными соответственно: 0,2 и -0,8.</p> <p>2) Найдите значения других трех основных тригонометрических функций, если: <math>\sin\alpha = \frac{\sqrt{2}}{3}</math> и <math>0 &lt; \alpha &lt; \frac{\pi}{2}</math>.</p>	<p><b>3 вариант</b></p> <p>1) Могут ли синус и косинус одного и того же числа быть равными соответственно: 0,6 и -0,8.</p> <p>2) Найдите значения других трех основных тригонометрических функций, если: <math>\cos\alpha = \frac{15}{17}</math> и <math>\frac{3\pi}{2} &lt; \alpha &lt; 2\pi</math>.</p>
<p><b>4 вариант</b></p> <p>1) Могут ли синус и косинус одного и того же числа быть равными соответственно: <math>-\frac{7}{25}</math> и <math>\frac{24}{25}</math>.</p> <p>2) Найдите значения других трех основных тригонометрических функций, если: <math>\sin\alpha = 0,5</math> и <math>\frac{\pi}{2} &lt; \alpha &lt; \pi</math>.</p>	<p><b>5 вариант</b></p> <p>1) Могут ли синус и косинус одного и того же числа быть равными соответственно: <math>-\frac{\sqrt{6}}{3}</math> и <math>\frac{\sqrt{5}}{3}</math>.</p> <p>2) Найдите значения других трех основных тригонометрических функций, если: <math>\cos\alpha = 0,4</math> и <math>\frac{3\pi}{2} &lt; \alpha &lt; 2\pi</math>.</p>	<p><b>6 вариант</b></p> <p>1) Могут ли синус и косинус одного и того же числа быть равными соответственно: <math>\frac{2}{\sqrt{5}}</math> и <math>-\frac{1}{\sqrt{5}}</math>.</p> <p>2) Найдите значения других трех основных тригонометрических функций, если: <math>\sin\alpha = \frac{\sqrt{3}}{5}</math> и <math>0 &lt; \alpha &lt; \frac{\pi}{2}</math>.</p>
<p><b>7 вариант</b></p> <p>1) Могут ли тангенс и котангенс одного и того же числа быть равными соответственно: <math>-\frac{3}{5}</math> и <math>-\frac{5}{3}</math>.</p> <p>2) Найдите значения других трех основных тригонометрических функций, если: <math>\cos\alpha = \frac{\sqrt{2}}{5}</math> и <math>\frac{3\pi}{2} &lt; \alpha &lt; 2\pi</math>.</p>	<p><b>8 вариант</b></p> <p>1) Могут ли тангенс и котангенс одного и того же числа быть равными соответственно: 2,4 и <math>-\frac{5}{12}</math>.</p> <p>2) Найдите значения других трех основных тригонометрических функций, если: <math>\sin\alpha = 0,7</math> и <math>\frac{\pi}{2} &lt; \alpha &lt; \pi</math>.</p>	<p><b>9 вариант</b></p> <p>1) Могут ли тангенс и котангенс одного и того же числа быть равными соответственно: <math>\frac{\sqrt{5}}{2}</math> и <math>\frac{2\sqrt{5}}{5}</math>.</p> <p>2) Найдите значения других трех основных тригонометрических функций, если: <math>\cos\alpha = 0,9</math> и <math>0 &lt; \alpha &lt; \frac{\pi}{2}</math>.</p>

**Контрольные вопросы:**

1. Перечислите основные тригонометрические тождества.
2. Сформулируйте мнемоническое правило.

**Раздел 5. Комплексные числа.**

**Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):**

ДРб 1, ДРб 9, ДРб 11, ДРб 12, ДРб 13.

ДРу 1, ДРу 14, ДРу 15, ДРу 16, ДРу 17, ДРу 19.

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 07.

ПК 1.3.

**Практическая работа** Выполнение действий над комплексными числами в алгебраической форме.

**Задание 1.** Вычислить, выписать вещественную и мнимую части полученных комплексных чисел.

1)  $(2-3i)-(1+i)(2i-1)$                       2)  $\frac{2+3i}{1-i}$                       3)  $6i + \frac{1+7i}{2-3i}$

4)  $(3+i)\frac{1+i}{1-i}$                       5)  $\frac{(1-i\sqrt{3})^2}{i-\sqrt{3}}$                       6)  $(1+2i)^3-3$

7)  $(1-i)^2+i^4$

**ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ: «КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА В АЛГЕБРАИЧЕСКОЙ ФОРМЕ. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ ЧИСЕЛ А АЛГЕБРАИЧЕСКОЙ ФОРМЕ»**

1. Что такое мнимая единица?
2. Какой буквой обозначается мнимая единица?
3. Верно ли, что символ  $i$  удовлетворяет условию  $i^2 = -1$ ?
4. Что называется комплексным числом?
5. Что такое действительная часть комплексного числа?
6. Что такое мнимая часть комплексного числа?
7. Какой буквой чаще всего обозначается комплексное число?
8. Какой буквой принято обозначать множество комплексных чисел?
9. Как называется запись комплексного числа в виде  $z = a + bi$ ?
10. Что такое модуль комплексного числа?

**ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ: «ДЕЙСТВИЯ НАД КОМПЛЕКСНЫМИ ЧИСЛАМИ В АЛГЕБРАИЧЕСКОЙ ФОРМЕ»**

1. Что называется суммой двух комплексных чисел?
2. Как найти разность двух комплексных чисел?
3. Что называется произведением двух комплексных чисел?
4. Как найти частное двух комплексных чисел?
5. Как вычислить аргумент комплексного числа?

**Тема 5.2 Применение комплексных чисел.**

**П  
Контрольные вопросы**

- а**
- к** 1) Мнимая единица.
- г** 2) Понятие комплексного числа.
- и** 3) Изображение комплексного числа на координатной плоскости.
- ч** 4) Модуль и аргумент комплексного числа.
- е** 5) Алгебраическая форма комплексного числа.

**с  
к  
о  
е**

### Тригонометрическая форма комплексного числа.

$$z = r(\cos\varphi + i\sin\varphi), r > 0,$$

Алгоритм представления комплексного числа  $z = a + bi$  в тригонометрической форме: найти

- 1) модуль этого числа
- 2) одно из значений аргумента этого числа

Пример №1. Представить в тригонометрической форме комплексные числа:

$$z_1 = 1, z_2 = 2i, z_3 = -3, z_4 = -4i.$$

Пример №2. Выразить число  $z = 1 - i$  в тригонометрической форме.

Пример 3. Представить в алгебраической форме числа:

$$1) z = 2(\cos 2\pi + i\sin 2\pi); \quad 2) z = \sqrt{2} \left( \cos \frac{3\pi}{4} + i\sin \frac{3\pi}{4} \right)$$

### Действия над комплексными числами в тригонометрической форме.

$$z_1 = r_1(\cos\varphi_1 + i\sin\varphi_1) \text{ и } z_2 = r_2(\cos\varphi_2 + i\sin\varphi_2)$$

**Правило умножения**  $z_1 z_2 = r_1 r_2 (\cos(\varphi_1 + \varphi_2) + i\sin(\varphi_1 + \varphi_2))$

$$\text{Т.е. } |z_1 z_2| = r_1 r_2 = |z_1| |z_2|, \arg(z_1 z_2) = \varphi_1 + \varphi_2$$

Пример 4. Найти произведение  $2 \left( \cos \frac{\pi}{6} + i\sin \frac{\pi}{6} \right) \cdot 3 \left( \cos \frac{\pi}{12} + i\sin \frac{\pi}{12} \right)$

### Правило деления

$$\frac{z_1}{z_2} = \frac{r_1}{r_2} (\cos(\varphi_1 - \varphi_2) + i\sin(\varphi_1 - \varphi_2))$$

$$\text{Т.е. } \left| \frac{z_1}{z_2} \right| = \frac{r_1}{r_2} = \frac{|z_1|}{|z_2|}, \arg \frac{z_1}{z_2} = \varphi_1 - \varphi_2$$

Пример 5. Выполнить деление  $10 \left( \cos \frac{3\pi}{4} + i\sin \frac{3\pi}{4} \right) : 2 \left( \cos \frac{\pi}{4} + i\sin \frac{\pi}{4} \right)$

### Возведение в степень.

формула Муавра:  $[r(\cos\varphi + i\sin\varphi)]^n = r^n (\cos n\varphi + i\sin n\varphi), n \in Z$

Пример 6. Возвести в степень

$$1) \left[ \left( \cos \frac{\pi}{6} + i\sin \frac{\pi}{6} \right) \right]^6 \quad 2) \left[ \frac{3}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2} i \right]^{10}$$

### Извлечение корня.



$\sqrt[n]{r(\cos\varphi + i\sin\varphi)} = \sqrt[n]{r} \left( \cos \frac{\varphi+2\pi k}{n} + i\sin \frac{\varphi+2\pi k}{n} \right)$ , где  $\sqrt[n]{r}$  – арифметический корень,  
 $k = 0, 1, 2, \dots, n - 1$

Пример 7. Извлечь корни из комплексных чисел: 1)  $\sqrt{i}$                       2)  $\sqrt[3]{1}$

**Задания для самостоятельной работы**

**Вариант 1.**

№1. Возвести в степень по формуле Муавра:  $(-1 + i\sqrt{3})^9$

№2. Представить в алгебраической форме  $z = 2(\cos 2\pi + i\sin 2\pi)$

№3. Выполнить действия:

- 1)  $3 \left( \cos \frac{\pi}{8} + i\sin \frac{\pi}{8} \right) \cdot \left( \cos \frac{5\pi}{24} + i\sin \frac{5\pi}{24} \right)$
- 2)  $2 \left( \cos \frac{3\pi}{4} + i\sin \frac{3\pi}{4} \right) : \left( \cos \frac{\pi}{2} + i\sin \frac{\pi}{2} \right)$
- 3)  $\sqrt[4]{4}$

**Вариант 2.**

№1. Возвести в степень по формуле Муавра:  $\left( \frac{3}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}i \right)^6$

№2. Представить в алгебраической форме  $z = 5 \left( \cos \frac{\pi}{2} + i\sin \frac{\pi}{2} \right)$

№3. Выполнить действия:

- 1)  $2 \left( \cos \frac{\pi}{3} + i\sin \frac{\pi}{3} \right) \cdot 5 \left( \cos \frac{\pi}{4} + i\sin \frac{\pi}{4} \right)$
- 2)  $3 \left( \cos \frac{5\pi}{6} + i\sin \frac{5\pi}{6} \right) : \left( \cos \frac{2\pi}{3} + i\sin \frac{2\pi}{3} \right)$
- 3)  $\sqrt[4]{-2 + 2i\sqrt{3}}$

**Раздел 6. Производная функции, ее применение.**

**Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):**

ДРб 1, ДРб 4, ДРб 6, ДРб 14.

ДРу 1, ДРу 6, ДРу 7, ДРу 8, ДРу 9, ДРу 10, ДРу 11, ДРу 18, ДРу 19.

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07.

ПК 1.3.

**Тема 6.6 Физический смысл производной в профессиональных задачах**

**Теоретические вопросы:**

1. Продолжите определение: «Последовательность – это...».
2. Приведите пример арифметической прогрессии.

3. Приведите пример геометрической прогрессии.
4. Приведите пример бесконечно убывающей геометрической прогрессии.
5. Продолжите определение: «Производная – это...».
6. Раскройте геометрический смысл производной.
7. Продолжите определение: «Касательная – это...».
8. Раскройте физический смысл производной.
9. Перечислите правила вычисления производных.
10. Чему равна производная степенной функции?
11. Чему равна производная произведения?
12. Чему равна производная частного?
13. Чему равна производная сложной функции?
14. Сформулируйте признак возрастания функции.
15. Сформулируйте признак убывания функции.
16. Сформулируйте признак точки максимума функции.
17. Сформулируйте признак точки минимума функции.
18. Составьте алгоритм решения задач на нахождения наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке?
19. Составьте алгоритм исследования и построения графика функции с помощью производной.
20. Как найти вертикальную асимптоту графика функции?

**Практическая работа. Физический (механический) смысл производной – мгновенная скорость в момент времени  $t$ :  $v = S'(t)$**

**Вариант 1**

**Вариант 2**

Решить задачу

1. Закон движения тела задан формулой  $S(t) = t^3 + 3t - 4$  ( $S$  - в метрах,  $t$  - в секундах). Какой путь пройден телом за 4 секунды? Какова скорость движения в этот момент времени?

2. Пусть популяция бактерий в момент  $t$  (сек) насчитывает  $x(t) = 3000 + 100t^2$  особей. В какой момент времени скорость роста популяции будет равна 600 особей в секунду?

3. Объём продукции  $V$  цеха в течение дня зависит от времени по закону

$$V(t) = -\frac{5}{3}t^3 + \frac{15}{2}t^2 + 50t + 70 \text{ (ед.)}. \text{ Вычислите производительность труда } \Pi(t) \text{ в момент времени } t = 2 \text{ часа.}$$

4. Мама с дочкой гуляли в парке. Девочка захотела покататься на каруселях, а мама решила сфотографировать дочку. Вращение карусели совершается по закону

$$g(t) = \frac{1}{9}t^3 - \frac{5}{2}t^2. \text{ Фотография может}$$

1. Закон движения тела задан формулой  $S(t) = t^3 - 3t + 4$  ( $S$  - в метрах,  $t$  - в секундах). Какой путь пройден телом за 4 секунды? Какова скорость движения в этот момент времени?

2. Пусть популяция бактерий в момент  $t$  (сек) насчитывает  $x(t) = 4000 + 200t^2$  особей. В какой момент времени скорость роста популяции будет равна 800 особей в секунду?

3. Объём продукции  $V$  цеха в течение дня зависит от времени по закону

$$V(t) = \frac{5}{3}t^3 - \frac{15}{2}t^2 + 50t + 70 \text{ (ед.)}. \text{ Вычислите производительность труда } \Pi(t) \text{ в момент времени } t = 2 \text{ часа.}$$

4. Мама с дочкой гуляли в парке. Девочка захотела покататься на каруселях, а мама решила сфотографировать дочку. Вращение карусели совершается по закону

$$g(t) = \frac{1}{12}t^3 - 3t^2. \text{ Фотография может быть хорошего качества только при ускорении}$$

быть хорошего качества только при ускорении равном  $3 \text{ м/с}^2$ . В какой момент времени необходимо сделать снимок?

равном  $2 \text{ м/с}^2$ . В какой момент времени необходимо сделать снимок?

### Тема 6.10 Нахождение оптимального результата с помощью производной

**Практическая работа.** Наименьшее и наибольшее значение функции

**Задания для самостоятельного решения:**

Найдите наименьшее и наибольшее значения функций в заданных промежутках:

- 1)  $y = -6x + x^2 + 13$  на промежутке  $[0; 6]$ ;
- 2)  $y = 8 - 0,5x^2$  на промежутке  $[-2; 2]$ ;
- 3)  $y = \frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{3}x^3$  на промежутке  $[1; 3]$ ;
- 4)  $y = 6x^2 - x^3$  на промежутке  $[-1; 6]$ ;
- 5)  $y = x^3 - 3x^2 - 9x + 35$  на промежутке  $[-4; 4]$ ;
- 6)  $y = -24x + 9x^2 - x^3 + 10$  на промежутке  $[0; 3]$ ;
- 7)  $y = x - 2x^2 + \frac{1}{3}x^3$  на промежутке  $[-4; -1]$ ;
- 8)  $y = \frac{3}{5}x - \frac{2}{5}x^2 - \frac{1}{3}x^3$  на промежутке  $[-3; 1]$ ;
- 9)  $y = -3x - \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{3}x^3$  на промежутке  $[-5; 0]$ .

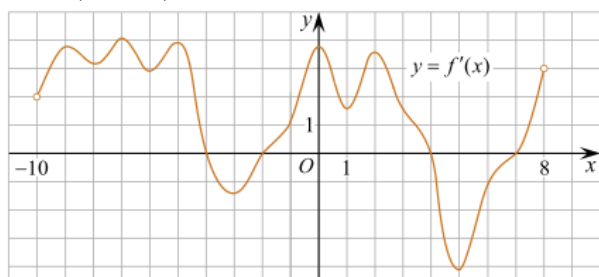
### Тема 6.11 Решение задач. Производная функции, ее применение.

#### Контрольная работа

#### Обязательная часть

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. (1 балл) Чему равна производная функции  $y = \cos^2 x$ ?  
А)  $y' = -\sin^2 x$ ; Б)  $y' = -2 \sin^2 x$ ; В)  $y' = -2 \cos x \sin x$ ; Г)  $y' = 2 \cos x$ .
2. (1 балл) По какой из формул вычисляется производная произведения?  
А)  $(u+v)' = u' + v'$ ; Б)  $(uv)' = u'v + uv'$ ; В)  $\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$ ; Г)  $(f(g(x)))' = f'(g(x)) * g'(x)$ .
3. (1 балл) Решите уравнение  $f'(x) = 0$ , если  $f(x) = 3x^2 - 6x + 4$ . Выберите ответ.  
А) 1; Б) -1; В) 4; Г) -4.
4. (1 балл) На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-10; 8)$ . Найдите количество точек максимума функции  $f(x)$  на отрезке  $[-9; 6]$ .

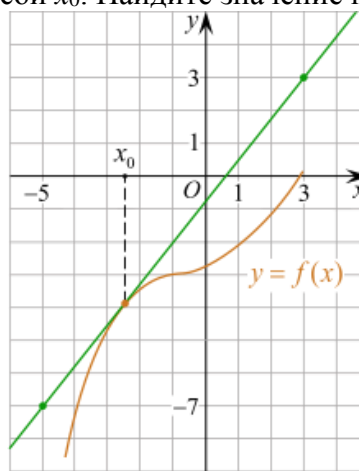


- А) 5; Б) 4; В) 2; Г) 3.

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = -t^4 + 6t^3 - 4t^2 + 5t - 5$  (где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени  $t = 3$  с.

6. (2 балла) На рисунке изображён график функции  $y = f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ . Найдите значение производной функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ .



7. (2 балла) Решите неравенство:  $\frac{(x-2)(x+3)}{(x-8)} > 0$

8. (2 балла) Исследовать функцию  $f(x) = x^3 - 3x$  и построить её график.

### Дополнительная часть

*При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.*

9. (3 балла) Фирме «Садовод» выделяют участок земли площадью  $100 \text{ м}^2$ . Предлагают четыре участка разных размеров:  $25 \times 4$ ;  $20 \times 5$ ;  $12,5 \times 8$ ;  $10 \times 10$ . Какой участок одобрит директор фирмы «Садовод», учитывая, что необходимо будет поставить забор по периметру?

**Эталоны ответов:**

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ	В	Б	А	В	8	1,25	$(-3; 2), (8; +\infty)$	-	$10 \times 10$

## Раздел 7. Многогранники и тела вращения.

### **Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):**

ДРб 1, ДРб 6, ДРб 9, ДРб 10, ДРб 11, ДРб 12, ДРб 14.

ДРу 1, ДРу 12, ДРу 13, ДРу 14, ДРу 15, ДРу 16, ДРу 18, ДРу 19.

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07.

ПК 1.3.

### **Теоретические вопросы:**

1. Продолжите определение: «Многогранник – это...».
2. Продолжите определение: «Призма – это...».
3. Продолжите определение: «Прямоугольный параллелепипед – это...».
4. Продолжите определение: «Куб – это...».
5. Продолжите определение: «Пирамида – это...».
6. Сформулируйте свойство о противоположных гранях параллелепипеда.
7. Сформулируйте свойство о диагоналях параллелепипеда.
8. Сформулируйте свойство о диагонали и линейных размерах прямоугольного параллелепипеда.
9. Какая призма называется прямой?
10. Какая призма называется правильной?
11. Раскройте понятие «правильная пирамида».
12. Что такое апофема правильной пирамиды?
13. В чем отличие полной поверхности призмы от полной поверхности пирамиды?
14. Сформулируйте теорему о вычислении боковой поверхности прямой призмы.
15. Сформулируйте теорему о вычислении боковой поверхности правильной пирамиды.
16. Назовите предметы из вашей профессиональной деятельности, которые имеют формы многогранников.
17. Какие многогранники называются правильными? Перечислите правильные многогранники.
18. Продолжите определение: «Цилиндр – это...».
19. Продолжите определение: «Конус – это...».
20. Продолжите определение: «Усеченный конус – это...».
21. Продолжите определение: «Шар – это...».
22. Что является высотой усеченного конуса?
23. Что является осевым сечением цилиндра, конуса, усеченного конуса, шара?
24. Перечислите единицы измерения площади, объема.
25. Чему равно отношение площадей поверхностей подобных фигур в пространстве?
26. Чему равно отношение объемов подобных фигур в пространстве?
27. Назовите предметы из вашей профессиональной деятельности, которые имеют формы тел вращения.

### **Контрольная работа**

#### **Обязательная часть**

**При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.**

1. (1 балл) В каких единицах измеряется площадь поверхности многогранника?  
А) в градусах; Б) в метрах; В) в квадратных метрах; Г) в двугранных градусах.
2. (1 балл) Площадь боковой поверхности призмы вычисляется по формуле:  
А)  $S = S_{\text{бок}} + 2 S_{\text{осн.}}$ ; Б)  $S_{\text{бок}} = P_{\text{осн}} \cdot H$ ; В)  $S = S_{\text{бок}} + S_{\text{осн.}}$ ; Г)  $S_{\text{бок}} = 2P_{\text{осн}} \cdot H$ .
3. (1 балл) Что является осевым сечением усеченного конуса?  
А) равнобедренный треугольник; Б) равнобедренная трапеция; В) прямоугольник; Г) прямоугольная трапеция.

4. (1 балл) Какая фигура получается при вращении прямоугольного треугольника вокруг одного из своих катетов?

А) конус; Б) усеченный конус; В) пирамида; Г) усеченная пирамида.

**При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.**

5. (2 балла) Ребро основания правильной треугольной пирамиды 3 м, апофема 6м. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

6. (2 балла) Диагональ куба равна  $\sqrt{588}$ . Найдите его объем.

7. (2 балла) Прямоугольник со сторонами 8см и 3см вращается вокруг большей стороны. Найдите объем, площади боковой и полной поверхностей полученного тела.

8. (2 балла) Вычислить поверхность кроны кустарника, имеющего форму шара радиуса 0,5 м. В ответ запишите число, деленное на  $\pi$ .

**Дополнительная часть**

**При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.**

9. (3 балла) Создать модель, имеющей форму комбинированного геометрического тела, выполнить необходимые расчеты (площадь, объем, количество и виды саженцев).

Предполагаемые модели :



Эталоны ответов:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ	В	Б	Б	А	27	2744	72 $\pi$ ; 48 $\pi$ ; 64 $\pi$	1	-

Тема 7.15 Комбинации многогранников и тел вращения .

Задачи на комбинации круглых тел	Задачи на комбинации круглых тел
<p>1. В цилиндр вписан шар радиуса 8. Найдите площадь полной поверхности цилиндра.</p> <p>2. Радиус основания конуса 6, радиус вписанной в него сферы равен 3. Вычислите площадь осевого сечения конуса.</p> <p>3. В шар вписан цилиндр, у которого угол между диагоналями осевого сечения равен <math>60^\circ</math>. Образующая цилиндра равна 24. Найдите площадь поверхности шара и площадь полной поверхности цилиндра.</p> <p>4. В шар вписан конус, радиус основания которого 8, высота равна 6. Найдите площадь поверхности шара.</p> <p>5. В шар вписана пирамида, основанием которой является прямоугольник с диагональю 10, каждое боковое ребро</p>	<p>1. В цилиндр вписан шар радиуса 8. Найдите площадь полной поверхности цилиндра.</p> <p>2. Радиус основания конуса 6, радиус вписанной в него сферы равен 3. Вычислите площадь осевого сечения конуса.</p> <p>3. В шар вписан цилиндр, у которого угол между диагоналями осевого сечения равен <math>60^\circ</math>. Образующая цилиндра равна 24. Найдите площадь поверхности шара и площадь полной поверхности цилиндра.</p> <p>4. В шар вписан конус, радиус основания которого 8, высота равна 6. Найдите площадь поверхности шара.</p> <p>5. В шар вписана пирамида, основанием которой является прямоугольник с диагональю 10, каждое боковое ребро пирамиды составляет с плоскостью</p>

пирамиды составляет с плоскостью основания угол  $60^\circ$ . Вычислите площадь поверхности шара.

основания угол  $60^\circ$ . Вычислите площадь поверхности шара.

### Тема 7.16 Геометрические комбинации на практике

**Практическая работа.** Использование комбинаций многогранников и тел вращения в практико-ориентированных задачах

#### І вариант

A1. При вращении прямоугольника около стороны как оси получаем...

1) цилиндр 2) конус 3) шар

A2. Отрезки, соединяющие вершину конуса с точками окружности основания называются .....

1) высотой 2) образующими конуса 3) апофемой

A3. Осевым сечением цилиндра является

1) прямоугольник 2) окружность 3) треугольник.

A4. Высота цилиндра (прямого) больше образующей?

1) да 2) нет

A5. При вращении полукруга вокруг его диаметра как оси получается....

1) цилиндр 2) конус 3) шар

A6. Площадь полной поверхности цилиндра вычисляется по формуле

1)  $S = 2\pi(r+h)$  2)  $S = 2\pi r^2$  3)  $S = 2\pi r^2$

A7. Сфера является поверхностью: 1) конуса 2) цилиндра 3) шара.

A8. Высота цилиндра равна 4 м, радиус – 5 см. Найдите площадь осевого сечения цилиндра.

A9. Высота конуса равна 12 м, а образующая 13 м. Найдите радиус основания конуса.

A10. Найдите, чему равна площадь боковой поверхности усеченного конуса, если радиусы его оснований 4 и 7 см, а образующая равна 8 см.

#### ІІ вариант

A1. При вращении прямоугольного треугольника вокруг его катета как оси получаем ..... 1) цилиндр 2) конус 3) шар

A2. Отрезок, соединяющий вершину конуса с точкой основания .....

1) высотой 2) образующими конуса 3) апофемой

A3. Осевым сечением конуса является .....

1) прямоугольник 2) окружность 3) треугольник

A4. Высота конуса равна образующей? 1) да 2) нет

A5. Отрезок, соединяющий две точки шаровой поверхности и проходящий через центр шара, называется 1) радиусом 2) хордой 3) диаметром

A6. Все образующие цилиндрической поверхности параллельны друг другу?

1) да 2) нет

A7. Сфера и плоскость **не** могут иметь:

1) одну общую точку; 2) ни одной общей точки; 3) две общие точки

A8. Высота цилиндра равна 3 м, радиус – 10 см. Найдите площадь осевого сечения цилиндра.

A9. Радиус основания конуса равен 12 м, а образующая 13 м. Найдите высоту конуса.

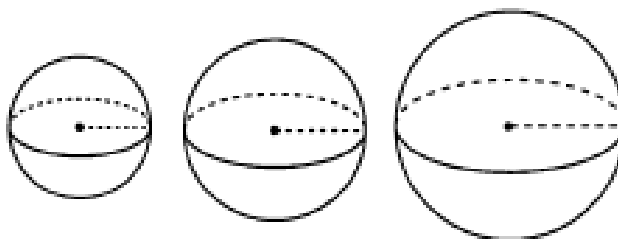
A10. Найдите, чему равна площадь боковой поверхности усеченного конуса, если диаметры его оснований 9 и 6 см, а образующая равна 7 см.

**Тема 7.17 Решение задач. Многогранники и тела вращения**

**Контрольная работа «Объемы многогранников и тел вращения»**

**Вариант 1**

- 1) Диагональ куба равна  $\sqrt{12}$  см. Найдите его объем.
- 2) Два ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 2, 4. Диагональ параллелепипеда равна 6. Найдите объем параллелепипеда.
- 3) Радиусы трех шаров равны 3 см, 4 см и 5 см. Найдите радиус шара, объем которого равен сумме их объемов.

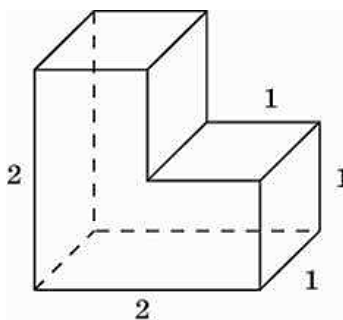


- 4) Какое количество нефти (в тоннах) вмещает цилиндрическая цистерна диаметром 18 м и высотой 7 м, если плотность нефти равна  $0,85 \text{ г/см}^3$ .
- 5) Найдите высоту конуса, если его объем  $48\pi \text{ см}^3$ , а радиус основания 4 см.

**Контрольная работа «Объемы многогранников и тел вращения»**

**Вариант 2**

- 1) Объем куба равен  $64 \text{ см}^3$ . Найдите его диагональ.
- 2) Найдите радиус основания конуса, если его высота 3 см, а объем  $2,25\pi \text{ см}^3$ .
- 3) Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке, все двугранные углы которого прямые. Размеры на рис. даны в см.



- 4) Найдите объем пирамиды, высота которой равна 6 см, а основание – прямоугольник со



сторонами 3см и 4см.

5) Объем шара равен 288л. Найдите площадь его поверхности.

## Раздел 8. Первообразная функции, ее применение

*Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):*

ДРБ 1, ДРБ 4, ДРБ 6, ДРБ 14.

ДРу 1, ДРу 6, ДРу 7, ДРу 8, ДРу 9, ДРу 10, ДРу 11, ДРу 18, ДРу 19.

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07.

ПК 1.3.

### Теоретические вопросы:

1. Продолжите определение: «Функция  $F(x)$  называется ...».
2. Раскройте геометрический смысл определенного интеграла.
3. Продолжите определение: «Криволинейная трапеция – это...».
4. Сформулируйте формулу Ньютона-Лейбница.
5. В чем заключается общий вид всех первообразных?
6. Перечислите правила вычисления интегралов.

### Практическая работа

Вычислите следующие интегралы:

<p><b>1 вариант</b> 1) Методом замены переменной: <math>\int_{-1}^2 (x^2 + 3)^5 x dx</math> . 2) Методом интегрирования по частям: <math>\int_0^{\pi/2} x \cos x dx</math> .</p>	<p><b>2 вариант</b> 1) Методом замены переменной: <math>\int_2^3 4(x^4 - 1)^2 x^3 dx</math> . 2) Методом интегрирования по частям: <math>\int_{\pi/3}^{\pi/2} (1 - x) \sin x dx</math> .</p>	<p><b>3 вариант</b> 1) Методом замены переменной: <math>\int_{-1}^0 \frac{6x^2 dx}{(1 - 2x^3)^4}</math> . 2) Методом интегрирования по частям: <math>\int_1^e \frac{\ln x dx}{x^3}</math> .</p>
<p><b>4 вариант</b> 1) Методом замены переменной: <math>\int_{-2}^{-1} \frac{dx}{(5x + 1)^3}</math> . 2) Методом интегрирования по частям: <math>\int_1^e \ln^2 x dx</math> .</p>	<p><b>5 вариант</b> 1) Методом замены переменной: <math>\int_3^4 \frac{x}{x^2 - 1} dx</math> . 2) Методом интегрирования по частям: <math>\int_e^4 \ln x dx</math> .</p>	<p><b>6 вариант</b> 1) Методом замены переменной: <math>\int_1^3 (x^3 + 1)x^2 dx</math> . 2) Методом интегрирования по частям: <math>\int_0^1 x e^{-x} dx</math> .</p>
<p><b>7 вариант</b> 1) Методом замены переменной: <math>\int_{-2}^0 \frac{x^2 dx}{\sqrt{1 - x^3}}</math> . 2) Методом интегрирования по частям: <math>\int_0^1 \arccos x dx</math> .</p>	<p><b>8 вариант</b> 1) Методом замены переменной: <math>\int_0^3 x^2 \sqrt{x^3 + 5} dx</math> . 2) Методом интегрирования по частям: <math>\int_0^1 \arcsin x dx</math> .</p>	<p><b>9 вариант</b> 1) Методом замены переменной: <math>\int_1^3 x \sqrt{10 - x^2} dx</math> . 2) Методом интегрирования по частям: <math>\int_0^{\pi/2} x^2 \sin x dx</math> .</p>

### Практическая работа

*Задания для самостоятельного решения:*

<p><b>1 вариант</b> Скорость движения точки изменяется по закону <math>V=(-3t^2+12t)</math> м/с. Найти путь, пройденный точкой от начала движения до ее остановки.</p>	<p><b>2 вариант</b> Под действием силы <math>80H</math> пружина растягивается на <math>0,02</math>м. Первоначальная длина пружины равна <math>0,15</math>м. Какую работу надо совершить, чтобы растянуть её до <math>0,2</math>м?</p>	<p><b>3 вариант</b> Пружина в спокойном состоянии имеет длину <math>0,2</math>м. Сила в <math>50H</math> растягивает пружину на <math>0,01</math>м. Какую работу надо совершить, чтобы растянуть её от <math>0,22</math> до <math>0,32</math> м?</p>
<p><b>4 вариант</b> При сжатии пружины на <math>0,05</math>м затрачивается работа <math>25Дж</math>. Какую работу необходимо совершить, чтобы сжать пружину на <math>0,1</math>м?</p>	<p><b>5 вариант</b> Скорость движения точки <math>V=(6t^2+4)</math> м/с. Найти путь, пройденный точкой за <math>5</math> с от начала движения.</p>	<p><b>6 вариант</b> Скорость движения точки <math>V=(-3t^2+18t)</math> м/с. Найти путь, пройденный точкой от начала движения до её остановки.</p>
<p><b>7 вариант</b> Скорость движения точки <math>V=(8t^2+2t)</math> м/с. Найти путь, пройденный точкой за 2-ю секунду.</p>	<p><b>8 вариант</b> Пружина растягивается на <math>0,02</math>м под действием силы <math>60H</math>. Какую работу производит эта сила, растягивая пружину на <math>0,12</math>м?</p>	<p><b>9 вариант</b> Скорость движения точки изменяется по закону <math>V=(9t^2-8t)</math> м/с. Найти путь, пройденный точкой за 4-ю секунду.</p>

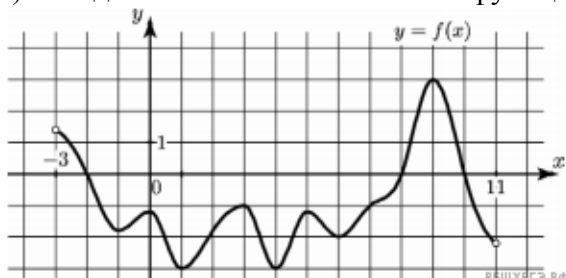
**Контрольная работа**  
**Обязательная часть**

*При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.*

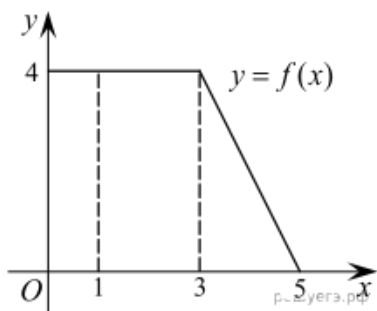
- (1 балл) Для какой из функций функция  $F(x)=x^3-3x^2+1$  является первообразной?  
А)  $f(x)=3(x^2-2)$ ; Б)  $f(x)=3x(x^2-2)$ ; В)  $f(x)=3x^2-6x+1$ ; Г)  $f(x)=3x^2-6x$ .
- (1 балл) Дана функция  $f(x)=3x^2+1$ . Чему равна  $F(1)$   
А) 2; Б) 4; В) 6; Г)  $1\frac{1}{3}$ .
- (1 балл) Общий вид всех первообразных для  $f(x)=\sin x$ ?  
А)  $F(x)=\cos x+C$ ; Б)  $F(x)=-\cos x+C$ ; В)  $F(x)=\operatorname{tg} x+C$ ; Г)  $F(x)=-\operatorname{tg} x+C$ .
- (1 балл) Вычислите определенный интеграл  $\int_1^2 x dx$ .  
А) -1; Б) 1; В) -1,5; Г) 1,5.

*При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.*

- (2 балла) Является ли  $F(x)=x^3-3x+1$  первообразной для функции  $f(x)=3(x^2-1)$ ?
- (2 балла) Задайте первообразную  $F(x)$  для функции  $f(x)=3x^2-2x$ , если известны координаты точки М (1, 4) графика  $F(x)$ .
- (2 балла) На рисунке изображен график функции  $y=f(x)$ , определённой на интервале  $(-3; 11)$ . Найдите наименьшее значение функции  $f(x)$  на отрезке  $[2; 9,5]$ .



- (2 балла) На рисунке изображен график некоторой функции  $y=f(x)$ . Пользуясь рисунком, вычислите определенный интеграл  $\int_1^5 f(x) dx$ .



### Дополнительная часть

*При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.*

9. (3 балла) Вычислить площадь фигуры, периметр которой ограничивают линии  $y=0$ ,  $y=x$ ,  $y=-2x+6$ . Решить двумя способами. Сделать чертеж.

**Эталоны ответов:**

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ	Г	А	Б	Г	да	$x^3-x^2+4$	-3	12	3

### Раздел 9. Степени и корни. Степенная функция

*Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):*

ДРб 1, ДРб 2, ДРб 3, ДРб 5, ДРб 6, ДРб 14.

ДРу 1, ДРу 5, ДРу 6, ДРу 7, ДРу 8, ДРу 18, ДРу 19.

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06.

#### Теоретические вопросы:

1. Сформулируйте определение степенной функции.
2. Перечислите свойства степенной функции с целым показателем.
3. Перечислите свойства степени с действительным показателем. Приведите примеры.
4. Перечислите свойства корня натуральной степени. Приведите примеры
5. На что необходимо обратить внимание при решении иррационального уравнения четной степени?
6. Чему равен корень четной степени из отрицательного числа? Приведите пример.
7. Чему равен корень нечетной степени из отрицательного числа? Приведите пример.
8. На что стоит обратить внимание при решении иррациональных, дробно-рациональных уравнений и неравенств?

### Практическая работа «Выполнение тождественных преобразований над степенными выражениями»

<p><b>1 вариант</b></p> <p>№1. Вычислите:</p> <p>1) <math>2 \cdot 2^{-3}</math>;</p> <p>2) <math>\frac{(3^{-2})^3 \cdot 27^2}{3}</math>.</p> <p>№2. Упростите:</p> <p><math>b^{\frac{1}{3}} \cdot b^{-\frac{1}{6}}</math>.</p>	<p><b>2 вариант</b></p> <p>№1. Вычислите:</p> <p>1) <math>5^{-2} \cdot 5</math>;</p> <p>2) <math>\frac{(2^{-2})^4 \cdot 16^2}{2^3}</math>.</p> <p>№2. Упростите:</p> <p><math>a^{-\frac{1}{2}} a^{\frac{3}{4}}</math>.</p>	<p><b>3 вариант</b></p> <p>№1. Вычислите:</p> <p>1) <math>\left(\frac{1}{4}\right)^{-2}</math>;</p> <p>2) <math>3\sqrt{-27} + 0,1\sqrt[4]{81} - \sqrt{1}</math>.</p> <p>№2. Упростите:</p> <p><math>x^{-\frac{3}{4}} x^{\frac{1}{2}}</math>.</p>
<p><b>4 вариант</b></p> <p>№1. Вычислите:</p> <p>1) <math>(\sqrt{5})^{-8}</math>;</p>	<p><b>5 вариант</b></p> <p>№1. Вычислите:</p> <p>1) <math>5 \cdot 8^{\frac{1}{3}}</math>;</p> <p>2) <math>(\sqrt[3]{5})^{-12}</math>.</p>	<p><b>6 вариант</b></p> <p>№1. Вычислите:</p> <p>1) <math>36^{\frac{1}{2}} \cdot 2</math>;</p>

<p>2) <math>\left(\frac{1}{2}\right)^{-3}</math>.</p> <p>№2. Упростите:</p> $\left(y^{\frac{3}{4}}\right)^4 y^{\frac{5}{2}}.$	<p>№2. Упростите:</p> $\frac{c^{\frac{2}{3}} c^{\frac{1}{2}}}{c^{\frac{1}{6}}}.$	<p>2) <math>\frac{\sqrt[4]{324}}{\sqrt[4]{4}}</math>.</p> <p>№2. Упростите:</p> $\left(x^{\frac{1}{3}}\right)^{-3} x^{\frac{2}{3}}.$
<p><b>7 вариант</b></p> <p>№1. Вычислите:</p> <p>1) <math>16^{\frac{1}{2}}</math>;</p> <p>2) <math>5\sqrt[4]{16} - 0,2\sqrt[3]{-0,027} + \sqrt[5]{1}</math>.</p> <p>№2. Упростите:</p> $a^{\frac{7}{2}} \sqrt{a}.$	<p><b>8 вариант</b></p> <p>№1. Вычислите:</p> <p>1) <math>27^{\frac{1}{3}}</math>;</p> <p>2) <math>\sqrt[5]{32 \cdot 0,00001}</math>.</p> <p>№2. Упростите:</p> $y^{\frac{5}{3}} \cdot \sqrt[3]{y}.$	<p><b>9 вариант</b></p> <p>№1. Вычислите:</p> <p>1) <math>\sqrt[4]{0,0001 \cdot 16}</math>;</p> <p>2) <math>\frac{\sqrt[4]{243}}{\sqrt[4]{3}}</math>.</p> <p>№2. Упростите:</p> $2\sqrt[3]{\sqrt{a}} - \sqrt[6]{ab} : \sqrt[6]{b}.$
<p><b>1 вариант</b></p> <p>1) Вычислите:</p> $\sqrt[5]{7 \frac{19}{32}} + \sqrt[4]{\frac{16}{625}} - \sqrt[4]{5 \frac{1}{16}}.$ <p>2) Решить уравнение:</p> $x^3 = 11.$ <p>3) Упростите:</p> $\frac{\sqrt[4]{ab}}{\sqrt[4]{b}} + 2\sqrt{\sqrt{a}}.$	<p><b>2 вариант</b></p> <p>1) Вычислите:</p> $\frac{1}{2} \sqrt[3]{-27} + 5\sqrt[4]{0,0081} + 3\sqrt[8]{1}.$ <p>2) Решить уравнение:</p> $x^8 + 24 = 0.$ <p>3) Упростите:</p> $\sqrt[4]{3 + \sqrt{5}} \cdot \sqrt[4]{3 - \sqrt{5}}.$	<p><b>3 вариант</b></p> <p>1) Вычислите:</p> $2,5\sqrt[6]{64} + 10\sqrt[3]{-0,125} + 8\sqrt[10]{1}.$ <p>2) Решить уравнение:</p> $x^4 = 16.$ <p>3) Упростите:</p> $\frac{3a^{\frac{1}{2}} - a}{3 - a^{\frac{1}{2}}}.$
<p><b>4 вариант</b></p> <p>1) Вычислите:</p> $\frac{3}{5} \sqrt[4]{81} + 4\sqrt[9]{-1} - 9\sqrt[3]{0,008}.$ <p>2) Решить уравнение:</p> $x^4 = 80.$ <p>3) Упростите:</p> $\frac{b + 7b^{0,5}}{7 + b^{0,5}}.$	<p><b>5 вариант</b></p> <p>1) Вычислите:</p> $27^{\frac{2}{3}} - 81^{\frac{3}{4}} + 64^{\frac{2}{3}} - 32^{\frac{2}{5}}.$ <p>2) Решить уравнение:</p> $x^6 = -18.$ <p>3) Упростите:</p> $\sqrt[3]{2 - \sqrt{3}} \cdot \sqrt[3]{2 + \sqrt{3}}.$	<p><b>6 вариант</b></p> <p>1) Вычислите:</p> $16^{0,75} + 4 \cdot \left(\frac{1}{25}\right)^{\frac{1}{2}}.$ <p>2) Решить уравнение:</p> $2x^3 - 128 = 0.$ <p>3) Упростите:</p> $\frac{a - 2a^{0,5}b^{0,5} + b}{a + b}.$
<p><b>7 вариант</b></p> <p>1) Вычислите:</p> $8^{\frac{2}{3}} - 3 \cdot \left(\frac{1}{49}\right)^{0,5}.$ <p>2) Решить уравнение:</p> $64x^3 = 1.$ <p>3) Упростите:</p> $\left(a^{\frac{3}{4}}\right)^{-4} a^{-\frac{3}{2}}.$	<p><b>8 вариант</b></p> <p>1) Вычислите:</p> $81^{0,25} + 4 \cdot (0,25)^{\frac{1}{2}}.$ <p>2) Решить уравнение:</p> $x^5 + 32 = 0.$ <p>3) Упростите:</p> $\frac{x^{\frac{3}{4}} x^{\frac{1}{2}}}{x^{\frac{1}{4}}}.$	<p><b>9 вариант</b></p> <p>1) Вычислите:</p> $125^{\frac{1}{3}} - 5 \cdot (0,16)^{\frac{1}{2}}.$ <p>2) Решить уравнение:</p> $x^3 + 8 = 0.$ <p>3) Упростите:</p> $\sqrt[4]{6 + \sqrt{20}} \cdot \sqrt[4]{6 - \sqrt{20}}.$

**Практическая работа «Решение иррациональных уравнений и неравенств»**

<p>Вариант 1</p> <p>1. <math>\sqrt{x} + 16 = 0</math></p>	<p>Вариант 2</p> <p>1. <math>25 + \sqrt{x} = 0</math></p>
---	---

2.  $\sqrt{x-4} = 3$
3.  $\sqrt{x+1} = x-5$
4.  $x - \sqrt{x} - 6 = 0$
5.  $\sqrt{3x-1} - \sqrt{x+2} = 1$
6.  $\sqrt[3]{-x} = 3$
7.  $\sqrt{4-2x} \geq 3$
8.  $\sqrt{2+3x} < 7$
9.  $\sqrt{x+3} \geq -1$
10.  $\sqrt{3x-7} \geq \sqrt{6x-8}$
11.  $\sqrt{3x-x^2} < 4-x$
12.  $\sqrt{x+15} > 5-x$
13.  $(2x-7)\sqrt{x^2-9} \leq 0$

2.  $\sqrt{5-x} = 4$
3.  $\sqrt{2x-1} = x-2$
4.  $7\sqrt{x} - 2x + 15 = 0$
5.  $\sqrt{12+x} - \sqrt{1-x} = 1$
6.  $\sqrt[3]{x+8} = -1$
7.  $\sqrt{4x-1} > 2$
8.  $\sqrt{4-2x} \leq 2$
9.  $\sqrt{x+1} \geq -4$
10.  $\sqrt{3x+8} < \sqrt{2-3x}$
11.  $\sqrt{14-5x} \leq 2+x$
12.  $\sqrt{x-3} > x-5$
13.  $(x-1)\sqrt{6+x-x^2} \leq 0$

**Контрольная работа**  
**Обязательная часть**

*При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.*

1. (1 балл) Между какими двумя натуральными числами находится число  $\sqrt[3]{19}$ ?  
А) 19 и 20; Б) 2 и 3; В) 18 и 19; Г) 3 и 4.
2. (1 балл) Определите корень уравнения  $x^3=125$   
А) 3.; Б) -3; В) -5; Г) 5.
3. (1 балл) Расположите в порядке возрастания числа: 2;  $\sqrt[3]{5}$ ;  $\sqrt[4]{17}$   
А) 2;  $\sqrt[3]{5}$ ;  $\sqrt[4]{17}$ ; Б) 2;  $\sqrt[4]{17}$ ;  $\sqrt[3]{5}$ ; В)  $\sqrt[3]{5}$ ; 2;  $\sqrt[4]{17}$ ; Г)  $\sqrt[4]{17}$ ; 2;  $\sqrt[3]{5}$ .
4. (1 балл) Умножая числа с одинаковым основанием, их степени...?  
А) умножаем; Б) делим; В) складываем; Г) отнимаем.

*При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.*

5. (2 балла) Найдите значение выражения  $\frac{a^{5,58} \cdot a^{2,9}}{a^{6,48}}$  при  $a=7$ .  
 $\frac{(\sqrt{12} + \sqrt{8})^2}{10 + \sqrt{96}}$ .
6. (2 балла) Найдите значение выражения
7. (2 балла) Расстояние от наблюдателя, находящегося на небольшой высоте  $h$  километров

над землёй, до наблюдаемой им линии горизонта вычисляется по формуле  $l = \sqrt{2Rh}$ , где  $R=6400$  км — радиус Земли. С какой высоты горизонт виден на расстоянии 48 километров? Ответ выразите в километрах.

8. (2 балла) Решите уравнение  $\sqrt{-32-x} = 2$ .

**Дополнительная часть**

*При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.*

9. (3 балла) Решите графически систему уравнений:  $\begin{cases} y = \sqrt{x} \\ y = x \end{cases}$

**Эталоны ответов:**

<b>Номер задания</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
<b>Ответ</b>	Б	Г	В	В	49	2	0,18	-36	(1; 1)

### Раздел 10. Показательная функция

**Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):**

ДРб 1, ДРб 2, ДРб 3, ДРб 4, ДРб 5, ДРб 6, ДРб 14.

ДРу 1, ДРу 5, ДРу 6, ДРу 7, ДРу 8, ДРу 18, ДРу 19.

ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6.

#### Теоретические вопросы:

1. Сформулируйте определение показательной функции.
2. Перечислите свойства показательной функции.
3. Перечислите способы решения показательных уравнений.
4. Сформулируйте правило решения простейших показательных неравенств.
5. В чем заключается графический способ решения уравнений.
6. Приведите пример функциональной зависимости показательной функции из реальной жизни.

### Тема 10.2 Решение показательных уравнений и неравенств

Практическая работа «Решение показательных уравнений»

Решите уравнения:

<b>1 вариант</b> 1) $\left(\frac{1}{3}\right)^x = \left(\frac{1}{4}\right)^x$ ; 2) $27 \cdot 3^{2(x+1)} - 3^{x+2} = 2$ .	<b>2 вариант</b> 1) $2^{3x} = 5^x$ ; 2) $3^{x-\frac{1}{2}} - 2^{2x} = 4^{x-\frac{1}{2}} - 3^{x+\frac{1}{2}}$ .	<b>3 вариант</b> 1) $3^x = 7^{x/2}$ ; 2) $3^{x+1} + 3^x = 108$ .
<b>4 вариант</b> 1) $5^{x-3} = 2^{3-x}$ ; 2) $7 \cdot 3^{x+1} - 5^{x+2} = 16 \cdot 3^{x+1} - 5^{x+3}$ .	<b>5 вариант</b> 1) $5^{\frac{x-3}{2}} = 7^{x-3}$ ; 2) $5^{2x+1} = 5^x + 4$ .	<b>6 вариант</b> 1) $3^{x-5} = 81$ ; 2) $0,01 \sqrt[x]{0,1} = 10^{-x}$ .
<b>7 вариант</b> 1) $9^{\frac{x-1}{2}} = 27^{x^2-1}$ ; 2) $4^{x-2} - 17 \cdot 2^{x-4} + 1 = 0$ .	<b>8 вариант</b> 1) $\left(\frac{3}{7}\right)^{3x-7} = \left(\frac{7}{3}\right)^{7x-3}$ ; 2) $0,5^{\sqrt{x-3}} = 1$ .	<b>9 вариант</b> 1) $1,8^{x^2-5x-11} = 5,832$ ; 2) $1000 \sqrt[x]{0,1} = 100^x$ .

### Контрольная работа

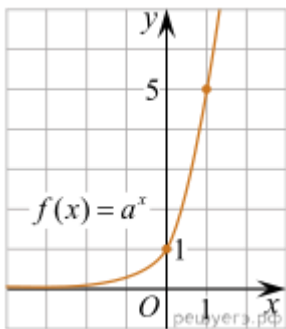
#### Обязательная часть

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. (1 балл) При каком значении  $a$  функция  $y=a^x$  бывает на всей области определения?

А)  $a=\frac{4}{3}$ ; Б)  $a=8,25$ ; В)  $a=\frac{1}{8}$ ; Г)  $a=\sqrt{3}$ .

2. (1 балл) На рисунке изображён график функции вида  $f(x)=a^x$ . Найдите значение  $f(2)$ .



А) 25.; Б) 5; В) 32; Г) нет верного ответа.

3. (1 балл) Функция задана формулой:  $f(x) = (\frac{1}{2})^x$ . Чему равно  $f(-2)$ ?

А)  $\frac{1}{4}$ ; Б) -4; В) 4; Г)  $\sqrt{2}$ .

4. (1 балл) Корень уравнения  $(\frac{1}{9})^{x-13} = 3$ ?

А) 12,5; Б) 13; В) 14; Г) 15.

**При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.**

5. (2 балла) Найдите корень уравнения  $3^{x+2} \cdot 5 \cdot 3^x = 12$

6. (2 балла) Сколько целых решений имеет неравенство  $1 < 7^{x-1} \leq 49$ ?

7. (2 балла) Найдите точку максимума функции  $y = 2^{5-8x-x^2}$ .

8. (2 балла) В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается по закону  $m(t) = m_0 \cdot 2^{-t/T}$ , где  $m_0$  — начальная масса изотопа,  $t$  — время, прошедшее от начального момента,  $T$  — период полураспада. В начальный момент времени масса изотопа 184 мг. Период его полураспада составляет 7 мин. Найдите, через сколько минут масса изотопа будет равна 23 мг.

### Дополнительная часть

**При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.**

9. (3 балла) Решите графически систему уравнений:  $\begin{cases} y - 2x = 0 \\ y - 2^x = 0 \end{cases}$

**Эталоны ответов:**

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ	В	А	В	А	1	2	-4	21	(2; 4)

### **Раздел 11. Логарифмы. Логарифмическая функция.**

**Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):**

ДРб 1, ДРб 2, ДРб 3, ДРб 4, ДРб 5, ДРб 6, ДРб 14.

ДРу 1, ДРу 5, ДРу 6, ДРу 7, ДРу 8, ДРу 18, ДРу 19.

ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6.

### Теоретические вопросы:

1. Сформулируйте определение логарифмической функции.
2. Перечислите свойства логарифмической функции.
3. Продолжите определение: «Логарифм – это...».

4. Чему равен логарифм произведения?
5. Чему равен логарифм частного?
6. Приведите примеры логарифмической спирали в природе и в окружающем мире.
7. На что стоит обратить внимание при решении логарифмических и уравнений и неравенств?
6. Перечислите способы решения логарифмических уравнений.
7. Сформулируйте правило решения простейших логарифмических неравенств.
8. В чем заключается графический способ решения уравнений.
6. Приведите пример функциональной зависимости логарифмической функции из реальной жизни.

Практическая работа «Преобразование и вычисление логарифмических выражений»

Вычислите:

<b>1 вариант</b> 1) $\log_{16} 0,5$ ; 2) $100^{\lg \sqrt{5}}$ ; 3) $\frac{\lg 4}{\lg 64 - \lg 8}$ .	<b>2 вариант</b> 1) $\log_{64} (1/16)$ ; 2) $5^{-6 \log_5 2}$ ; 3) $\frac{\lg 4}{\lg 16 - \lg 8}$ .	<b>3 вариант</b> 1) $\log_4 8^7$ ; 2) $36^{0,5 - \log_6 \sqrt{5}}$ ; 3) $\frac{\lg 3 + \lg 27}{\lg 9}$ .
<b>4 вариант</b> 1) $\log_{0,2} 0,08$ ; 2) $49^{\frac{1}{2} + \log_7 2}$ ; 3) $\frac{\lg^2 7 - 1}{\lg 70}$ .	<b>5 вариант</b> 1) $\lg 0,01$ ; 2) $4^{\log_2 3 + 2 \log_4 \sqrt{3}}$ ; 3) $\frac{1 - \lg^2 3}{\lg 30}$ .	<b>6 вариант</b> 1) $\log_5 0,04$ ; 2) $0,01^{\lg \sqrt{5}}$ ; 3) $\frac{\log_2 64}{\log_2 \sqrt{16}}$ .
<b>7 вариант</b> 1) $\log_{\sqrt{2}} 8$ ; 2) $25^{\log_5 3 - \log_{25} 27}$ ; 3) $\frac{\lg 8 + \lg 18}{2 \lg 2 + \lg 3}$ .	<b>8 вариант</b> 1) $\log_{\sqrt{\frac{1}{3}}} 27$ ; 2) $100^{\lg \sqrt{5} + \lg 10}$ ; 3) $\frac{\log_3 16}{\log_3 4}$ .	<b>9 вариант</b> 1) $\log_3 \frac{1}{243}$ ; 2) $1000^{\lg 10 - \lg \sqrt{5}}$ ; 3) $\frac{\log_3 8}{\log_3 16} + \frac{\log_5 27}{\log_5 9}$ .

Практическая работа «Построение графиков степенных, показательных и логарифмических функций»

Задание 1. Постройте график функции и опишите ее свойства:

<b>1 вариант</b> $y = 2\sqrt{x+1}$ .	<b>2 вариант</b> $y = 2 - \sqrt[4]{x}$ .	<b>3 вариант</b> $y = 1 + \sqrt[3]{x}$ .
<b>4 вариант</b> $y = 3x^{-2}$ .	<b>5 вариант</b> $y = \sqrt{x} - 4$ .	<b>6 вариант</b> $y = 1 - \sqrt[3]{x}$ .
<b>7 вариант</b> $y = \sqrt{x} + 3$ .	<b>8 вариант</b> $y = \sqrt[5]{x^4} + 1$ .	<b>9 вариант</b> $y = \sqrt{x-2} + 1$ .

Задание 2. Решите графически уравнение:

<b>1 вариант</b> $\log_4 (x+3) = x-1$ .	<b>2 вариант</b> $\lg(1-x) = x^2 - 1$ .	<b>3 вариант</b> $\frac{1}{2} \log_2 (x+1) = x$ .
--	--	--



<b>4 вариант</b> $1 + \log_2(x + 2) = 2 - x.$	<b>5 вариант</b> $\log_{\frac{1}{2}} x = x - 3.$	<b>6 вариант</b> $\log_2 x = 2^{5-x}.$
<b>7 вариант</b> $\left  \log_{\frac{1}{2}} x \right  = 1 - x.$	<b>8 вариант</b> $\log_{\frac{1}{3}} x = 2x - 7.$	<b>9 вариант</b> $\lg(1 - x) = 5 - x.$

**Контрольная работа**

**Обязательная часть**

*При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.*

1. (1 балл) Какая из функций возрастает на всей области определения?

A)  $f(x) = \log_5 x$ ; Б)  $f(x) = 0,7^x$ ; В)  $f(x) = x^2$ ; Г)  $f(x) = \log_{\frac{1}{2}} x$ .

2. (1 балл) Укажите область определения функции  $f(x) = \lg \frac{2x-3}{x+7}$

A)  $(-7; 1,5)$ ; Б)  $(-\infty; -1,5), (7; +\infty)$ ; В)  $(-1,5; 7)$ ; Г)  $(-\infty; -7), (1,5; +\infty)$ .

3. (1 балл) Расположить в порядке возрастания:  $\log_{0,5} 4$ ;  $\log_{0,5} 0,4$ ;  $\log_{0,5} \frac{1}{4}$ .

A)  $\log_{0,5} 4$ ;  $\log_{0,5} 0,4$ ;  $\log_{0,5} \frac{1}{4}$ ; Б)  $\log_{0,5} 4$ ;  $\log_{0,5} \frac{1}{4}$ ;  $\log_{0,5} 0,4$ ;

В)  $\log_{0,5} \frac{1}{4}$ ;  $\log_{0,5} 0,4$ ;  $\log_{0,5} 4$ ; Г)  $\log_{0,5} 0,4$ ;  $\log_{0,5} \frac{1}{4}$ ;  $\log_{0,5} 4$ .

4. (1 балл) Найдите корень уравнения  $\log_4(5 - x) = 2$ .

A) 11; Б) -11; В) -3; Г) 3.

*При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.*

5. (2 балла) Определите значение выражения  $\log_6 2 + \log_6 3 + 2^{\log_2 4}$ .

6. (2 балла) Укажите наименьшее целое решение неравенства:

$$\log_3(6x - 4) > 2.$$

7. (2 балла) Найдите точку максимума функции  $y = 8 \ln(x + 7) - 8x + 3$ .

8. (2 балла) Для обогрева помещения, температура в котором поддерживается на уровне  $T_{\text{п}} = 15^\circ$  через радиатор отопления пропускают горячую воду. Расход проходящей через трубу радиатора воды  $m = 0,6$  кг/с. Проходя по трубе расстояние  $x$ , вода охлаждается от начальной

температуры  $T_{\text{в}} = 91^\circ$  до температуры  $T$ , причём  $x = \alpha \frac{cm}{\gamma} \log_2 \frac{T_{\text{в}} - T_{\text{п}}}{T - T_{\text{п}}}$ , где  $c = 4200 \frac{\text{Вт} \cdot \text{с}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$  —

теплоёмкость воды,  $\gamma = 28 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ \text{С}}$  — коэффициент теплообмена, а  $\alpha = 0,8$  — постоянная.

Найдите, до какой температуры (в градусах Цельсия) охладится вода, если длина трубы радиатора равна 144 м.

**Дополнительная часть**

*При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.*

9. (3 балла) Решите графически систему уравнений:  $\begin{cases} y + 2x = \log_3 135 - \log_3 5 \\ 2y - 3x = 6 \end{cases}$ .

**Эталоны ответов:**

<b>Номер задания</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
<b>Ответ</b>	A	Г	A	Б	5	3	-6	34	(0; 3)

## Раздел 12. Множества. Элементы теории графов

*Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):*

ДРб 1, ДРб 2.

ДРу 1, ДРу 2, ДРу 3.

ОК 1, ОК 4, ОК 6, ОК 7.

ПК 1.3

### Теоретические вопросы:

1. Сформулируйте определение множества.
2. Продолжите определение: «Объединение множеств – это...».
3. Продолжите определение: «Пересечение множеств – это...».
4. Продолжите определение: «Разность множеств – это...».
5. Изобразите объединение двух множеств на кругах Эйлера.
6. Изобразите пересечение трех множеств на кругах Эйлера.
7. Сформулируйте определение графа. Что называется вершиной, ребром графа?
8. Как найти степень вершины графа?
9. Назовите отличительные черты полного и неполного графов.
10. Назовите отличительные черты связного и несвязного графов.

### **Практическая работа. Операции над множествами.**

Осуществить операции над множествами:

Вариант	Множество А	Множество В	Множество U
1	$A = \{a, b, c, e\}$	$B = \{a, d, e, f\}$	$U = \{a, b, c, d, e, f, g\}$
2	$A = \{1, 3, 6, 7\}$	$B = \{1, 3, 5, 6\}$	$U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$
3	$A = \{a, c, e, g\}$	$B = \{c, d, e, f\}$	$U = \{a, b, c, d, e, f, g\}$
4	$A = \{2, 4, 6, 7\}$	$B = \{1, 3, 5, 6\}$	$U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$
5	$A = \{a, b, c, e\}$	$B = \{c, d, e, f\}$	$U = \{a, b, c, d, e, f, g\}$
6	$A = \{2, 4, 6, 7\}$	$B = \{3, 5, 7, 8\}$	$U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$
7	$A = \{a, b, c, e\}$	$B = \{a, d, e, f\}$	$U = \{a, b, c, d, e, f, g\}$
8	$A = \{1, 4, 5, 7\}$	$B = \{3, 5, 7, 8\}$	$U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$

Заданы множества А, В, С, U.

Найти множества:  $A \cap \bar{B}$ ,  $(A \cap C) \cup \bar{B}$ ,  $A \cup (B \cap C)$ ,  $(A \cup B) \cap (A \cup C)$ ,  $\bar{A} \cap \bar{B}$ ,  $\overline{A \cap B}$ ,  $(A \cup B) \cup C$ ,  $A \cup (B \cup C)$ ,  $A \setminus \bar{C}$ ,  $(A \setminus C) \cup (B \setminus C)$ .

Вариант	Множество А	Множество В	Множество С	Множество U
1	$A = \{c, d\}$	$B = \{b, c, d\}$	$C = \{a, b, d\}$	$U = \{a, b, c, d\}$
2	$A = \{3, 4\}$	$B = \{1, 2, 4\}$	$C = \{2, 3\}$	$U = \{1, 2, 3, 4, 5\}$

3	$A = \{c, d\}$	$B = \{a, c, d, \}$	$C = \{a, b, d\}$	$U = \{a, b, c, d\}$
4	$A = \{1, 2\}$	$B = \{1, 2, 4\}$	$C = \{2, 3\}$	$U = \{1, 2, 3, 4, 5\}$
5	$A = \{c, d\}$	$B = \{a, c, d, \}$	$C = \{a, d\}$	$U = \{a, b, c, d\}$
6	$A = \{1, 4\}$	$B = \{1, 2, 4\}$	$C = \{2, 3\}$	$U = \{1, 2, 3, 4, 5\}$
7	$A = \{c, d\}$	$B = \{a, c, d, \}$	$C = \{a, b, c\}$	$U = \{a, b, c, d\}$
8	$A = \{a, d\}$	$B = \{a, b, d, \}$	$C = \{b, c\}$	$U = \{a, b, c, d\}$

**Решение типовых примеров:**

Осуществить операции над множествами  $E_1 = \{2; 4; 6\}$  и  $E_2 = \{6; 8; 10\}$ , если  $U = \{2; 4; 6; 8; 10\}$ .

$$E_1 \cap E_2 = \{6\},$$

$$E_1 \cup E_2 = \{2; 4; 6; 8; 10\},$$

$$E_1 \setminus E_2 = \{2; 4\},$$

$$E_2 \setminus E_1 = \{8; 10\},$$

$$E_1 \Delta E_2 = \{2; 4; 8; 10\},$$

$$\overline{E_1} = U \setminus E_1 = \{8; 10\},$$

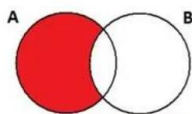
$$\overline{E_2} = U \setminus E_2 = \{2; 4\},$$

**Контрольная работа**

**Обязательная часть**

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. (1 балл) Какая операция изображена на кругах Эйлера?



А)  $E = A \cup B$ ; Б)  $E = A \cap B$ ; В)  $E = A \setminus B$ ; Г)  $E = A - B$ .

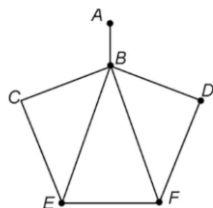
2. (1 балл) Какой граф представлен?

А) полный; Б) неполный; В) ДЕРЕВО; Г) нулевой.

3. (1 балл) Пятеро рабочих встретились при высадке цветов в клумбы. Сколько всего было сделано рукопожатий

А) 10; Б) 11; В) 5; Г) 6.

4. (1 балл) Определите степень вершины В:



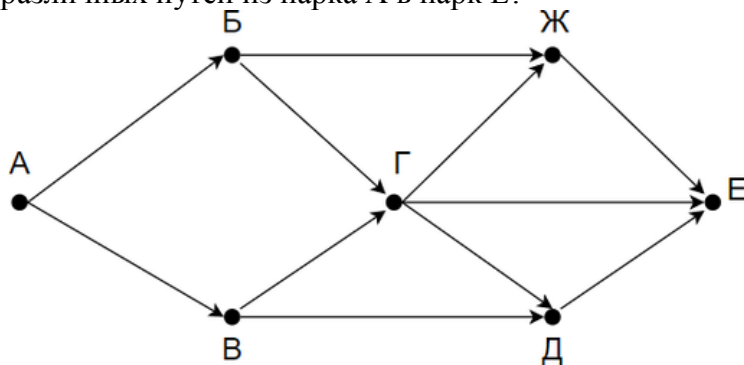
А) 8; Б) 11; В) 3; Г) 5.

**При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.**

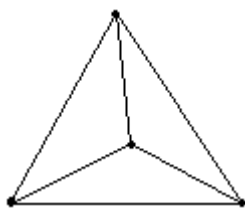
5. (2 балла) 1. Даны два множества  $A=\{2, 4, 6, 8, 10, 12\}$ ,  $B=\{3, 6, 9, 12\}$ . Запишите и изобразите графически новое множество  $E$ : а)  $E = A \cup B$ ; б)  $E = A \cap B$ .

6. (2 балла) Колины друзья занимаются каким-нибудь видом спорта. 14 из них увлекаются футболом, а 10 — баскетболом. И только двое увлекаются и тем и другим видом спорта. Сколько друзей у Толи?»

7. (2 балла) На рисунке — схема дорог, связывающих городские парки А, Б, В, Г, Д, Е. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из парка А в парк Е?



8. (2 балла) Можно ли нарисовать изображенный на рисунке граф не отрывая карандаш от бумаги и проводя каждое ребро ровно один раз?



**Дополнительная часть**

**При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.**

9. (3 балла) Первую или вторую контрольные работы по математике успешно написали 33 студента, первую или третью – 31 студент, вторую или третью – 32 студента. Не менее двух контрольных работ выполнили 20 студентов. Сколько студентов успешно решили только одну контрольную работу?

**Эталоны ответов:**

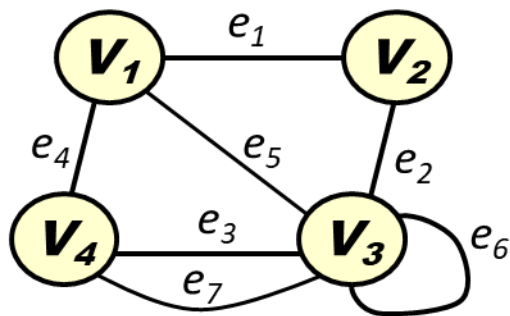
Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ	В	Б	10	Г	-	22	8	нет	18

Практическая работа. Основные понятия теории графов. Неориентированные графы

**Задание № 1.** Дан граф  $G(V, E)$

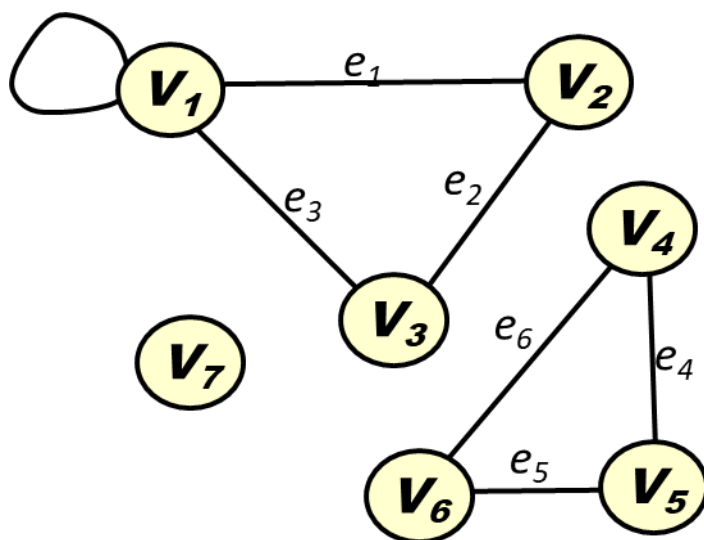
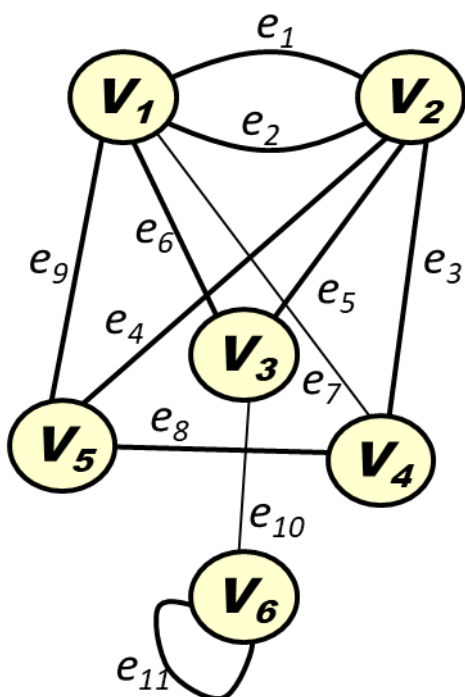
Определить:

1. Множество вершин  $V$  и множество ребер  $E$ .
2. Пары смежных вершин.
3. Инцидентность ребра вершинам.
4. Пары смежных ребер.
5. Степени вершин.
6. Параллельные ребра.
7. Наличие петель.



**Задание № 2.** Построить неизоморфные графы с пятью вершинами и ребрами.

**Задание № 3.** Построить матрицы смежности и инцидентности для графов:



**Раздел 13. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей**

**Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):**

ДРб 7, ДРб 8, ДРб 14.

ДРу 1, ДРу 2, ДРу 3, ДРу 4, ДРу 12, ДРу 13, ДРу 14, ДРу 18, ДРу 19.

ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5.

ПК 1.3

**Теоретические вопросы:**

1. Продолжите определение: «Случайное событие – это...». Приведите пример.
2. Приведите пример достоверного события.
3. Приведите пример невозможного события.
4. Продолжите определение: «Вероятность случайного события – это...».
5. Сформулируйте правило нахождения сложения вероятностей.
6. Сформулируйте правило умножения вероятностей.

7. Как найти среднее арифметическое числового ряда?
8. Как найти медиану числового ряда?
9. Как вычисляется размах числового ряда?
10. Для чего нужны диаграммы, графики? Перечислите виды диаграмм.
11. Приведите примеры проявления закона больших чисел в природных явлениях.
12. Приведите примеры проявления закона больших чисел в общественных явлениях.
13. Что изучает статистика?
14. Продолжите определение: «Сочетание – это...».
15. Продолжите определение: «Размещение – это...».
16. Продолжите определение: «Перестановки – это...».

Решите задачи:

- 1) В первой урне находятся 10 белых и 4 черных шаров, а во второй 5 белых и 9 черных шаров. Из каждой урны вынули по шару. Какова вероятность того, что оба шара окажутся черными?
- 2) Трое учащихся на экзамене независимо друг от друга решают одну и ту же задачу. Вероятности ее решения этими учащимися равны 0,8, 0,7 и 0,6 соответственно. Найдите вероятность того, что хотя бы один учащийся решит задачу.
- 3) Экспедиция издательства отправила газеты в три почтовых отделения. Вероятность своевременной доставки газет в первое отделение равна 0,95, во второе – 0,9, в третье – 0,8. Найдите вероятность следующих событий:
  - а) только одно отделение получит газеты вовремя;
  - б) хотя бы одно отделение получит газеты с опозданием.
- 4) Вероятность хотя бы одного попадания в цель при четырех выстрелах равна 0,9984. Найдите вероятность попадания в цель при одном выстреле.

#### Практическая работа

Решить следующие задачи:

<p><b>1 вариант</b></p> <p>1) Сколько двузначных чисел можно составить из цифр 1, 3, 5, 8, 9 так, чтобы в каждом числе не было одинаковых цифр?</p> <p>2) Из 6 открыток надо выбрать 3. Сколькими способами это можно сделать?</p> <p>3) Решите уравнение: <math>A_x^3 = \frac{1}{20} A_x^4</math>.</p>	<p><b>2 вариант</b></p> <p>1) Сколькими способами могут разместиться 5 человек вокруг круглого стола?</p> <p>2) Сколькими способами можно составить флаг, состоящий из трех горизонтальных полос различных цветов, если имеется материал семи различных цветов?</p> <p>3) Решите уравнение: <math>30x = A_x^3</math>.</p>
<p><b>3 вариант</b></p> <p>1) Из 10 кандидатов нужно выбрать 3 человека на конференцию. Сколькими различными способами это можно сделать?</p> <p>2) Сколько различных пятизначных чисел можно составить из цифр 0, 1, 3, 5, 7 так, чтобы в каждом числе не было одинаковых цифр?</p> <p>3) Решите уравнение: <math>30A_{x-2}^4 = A_x^5</math>.</p>	<p><b>4 вариант</b></p> <p>1) Бригадир должен отправить на работу бригаду из 3 человек. Сколько таких бригад можно составить из 8 человек?</p> <p>2) На собрании должны выступить 5 человек (А, Б, В, Г, Д). Сколькими способами их можно разместить в списке выступающих, если А должен выступить первым?</p> <p>3) Решите уравнение: <math>20A_{x-2}^3 = A_x^5</math>.</p>

<p><b>5 вариант</b></p> <p>1) Сколькими способами можно расставить на полке 6 книг?</p> <p>2) Сколькими способами можно выбрать гласную и согласную буквы из слова «журнал»?</p> <p>3) Решите уравнение: <math>\frac{x}{A_x^3} = \frac{1}{12}</math>.</p>	<p><b>6 вариант</b></p> <p>1) Сколькими способами можно составить список из 6 человек?</p> <p>2) Сколькими способами собрание, состоящее из 18 человек, может из своего состава выбрать председателя собрания и секретаря?</p> <p>3) Решите уравнение: <math>4C_{x+2}^{x-1} = A_x^3</math>.</p>
<p><b>7 вариант</b></p> <p>1) Среди перестановок из цифр 1, 2, 3, 4, 5 сколько таких, которые не начинаются цифрами 3 или 5?</p> <p>2) Из города А в город В ведут 6 дорог, а из города В в город С – 3 дороги. Сколькими способами можно попасть из города А в город С?</p> <p>3) Решите систему: <math display="block">\begin{cases} A_x^y = 9A_x^{y-1} \\ 2C_x^y = 3C_x^{y-1} \end{cases}</math>.</p>	<p><b>8 вариант</b></p> <p>1) В шахматном турнире принимали участие 15 шахматистов, причем каждый из них сыграл только одну партию с каждым из остальных. Сколько всего партий сыграно в этом турнире?</p> <p>2) Имеется 8 пар перчаток различных размеров. Сколькими способами можно выбрать из них одну перчатку на левую руку и одну перчатку на правую руку так, чтобы эти перчатки были разных размеров?</p> <p>3) Решите систему: <math display="block">\begin{cases} C_x^y = C_x^{y+2} \\ C_x^2 = 153 \end{cases}</math>.</p>
<p><b>9 вариант</b></p> <p>1) Группа учащихся изучает семь учебных дисциплин. сколькими способами можно составить расписание занятий на понедельник, если в этот учебный день должно быть четыре различных урока?</p> <p>2) Сколько матчей будет сыграно в футбольном чемпионате с участием 16 команд, если каждые две команды встречаются между собой один раз?</p> <p>3) Вычислить: <math>\frac{A_{19}^5 + A_{20}^6}{A_{18}^4}</math>.</p>	

**Контрольные вопросы:**

1. Дайте определение соединения, их виды?
2. Приведите формулы для вычисления разных видов соединений.
3. Дайте определение случайного события, их виды. Приведите примеры.
4. Дайте классическое определение вероятности.

Практическая работа «Решение задач на применение формулы бинома Ньютона»

**Задача для самостоятельного решения №1.** Разложить бином  $(1+x)^5$  по степеням  $x$ .

**Задача для самостоятельного решения №2.** Возвести трехчлен  $a+b+c$  в третью степень.

**Контрольные вопросы:**

1. Запишите формулу бинома Ньютона.
2. Перечислите свойства биномиальных коэффициентов.

**Контрольная работа**

**Обязательная часть**

*При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.*

1. (1 балл) Комбинаторика – это раздел математики, отвечающий на вопросы сколькими способами можно выбрать элементы ...

А) заданного конечного множества; Б) бесконечного множества; В) любого множества; Г) иррациональных чисел.

2. (1 балл) Соединения из  $n$  элементов, отличающиеся друг от друга только порядком расположения в них элементов, называются:

А) перестановками; Б) сочетаниями; В) размещениями; Г) комбинациями.

3. (1 балл) Число всех возможных размещений вычисляется по формуле:

А)  $A_n^m = n(n - m)$ ; Б)  $A_n^m = n(n - 1) \dots (n - m + 1)$ ; В)  $A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$ ; Г)  $A_n^m = n(n + m)$

4. (1 балл) Группировка – это...

А) упорядочение единиц совокупности по признаку; Б) разбиение единиц совокупности на группы по признаку; В) обобщение единичных фактов; Г) обобщение единичных признаков.

**При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.**

5. (2 балла) В среднем из 2000 садовых насосов, поступивших в продажу, 6 подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос не подтекает?

6. (2 балла) Сравнить всхожесть семян любых трех видов однолетних цветов за последние 3 года. Составить диаграмму по найденным данным. Сделать выводы.

7. (2 балла) Цветоводу предложили украсить клумбу цветами, используя 3 вида. Сколько различных вариантов есть у цветовода, если есть выбор из 5 видов разной рассады?

8. (2 балла) Сколькими способами можно посадить 4 кустарника в один ряд?

### Дополнительная часть

**При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.**

9. (3 балла) Чтобы поступить в институт на специальность «Мастер садово-паркового и ландшафтного строительства», абитуриент должен набрать на ЕГЭ не менее 70 баллов по каждому из трёх предметов— математика, русский язык и иностранный язык. Чтобы поступить на специальность «Коммерция», нужно набрать не менее 70 баллов по каждому из трёх предметов — математика, русский язык и обществознание.

Вероятность того, что абитуриент З. получит не менее 70 баллов по математике, равна 0,6, по русскому языку — 0,8, по иностранному языку — 0,7 и по обществознанию — 0,5.

Найдите вероятность того, что З. сможет поступить хотя бы на одну из двух упомянутых специальностей.

### Эталоны ответов:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ	А	А	В	А	0,997	-	10	24	0,408



## Раздел 14. Уравнения и неравенства

**Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):**

ДРБ 2, ДРБ 3, ДРБ 14.

ДРу 1, ДРу 5, ДРу 6, ДРу 7, ДРу 8, ДРу 11, ДРу 18, ДРу 19.

ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6.

### Теоретические вопросы:

1. Что называется уравнением?
2. Что значит решить уравнение?
3. Что такое корень уравнения?
4. Что называется неравенством?
5. Что значит решить неравенство?
6. В чем заключается «метод интервалов»?
7. Что называется решение системы уравнений?
8. Что значит решить систему уравнений?
9. При решении каких уравнений и неравенств, следует обратить внимание на область допустимых значений?
10. Перечислите способы решения уравнений.
11. Перечислите способы решения систем уравнений.

### Контрольная работа

#### Обязательная часть

*При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных:*

1. (1 балл) Какое из чисел является корнем уравнения  $\log_2(x+1) = 1$   
А) -1; Б) 2; В) 1; Г) 0.
2. (1 балл) Какие из уравнений имеют более одного корня?  
А)  $x^2 - 6x + 5 = 0$ ; Б)  $3^{x+2} = 9$ ; В)  $(x-4)(x+3)(x-8) = 0$ ; Г)  $2x - 7 = 0$ .
3. (1 балл) Определите вид уравнения  $\sqrt{-32 - x} = 2$ .  
А) линейное; Б) квадратное; В) иррациональное; Г) рациональное.
4. (1 балл) Определите наименьшее целое решение неравенства  $5^{x+2} < 1$ ?  
А) -3; Б) 0; В) 3; Г) -4.

*При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.*

5. (2 балла) Найдите корень уравнения  $|x-3| = 2$
6. (2 балла) Решите систему уравнений  $\begin{cases} x - y = 8, \\ 2^x - 3^y = 16. \end{cases}$
7. (2 балла) Решите неравенство  $\frac{2x^2 - 5x}{x - 3} \leq x$ .
8. (2 балла) Решите уравнение  $(2x - 3)\sqrt{3x^2 - 5x - 2} = 0$

### Дополнительная часть

*При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.*

9. (3 балла) Решите уравнение  $2 \sin^2 x - \sqrt{3} \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = 0$ . Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\frac{3\pi}{2}; 3\pi\right]$ .

**Эталоны ответов:**

<b>Номер задания</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
<b>Ответ</b>	В	А, В	В	А	1; 5	(10; 2)	$(-\infty; 0] \cup [2; 3$	-1; 6	$2\pi, \frac{7\pi}{3}, \frac{8\pi}{3}, 3\pi.$

## 2. Фонд оценочных средств для рубежного контроля (по итогам 3.1 – 3.4)

**Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):**

ДРб 1, ДРб 3, ДРб 4, ДРб 5, ДРб 6, ДРб 9, ДРб 11, ДРб 12, ДРб 14.

ДРу 1, ДРу 6, ДРу 7, ДРу 8, ДРу 9, ДРу 10, ДРу 11, ДРу 14, ДРу 15, ДРу 16, ДРу 17, ДРу 18, ДРу 19.

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07.

ПК 3.1.

## 3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации (экзамен)

### *Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе*

<b>Отметка</b>	<b>Число баллов, необходимое для получения отметки</b>
«3» (удов.)	6-9
«4» (хорошо)	10-14 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	более 14 (не менее двух заданий из дополнительной части)

**Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):**

ДРб 1, ДРб 2, ДРб 3, ДРб 4, ДРб 5, ДРб 6, ДРб 7, ДРб 8, ДРб 9, ДРб 10, ДРб 11, ДРб 12, ДРб 13, ДРб 14.

ДРу 1, ДРу 2, ДРу 3, ДРу 4, ДРу 5, ДРу 6, ДРу 7, ДРу 8, ДРу 9, ДРу 10, ДРу 11, ДРу 12, ДРу 13, ДРу 14, ДРу 15, ДРу 16, ДРу 17, ДРу 18, ДРу 19.

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07.

### **Задания для итоговой контрольной работы**

по математике для студентов

1 курса

#### **Вариант I.**

1. Решить показательное уравнение

$$2 \cdot 5^{x+2} - 10 \cdot 5^x = 8$$

2. Решить логарифмическое уравнение

$$\log_2(7x - 4) = 1 + \log_2 13$$

3. Решить квадратное уравнение

$$2x^2 - 7x + 3 = 0$$

4. Решить иррациональное уравнение

$$\sqrt{3x^2 - 4x - 2} = \sqrt{2x^2 - 2x + 1}$$

5. Записать в виде степени

$$\sqrt{8}; \sqrt[4]{3}; \sqrt[6]{9^5};$$

#### **Вариант II.**

1. Решить показательное уравнение

$$4^{x+2} - 4^{x+1} = 48$$

2. Решить логарифмическое уравнение

$$\lg(4 - 5x) - \lg(2x + 1) = 1$$

3. Решить квадратное уравнение

$$2x^2 - 5x + 2 = 0$$

4. Решить иррациональное уравнение

$$\sqrt{3x^2 - 2x + 1} = \sqrt{2x^2 - 6x + 13}$$

5. Записать в виде корня

$$4^{\frac{1}{5}}; 3^{\frac{3}{7}}; 8^{\frac{2}{5}}$$

### Вариант III.

1. Решить показательное уравнение

$$3^{x+4} - 3^{x+2} = 30$$

2. Решить логарифмическое уравнение

$$\lg(7x + 8) - \lg(3x - 1) = 1$$

3. Решить квадратное уравнение

$$2x^2 - 5x + 3 = 0$$

4. Решить иррациональное уравнение

$$\sqrt{2x^2 - 5x + 1} = \sqrt{x^2 - 2x - 1}$$

5. Записать в виде степени

$$\sqrt{7}; \sqrt[3]{2}; \sqrt[4]{6^5};$$

### Вариант IV.

1. Решить показательное уравнение

$$2^{x+3} + 2^{x+1} - 7 \cdot 2^x = 48$$

2. Решить логарифмическое уравнение

$$\lg(5x + 2) = \lg 6 + \lg 2$$

3. Решить квадратное уравнение

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

4. Решить иррациональное уравнение

$$\sqrt{3x^2 - 4x - 1} = \sqrt{2x^2 - 5x - 3}$$

5. Записать в виде корня

$$3^{\frac{1}{2}}; 5^{\frac{1}{4}}; 4^{\frac{2}{3}}$$

### Вариант V.

1. Решить показательное уравнение

$$4^x + 4^{x+1} = 20$$

2. Решить логарифмическое уравнение

$$\lg(x - 5) - \lg(3x + 1) = 1$$

3. Решить квадратное уравнение

$$2x^2 - 3x + 1 = 0$$

4. Решить иррациональное уравнение

$$\sqrt{x^2 - x + 3} = \sqrt{3x^2 - 5x + 6}$$

5. Записать в виде степени

$$\sqrt{5}; \sqrt[3]{4}; \sqrt[5]{2^6};$$

### Вариант VI.

1. Решить показательное уравнение

$$5^{x+1} - 5^x = 100$$

2. Решить логарифмическое уравнение

$$\lg(3x-1) - \lg(x+3) = 1$$

3. Решить квадратное уравнение

$$3x^2 - 4x + 1 = 0$$

4. Решить иррациональное уравнение

$$\sqrt{x^2 - 2x - 4} = \sqrt{2x^2 - 6x - 1}$$

5. Записать в виде корня

$$2^{\frac{1}{2}}; 5^{\frac{1}{3}}; 3^{\frac{3}{4}}$$

### Экзаменационные задания по математике

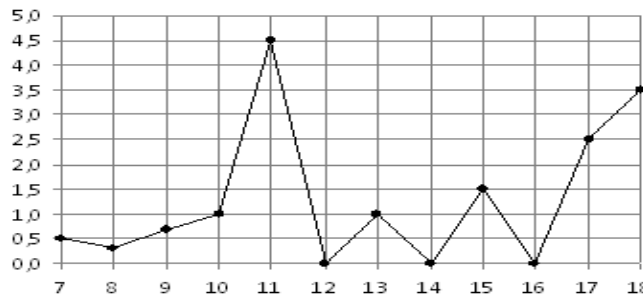
#### Обязательная часть

При выполнении заданий 1-12 запишите ход решения и полученный ответ.

1. (1 балл) Вычислите:  $2\sin(\pi/6) + 2\cos(\pi/3)$

2. (1 балл) На рисунке жирными точками

показано суточное количество осадков, выпадавших в Элисте с 7 по 18 декабря 2001 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — количество осадков, выпавших в соответствующий день, в миллиметрах. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, сколько дней выпадало более 2 миллиметров осадков?



3. (1 балл) Мобильный телефон стоил 16000 рублей. Через некоторое время цену на эту модель снизили до 15200 рублей. На сколько процентов была снижена цена?

4. (1 балл) На тарелке 16 пирожков: 7 с рыбой, 5 с вареньем и 4 с вишней. Юля наугад выбирает один пирожок. Найдите вероятность того, что он окажется с вишней.

5. (1 балл) Найдите значение выражения  $\log_2 2 + \log_2 32$

6. (1 балл) Найдите корень уравнения  $\sqrt{7-6x} = 7$ .

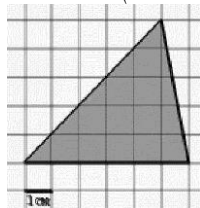
7. (1 балл) Решите неравенство  $2^{x+5} > 64$ . В ответ запишите наименьшее положительное число.

8. (1 балл) Найдите корень уравнения  $\frac{x+2}{3x-2} = \frac{1}{4}$

9. (1 балл) Найдите производную функции в точке  $x=0$ :  $y = \frac{5}{4}x^4 - 6x^2 + 7x - 1$

10. (1 балл) Цветник, оформленный по индивидуальному заказу, имеет форму цилиндра. Высота цветника 35 см, диаметр основания 20 см. Сколько земли необходимо привести, чтобы цветник был заполнен полностью. В ответ запишите число, деленное на  $\pi$ .

11. (1 балл) Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке



12. (1 балл) Тело движется по закону  $S(t)=3t^2+5t$  (м) Найдите скорость тела через 1с после начала движения.

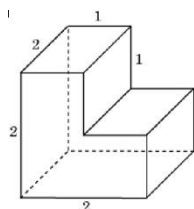
**Дополнительная часть**

**При выполнении заданий 13-16 запишите ход решения и полученный ответ**

13. (3 балла) Вычислите площадь земли, отведенного под клумбу, периметр которого ограничивают линии  $y=x^2-2x-2$  и  $y=-x^2+2$ . Выполните чертеж. Ответ дайте в квадратных метрах.

14. (3 балла) Решите уравнение  $\sin^2x - 2\sin x=0$ . В ответ запишите количество решений, принадлежащих промежутку  $[0; 4\pi]$ .

15. (3 балла) Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



16. (3 балла) Первый садовод высаживает 126 саженцев на 5 часов быстрее, чем второй. Сколько саженцев за час высаживает первый садовод, если известно, что он за час может высадить на 5 саженцев больше второго?

**Эталоны ответов:**

<b>Номер задания</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>Ответ</b>	2	3	5	0,25	6	-7	1	-10	7	35000	15	11	9	5	6	13