Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Никишкина Татьяна Юрьевна
Должность: Директор
Дата подписания: 28.10.2026 10:54:10
Уникальный программный ключ:
0a44cc3e5f5bb746f50173cba89718ffd301d633

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
ОМСКИЙ ИНСТИТУТ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА (ФИЛИАЛ) ФГБОУ ВО
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА»
СТРУКТУРНОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ СПО

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ПД. 01 «МАТЕМАТИКА»

23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)

Омск

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Результаты обучения, регламентированные ФГОС СОО с учетом ФГОС СПО	3
2.	Фонд оценочных средств для входного контроля	10
3.	Фонд оценочных средств для текущего контроля	14
4.	Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации	52

1. Результаты обучения, регламентированные ФГОС СОО с учетом ФГОС СПО

Предметные результаты на базовом уровне отражают:
ДРб 01. Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
ДРб 02. Умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;
ДРб 03. Умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, ихх системы;
ДРб 04. 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 практикоориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;
ДРб 05. 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;
ДРб 06. 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;
ДРб 07. 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;

ДРб 08. Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием 5 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;
ДРб 09. 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;
ДРб 10. 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;
ДРб 11. Умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;
ДРб 12. Умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;
ДРб 13. 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;
ДРб 14. 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.

Требования к предметным результатам освоения углубленного курса математики должны включать требования к результатам освоения базового курса и дополнительно отражать:
ДРу 01. 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;
ДРу 02. 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;
ДРу 03. Умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач;
ДРу 04. Умение свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач;
ДРу 05. 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;
ДРу 06. 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;
ДРу 07. 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;
ДРу 08. 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;
ДРу 09. Умение свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул;
ДРу 10. 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;
ДРу 11. 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;
ДРу 12. 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;
ДРу 13. 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;

ДРу 14. 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;

ДРу 15. 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;

ДРу 16. 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;

ДРу 17. 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 геометрическихзадач и задач других учебных предметов; оперировать понятиями: матрица 2 х 2 и 3 х 3, определитель матрицы, геометрический смысл определителя;

ДРу 18. 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;
ДРу 19. 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
ПК 1.3. (СВ)Эксплуатировать судовые энергетические установки
ПК 1.1. (ЭМ) Обеспечивать оптимальный режим работы электрооборудования и средств автоматики с учётом их функционального назначения, технических характеристик и правил эксплуатации
ПК 1.4. (ВП) Эксплуатировать рабочие устройства и оборудование земснарядов
ПК 1.1. (СМ) Обеспечивать техническую эксплуатацию главных энергетических установок судна, вспомогательных механизмов и связанных с ними систем управления

2. Фонд оценочных средств для входного контроля

Входной контроль проводится с целью проверки освоения обучающимися содержания образования по математике. Форма работы обеспечивает полноту проверки за счет включения заданий, составленных на материале основных разделов предмета «Математика» в школе: уравнения, неравенства, степени, действия с действительными числами, проценты, графики элементарных функций, теорема Пифагора. Работа включает задания двух уровней: базового и повышенного, которые представлены в виде тестов, что позволяет контролировать результат.

При выполнении заданий базового уровня (часть А и В) обучающиеся должны продемонстрировать определенную системность знании, умение пользоваться математическими терминами, распознавать задания. Эти задания составляют не менее 70% всей работы.

Задание части С направлено на проверку владения материалом на повышенном уровне. Также в работе проверяются вычислительные навыки.

Для получения положительного результата обучающемуся достаточно выполнить задания базового уровня.

Время на выполнение работы 45 минут.

В результате выполнения входного контроля обучающиеся должны показать:

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	**Показатели оценки результата**
Умения:	
решать полные квадратные уравнения;	применяет формулы дискриминанта и корней квадратного уравнения для решения уравнений;
решать линейные неравенства;	раскрывает скобки, приводит подобные слагаемые, использует свойства неравенств;
выполнять вычисления с действительными числами;	применяет правила выполнения арифметических действий над действительными числами в рамках программных требований;
выполнять действия со степенями и находить значения выражения при заданном значении переменной;	владеет свойствами степеней и находит значение выражения, содержащего степень;
строить графики функций;	строит графики линейных функций;
решать геометрические задачи с использованием теоремы Пифагора;	решает задачи с использованием теоремы Пифагора;

находить проценты от числа;	находит проценты от числа и решает задачи на проценты;
упрощать выражения, содержащие дроби.	применяет формулы сокращённого умножения для упрощения алгебраических выражений;
З**нания:**	
формулы дискриминанта, корней квадратного уравнения;	воспроизводит формулы дискриминанта и корней квадратного уравнения;
правила раскрытия скобок; определение подобных слагаемых, свойства неравенств;	формулирует правила раскрытия скобок, определение подобных слагаемых, перечисляет свойства неравенств;
арифметические действия на множестве действительных чисел;	перечисляет последовательность действий в выражениях с действительными числами; формулирует правила действий на множестве действительных чисел;
определение степени с действительным показателем, свойства степени;	формулирует определение и перечисляет свойства степени;
свойства линейной функции и её график;	определяет графики линейных функций и описывает их свойства;
теорема Пифагора;	обосновывает теорему Пифагора;
формулы сокращённого умножения.	выделяет формулы сокращённого умножения, иллюстрирует их применение на практике.

Критерии оценки входного контроля

За правильное выполнение любого задания **уровня 1** обучающийся получает **один балл**. В заданиях с выбором ответа, с кратким ответом или на установление соответствия, обучающийся получает **один балл**, соответствующий данному заданию, если указан номер верного ответа (в заданиях с выбором ответа), или вписан верный ответ (в заданиях с кратким ответом), или правильно соотнесены объекты двух множеств и записана соответствующая последовательность цифр (в заданиях на установление соответствия). При выполнении таких заданий, где необходимо привести краткое решение, за неполное решение задания (вычислительная ошибка, описка) можно выставить 0,5 балла. Если обучающийся приводит неверное решение, неверный ответ или не приводит никакого ответа он получает 0 баллов.

Задания	Баллы	Примечание
А1 – А5	5	Каждый правильный ответ 1 балл
В6, В7	4	Каждый правильный ответ 2 балла
С8	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу в целом – **12 баллов**.

1 вариант

А1. Решить уравнение $x\,(x - 5) = -4$

а) 4 и 1 б) 4,5 в) 4 г) – 4 и 1 д) 1

А2. Решите неравенство $6x - 3 < -17 - (-x - 5)$

а) $x < 4$ б) $x < -4$ в) $x > -4$ г) $x > 4$ д) $x < -1,8$

А3. Вычислить $\left(\frac{1}{5} - \frac{1}{6}\right) : (1 - 0,2) - 3\frac{23}{24}$

а) $3\frac{11}{12}$ б) 3,9 в) $-3\frac{11}{12}$ г) 4 д) $2\frac{11}{12}$

А4. Представить в виде степени и найти значение выражения $\frac{a^5 \cdot a^{-8}}{a^{-2}}$ при $a = 6$.

а) 6 б) $-\frac{1}{6}$ в) 4 г) – 6 д) $\frac{1}{6}$.

А5. Построить график функции $y = 2x + 1$.

В6. В прямоугольном треугольнике гипотенуза равна 10 см, а один из катетов 6 см. Найти второй катет.

а) 4 см б) 16 см в) 8 см г) $\sqrt{136}$ см д) 10 см

В7. Банк выплачивает ежегодно 8% от суммы вклада. Какой станет сумма через год, если первоначальный вклад составлял 7600 рублей?

а) 8208 руб. б) 608 руб. в) 8200 руб. г) 7600 руб. д) 8000 руб.

С8. Упростить выражение $\frac{a}{a-b} - \frac{a-b}{a+b}$.

2 вариант

А1. Решить уравнение $x\,(x - 4) = -3$

а) 3 и 1 б) 4,5 в) 3 г) – 3 и 1 д) 1

А2. Решите неравенство $5 \cdot (x + 4) < 2 \cdot (4x - 5)$

а) $x < -10$ б) $x < -4$ в) $x > -10$ г) $x > 10$ д) $x < -1,8$

А3. Вычислить $\left(5\frac{5}{7} : 2\frac{1}{3} - \frac{4}{3}\cdot\frac{2}{5} \right) : \frac{8}{11} + 1$

а) $\frac{15}{14}$ б) 1 в) $-3\frac{11}{12}$ г) - 1 д) $2\frac{11}{12}$

А4.Представить в виде степени и найти значение выражения $\frac{c^7 \cdot c^{-3}}{c^6}$ при $c = 4$.

а) 16 б) $-\frac{1}{16}$ в) 4 г) – 16 д) $\frac{1}{16}$

А5. Построить график функции $y = -2x + 1$.

В6. В прямоугольном треугольнике гипотенуза равна 10 см, а один из катетов 8 см. Найти второй катет.

а) 4 см б) 6 см в) 8 см г) √136 см д) 10 см

В7. Банк выплачивает ежегодно 8% от суммы вклада. Какой станет сумма через год, если первоначальный вклад составлял 8600 рублей?

а) 8208 руб б) 688 руб в) 9288 руб г) 8600 руб д) 8000 руб

С8.Упростить выражение $\frac{x-y}{x+y} - \frac{y}{x-y}$.

Эталоны ответов

Задания	А1	А2	А3	А4	А5	В6	В7	С8
1 вариант	а	д	в	д		в	а	$\frac{b(3a-b)}{a^2-b^2}$
2 вариант	а	г	б	д		б	в	$\frac{x(x-3y)}{x^2-y^2}$

3. Фонд оценочных средств для текущего контроля

Текущий контроль осуществляется с использованием следующих форм и методов контроля: устный опрос; практическая работа; аудиторная самостоятельная работа; тестирование; математический диктант, индивидуальное проектирование.

Раздел 2. Прямые и плоскости в пространстве

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):
ДРб 01, ДРб 09, ДРб 11, ДРб 12, ДРб 13, ДРб 14, ДРу 01, ДРу 14, ДРу 15, ДРу 16, ДРу 18. .
ОК 01, ОК 3, ОК 04, ОК 7, ПК

Математический диктант по теме: «Параллельность прямых, прямой и плоскости, плоскостей»

1 вариант

1. Написать обозначение прямых.
2. Написать обозначение отрезков.
3. Написать обозначение углов.
4. Написать обозначение плоскостей.
5. Сколько плоскостей можно провести через одну прямую?
6. Сколько плоскостей можно провести через две параллельные прямые?
7. Сколько плоскостей можно провести через две пересекающиеся прямые?
8. Сколько плоскостей можно провести через две скрещивающиеся прямые?
9. Прямые *а* и *в* параллельны прямой *с*. Как расположены между собой прямые *а* и *в*?
10. Две плоскости параллельны одной прямой. Параллельны ли они между собой?

2 вариант

1. Написать обозначение плоскостей.
2. Написать обозначение прямых.
3. Написать обозначение углов.
4. Назовите основные фигуры в пространстве.
5. Сколько плоскостей можно провести через три точки на лежащие на одной прямой?
6. Могут ли прямая и плоскость иметь две общие точки?
7. Сколько плоскостей можно провести через прямую и не лежащую на ней точку?
8. Сколько может быть общих точек у прямой и плоскости?
9. Всегда ли через две параллельные прямые можно провести плоскость?
10. Верно ли, что плоскости параллельны, если прямая, лежащая в одной плоскости, параллельна другой плоскости?

Критерии оценки работы

Задания	Баллы	Примечание
1-10	10	Каждый правильный ответ 1 балл

Максимальный балл за работу – **10 баллов**

Эталоны ответов

	1 вариант	**2 вариант**
1	*AB*, *a*,*b*	α, *β*, (*ABC*),..
2	*AB*, *CD*,..	*AB*, *a*,*b*
3	∠*ABC*, ∠*O*, α, 1,	∠*ABC*, ∠*O*, α, 1,
4	α, β, (*ABC*),..	точка, прямая, плоскость
5	множество	одну
6	одну	нет
7	одну	одну
8	ни одной	одну, много, ни одной
9	параллельно	да
10	и да, и нет	нет

Математический диктант по теме: «Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости, плоскостей»

1 вариант

1. Могут ли скрещивающиеся прямые быть перпендикулярными?
2. Какие между собой две прямые перпендикулярные к одной плоскости?
3. Могут ли быть перпендикулярны к одной плоскости две стороны одного треугольника?
4. Прямая перпендикулярна к одной из двух пересекающихся плоскостей, может ли она быть перпендикулярна к другой плоскости?
5. Если две плоскости перпендикулярна к одной прямой, каковы они между собой?
6. Сколько наклонных можно провести из одной точки к плоскости?
7. Может ли угол между прямой и плоскостью быть равен 70°?

2 вариант

1. Как расположены друг к другу рёбра, выходящие из одной вершины куба?
2. Если одна из двух параллельных прямых перпендикулярна к плоскости, будет ли вторая прямая, тоже перпендикулярна к этой плоскости?
3. Могут ли быть перпендикулярны к одной плоскости две стороны трапеции?
4. Что называют расстоянием от точки до плоскости?
5. Сколько перпендикуляров можно провести из одной точки к плоскости?
6. Может ли перпендикуляр быть длиннее наклонной, проведённой из этой же точки?
7. Может ли угол между прямой и плоскостью быть равен 120°?

Критерии оценки работы

Задания	Баллы	Примечание
1-7	7	Каждый правильный ответ 1 балл

Максимальный балл за работу – **7 баллов**

Эталоны ответов

	1 вариант	**2 вариант**
1	да	$\perp$
2	$\parallel$	да
3	нет	да
4	нет	длина перпендикуляра
5	$\parallel$	один
6	множество	нет
7	да	нет

Раздел 3. Координаты и векторы

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):
ДРб 01, ДРб 09, ДРб 11, ДРб 12, ДРб 13, ДРб 14, ДРу 01, ДРу 14, ДРу 15, ДРу 16, ДРу 17, ДРу 18.
ОК 02-ОК 4, ОК 7, ПК

1 вариант

Заполните пропуски:

1. Вектором на плоскости называется …
2. Вектор изображается …
3. Модулем вектора называется …
4. Два вектора в пространстве называются противоположно направленными, если …
5. При умножении вектора на число …
6. Два вектора считаются равными, если …
7. Нулевой вектор коллинеарен..... вектору.

Решите задачи:

8. Найдите координаты вектора AB, если A(5;-1;3) и B(2;-2;4).
9. Даны векторы $b\{3;1;-2\}$ и $c\{1;4;-3\}$. Найдите $|2b-c|$.
10. Даны точки A (0; 0; 2) и B (1; 1; -2). На оси ОУ найдите точку M (0; y; 0), равноудалённую от точек A и B. Точка O – начало координат.
11. Являются ли векторы AB и CE коллинеарными, если A(5;-1;3) ,B(2;-2;4),C(3;1; -2),E(6;1;1)?

2 вариант

Заполните пропуски:

1. Вектором в пространстве называется …
2. Вектор обозначается …
3. Длиной вектора называется …
4. Два вектора в пространстве называются одинаково направленными, если

5. Для того, чтобы сложить два вектора, нужно …
6. Нулевым вектором называется …
7. Два вектора называются коллинеарными, если …

Решите задачи:

8. Найдите координаты вектора CD, если C(6;3;-2) и D(2;4;-5).
9. Даны векторы $a\{5;-1;2\}$ и $b\{3;2;-4\}$. Найдите $|a-2b|$.
10. Даны точки A (0; -2; 0) и B (1; 2; -1). На оси OZ найдите точку M (0; 0; z), равноудалённую от точек A и B. Точка O – начало координат.
11. Являются ли векторы AB и CM коллинеарными, если C(5;-1;3), M(2;-2;4), A(1;-2;3)и B(-5;-4;5)?

Критерии оценки работы

Задания	Баллы	Примечание
1 - 7	7	Каждый правильный ответ 1 балл
8 - 10	6	Каждый правильный ответ 2 балла
11	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу **– 16 баллов**

Эталоны ответов

	1 вариант	**2 вариант**
1	направленный отрезок	направленный отрезок
2	$\vec{a},\rightarrow$	$\vec{a},\rightarrow$
3	длина вектора	длина отрезка
4	коллинеарные и их направления не совпадают	их направления совпадают
5	на это число умножаются координаты вектора	сложить их координаты
6	они сонаправлены и их длины равны	вектор, у которого начало и конец совпадают
7	любому	они лежат на параллельных или на одной прямой
8	$\overrightarrow{AB}=\{-3;-1;1\}$	$\overrightarrow{CD}=\{-4;1;-3\}$
9	$2\vec{b}-\vec{c}=\{5;-2;-1\}, \lvert 2\vec{b}-\vec{c}\rvert=\sqrt{30}$	$\vec{a}-2\vec{b}=\{-1;-5;10\}, \lvert\vec{a}-2\vec{b}\rvert=\sqrt{126}$
10	M (0; 1; 0)	M (0; 0; -1)
11	не коллинеарные	коллинеарные

Раздел 4. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):
ДРб 1, ДРб 3, ДРб 5, ДРб 14 .
ОК 1-ОК 7, ПК

1 вариант

1) Вычислить: а) $\cos 765^0$; б) $\sin\frac{19\pi}{6}$

2) Вычислить $\sin\alpha,\cos 2\alpha$, если $\cos\alpha = \frac{3}{5}$, $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$

3) Упростить выражение $\sin(\alpha+\beta)+\sin(\alpha-\beta)$

4) Решить уравнения: а) $\sin^2 x - 2 = \sin 2x - \cos^2 x$; б) $3\cos x - \cos^2 x = 0$

5) Решить неравенство $\sin\alpha < \frac{1}{2}$

2 вариант

1) Вычислить: а) $\sin 600^0$; б) $\cos\frac{11\pi}{3}$

2) Вычислить $\cos\alpha,\cos 2\alpha$, если $\sin\alpha = \frac{7}{25}$, $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$

3) Упростить выражение $\cos(\alpha-\beta)-\cos(\alpha+\beta)$

4) Решить уравнения: а) $3 - \cos 3x = 3\cos^2 x + 3\sin^2 x$; б) $\sin^2 x - \sin x = 0$

5) Решить неравенство $\cos\alpha > -\frac{\sqrt{2}}{2}$

Критерии оценки работы

Задания	Баллы	Примечание
1(а), 1(б)	4	Каждый правильный ответ 2 балла
2-5	15	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу **– 19 баллов**

Раздел 5. Комплексные числа

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):
ДРб 01, ДРу 11.
ОК 1-ОК 7

1 вариант

А1. Даны комплексные числа $z_1 = 2+3i, z_2 = 3-i$. Тогда $z_1 \cdot z_2$

a) 9+7i b) 6-7i c) 2-3i d) 4+6i

А2. Если $z = 4+i$, то сопряженное ему число $\bar{z}$ равно

a) 1+4i b) 5+i c) 4-i d) 1-4i

А3. Если $\alpha \approx 2{,}7$, то абсолютная погрешность округления до ближайшего целого числа равна

a) 0,3 b) -0,3 c) 0,7 d) -0,7

A4. Если $z_1 = 1+3i, z_2 = 2-3i$, то $z_1 + z_2$

a) 2+3i b) 3-i c) 3 d) 3+6i

A5. Дано комплексное число $z = 4-3i$, то его модуль равен

a) 8 b) 16 c) -5 d) 5

A6. Выберите истинное утверждение

a) множество целых чисел является подмножеством множества натуральных чисел
b) множество действительных чисел является подмножеством множества рациональных чисел
c) множество иррациональных чисел является подмножеством множества действительных чисел
d) множество рациональных чисел является подмножеством множества иррациональных чисел

A7. Модуль комплексного числа r=2, а аргумент $\varphi = \frac{\pi}{4}$. Тогда в тригонометрической форме комплексное число имеет вид

a) $2(\cos\frac{\pi}{4} - i\cdot\sin\frac{\pi}{4})$
b) $2(\sin\frac{\pi}{4} - i\cdot\cos\frac{\pi}{4})$
c) $2(\cos\frac{\pi}{4} + i\cdot\sin\frac{\pi}{4})$
d) $2(\sin\frac{\pi}{4} + i\cdot\cos\frac{\pi}{4})$

B1. Амперметр дает точность $\pm 0{,}02$ А. При измерении силы тока получили 10,63 А. Укажите границы этого числа.

2 вариант

A1. Даны комплексные числа $z_1 = 1+5i, z_2 = 3-4i$. Тогда $z_1 \cdot z_2$

a) 15+8i b) 23+11i c) 23-3i d) 20+6i

A2. Если $z = 2+3i$, то сопряженное ему число $\bar{z}$ равно

a) 2-3i b) 3+2i c) 3-2i d) 4+6i

A3. Если $\alpha \approx 3{,}6$, то абсолютная погрешность округления до ближайшего целого числа равна

a) -0,6 b) 0,6 c) 0,4 d) -0,4

A4. Если $z_1 = 3+i, z_2 = 4+2i$, то $z_1 + z_2$

a) 7+3i b) 4+6i c) 7-3i d) 4-6i

A5. Дано комплексное число $z = 12+5i$, то его модуль равен

a) 2 b) 5 c) $\sqrt{12}$ d) 13

А6 Выберите истинное утверждение

a) множество комплексных чисел является подмножеством множества натуральных чисел
b) множество натуральных чисел является подмножеством множества рациональных чисел
c) множество иррациональных чисел является подмножеством множества натуральных чисел
d) множество рациональных чисел является подмножеством множества натуральных чисел

А7. Модуль комплексного числа r=3, а аргумент $\varphi = \frac{\pi}{3}$. Тогда в тригонометрической форме комплексное число имеет вид

a) $3(\cos\frac{\pi}{3} - i\cdot\sin\frac{\pi}{3})$
b) $3(\sin\frac{\pi}{3} + i\cdot\cos\frac{\pi}{3})$
c) $3(\cos\frac{\pi}{3} + i\cdot\sin\frac{\pi}{3})$
d) $3(\sin\frac{\pi}{3} - i\cdot\cos\frac{\pi}{3})$

В1. Атомная масса водорода $1{,}0082 \pm 0{,}0005$, а меди $63{,}44 \pm 0{,}15$. Укажите границы приближенных значений этих чисел.

3 вариант

А1. Даны комплексные числа $z_1 = 2+4i, z_2 = 1+3i$. Тогда $z_1 \cdot z_2$

a) 8+6i b) -10+10i c) 4-3i d) -2+8i

А2. Если $z = 3+5i$, то сопряженное ему число $\bar{z}$ равно

a) -3+5i b) 3-5i c) 5-3i d) -5+3i

А3. Если $\alpha \approx 1{,}4$, то абсолютная погрешность округления до ближайшего целого числа равна

a) 0,4 b) 0,6 c) -0,4 d) -0,6

А4. Если $z_1 = 3-5i, z_2 = 4+2i$, то $z_1 + z_2$

a) 7-i b) 5+3i c) 5-2i d) 7-3i

А5. Дано комплексное число $z = 2+3i$, то его модуль равен

a) 4 b) $\sqrt{13}$ c) 5 d) 9

А6. Выберите истинное утверждение

a) множество иррациональных чисел и множество рациональных чисел пересекаются
b) множество иррациональных чисел является подмножеством множества целых чисел

c) множество натуральных чисел является подмножеством множества рациональных чисел
d) множество комплексных чисел является подмножеством множества рациональных чисел

A7. Модуль комплексного числа r=4, а аргумент $\varphi = \frac{\pi}{2}$. Тогда в тригонометрической форме комплексное число имеет вид

a) $4(\cos\frac{\pi}{2} + i \cdot \sin\frac{\pi}{2})$
b) $4(\sin\frac{\pi}{2} + i \cdot \cos\frac{\pi}{2})$
c) $4(\sin\frac{\pi}{2} - i \cdot \cos\frac{\pi}{2})$
d) $4(\cos\frac{\pi}{2} - i \cdot \sin\frac{\pi}{2})$

B1. Шоколадка стоит 40 рублей. В воскресенье в супермаркете действует специальное предложение: заплатив за две шоколадки, покупатель получает три (одну в подарок). Сколько шоколадок можно получить на 320 рублей в воскресенье?

4 вариант

A1. Даны комплексные числа $z_1 = 1 + 2i, z_2 = 3 - 4i$. Тогда $z_1 \cdot z_2$

a) 3+6i b) 3-8i c) 11+2i d) 4-2i

A2. Если $z = 5 - 2i$, то сопряженное ему число $\bar{z}$ равно

a) 5+2i b) 2-5i c) 2-5i d) 1+6i

A3. Если $\alpha \approx 1{,}3$, то абсолютная погрешность округления до ближайшего целого числа равна

a) 0,3 b) 0,7 c) -0,3 d) -0,7

A4. Если $z_1 = 2 - 3i, z_2 = 4 + 5i$, то $z_1 + z_2$

a) 4+6i b) 6+2i c) 4-3i d) 6-2i

A5. Дано комплексное число $z = 4 + 2\sqrt{5}i$, то его модуль равен

a) 10 b) 8 c) 6 d) -6

A6. Выберите истинное утверждение

a) множество иррациональных чисел и множество рациональных чисел не пересекаются
b) множество рациональных чисел является подмножеством множества натуральных чисел
c) множество иррациональных чисел является подмножеством множества натуральных чисел
d) множество комплексных чисел является подмножеством множества целых чисел

А7. Модуль комплексного числа r=4, а аргумент $\varphi = \frac{\pi}{8}$. Тогда в тригонометрической форме комплексное число имеет вид

a) $4(\sin\frac{\pi}{8} - i\cdot\cos\frac{\pi}{8})$

b) $4(\cos\frac{\pi}{8} + i\cdot\sin\frac{\pi}{8})$

c) $4(\cos\frac{\pi}{8} - i\cdot\sin\frac{\pi}{8})$

d) $4(\sin\frac{\pi}{8} + i\cdot\cos\frac{\pi}{8})$

В1. В университетскую библиотеку привезли новые учебники по геометрии для 1—2 курсов, по 280 штук для каждого курса. Все книги одинаковы по размеру. В книжном шкафу 7 полок, на каждой полке помещается 30 учебников. Сколько шкафов можно полностью заполнить новыми учебниками?

Критерии оценки работы

Задания	Баллы	Примечание
А1 - А7	7	Каждый правильный ответ 1 балл
В1	2	Каждый правильный ответ 2 балла

Максимальный балл за работу **– 9 баллов**

Раздел 6. Производная функции, ее применение

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):
ДРб 01, ДРб 04, ДРб 06, ДРб 14, ДРу 08, ДРу 09, ДРу 10.
ОК 1-ОК 7, ПК

Тест по теме: «Дифференцирование функций»

1 вариант

№1 Производная функции $y = \ln x \cdot \sin x$ имеет вид …

1) $y' = \frac{1}{x} + \cos x$

2) $y' = \frac{\sin x}{x} - \ln x \cdot \cos x$

3) $y' = \frac{\sin x}{x} + \ln x \cdot \cos x$

4) $y' = \frac{\cos x}{x}$

№2 Установите соответствие между функциями и их производными

1) $f(x) = 2\sin x$
2) $f(x) = 2x + \sin x$
3) $f(x) = 2\cos x$

☐ $f'(x) = 2\cos x$
☐ $f'(x) = -2\sin x$
☐ $f'(x) = 2 + \cos x$

№3 Дана функция $y = 5x - 3x^3 - 1$. Установите соответствие между производными функции в соответствующих точках и их значениями

1) $y'(0)$
2) $y'(1)$
3) $y'(2)$

☐ -4
☐ 5
☐ -31

№4 Производная функции $y = e^{6x}$ имеет вид….

1) $6xe^{6x}$
2) $6xe^{6x-1}$
3) $6e^{6x}$
4) $6e^{5x}$

№5 Вторая производная $y''(x)$ функции $y(x) = -7x^2 + x - 3$ имеет вид…

1) $-14x + 1$
2) -14
3) 0
4) 14

№6 Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = 8 - 6x - 2x^2$ в точке $x_0 = 2$ равен …

1) 5
2) $6 - 4x$
3) -12
4) -14

№7 Точка движется прямолинейно по закону $S(t) = t^3 + t^2 - 4$. Найти скорость точки в момент времени $t = 2c$.

1) 16
2) 8
3) 10
4) 14

2 вариант

№1 Производная функции $y = x^2 \cdot \cos x$ имеет вид …

1) $y' = 2x - \sin x$
2) $y' = 2x\cos x + x^2 \sin x$
3) $y' = -2x\sin x$
4) $y' = 2x\cos x - x^2 \sin x$

№2 Установите соответствие между функциями и их производными

1) $f(x) = x + 2 + e^x$ ☐ $f'(x) = 1 + e^x$
2) $f(x) = 2x + e^x$ ☐ $f'(x) = 1 + 2e^x$
3) $f(x) = x + 2e^x$ ☐ $f'(x) = 2 + e^x$

№3 Дана функция $y = x^4 - 5x + 7$. Установите соответствие между производными функции в соответствующих точках и их значениями

1) $y'(0)$ ☐ 27
2) $y'(1)$ ☐ -1
3) $y'(2)$ ☐ -5

№4 Производная функции $y = \cos(7x - 3)$ имеет вид….

1) $-\sin(7x - 3)$
2) $-7\sin(7x - 3)$
3) $7\cos(7x - 3)$
4) $7\sin(7x - 3)$

№5 Вторая производная $y''(x)$ функции $y(x) = 12x^2 + 15x$ имеет вид…

1) 24
2) $24x + 15$
3) 15
4) 0

№6 Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = x^2 + 2x - 4$ в точке $x_0 = -1$ равен …

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

№7 Точка движется прямолинейно по закону $S(t) = 3t^2 + 8t - 2$. Найти скорость точки в момент времени t = 1 с.

1) 12
2) 9
3) 14
4) 16

3 вариант

№1 Производная функции $y = \cos x \cdot \ln x$ имеет вид …

1) $y' = -\sin x \ln x + \frac{\cos x}{x}$
2) $y' = -\frac{\sin x}{x}$
3) $y' = -\sin x \ln x$
4) $y' = -\sin x + \frac{1}{x}$

№2 Установите соответствие между функциями и их производными

1) $f(x) = 3 + 4x + e^x$
2) $f(x) = 7x + e^x$
3) $f(x) = 7e^x - 3$

- $f'(x) = 4 + e^x$
- $f'(x) = 7 + e^x$
- $f'(x) = 7e^x$

№3 Дана функция $y = x^4 - 3x^2 + 6$. Установите соответствие между производными функции в соответствующих точках и их значениями

1) $y'(0)$
2) $y'(1)$
3) $y'(2)$

- 20
- -2
- 0

№4 Производная функции $y = \sin 4x$ имеет вид….

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

№5 Вторая производная $y''(x)$ функции $y(x) = 4x^3 - 8x^2 + 4x + 2$ имеет вид…

1) $12x^2 - 16x + 4$
2) 24
3) 6
4) $24x - 16$

№6 Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = 7 - 2x - 3x^3$ в точке $x_0 = 1$ равен …

1) $-2 - 9x^2$
2) -5
3) -11
4) 11

№7 Точка движется прямолинейно по закону $S(t) = 6t^3 + 4t - 10$. Найти скорость точки в момент времени t = 3 с.

1) 170
2) 160
3) 164
4) 166

4 вариант

№1 Производная функции $y = x^5 e^x$ имеет вид …

1) $y' = 5x^4 e^x$
2) $y' = 5x^4 e^x + x^5 e^x$
3) $y' = 5x^4 + e^x$
4) $y' = 5x^4 e^{x-1}$

№2 Установите соответствие между функциями и их производными

1) $f(x) = 4x + 5\cos x$
2) $f(x) = x^4 + 5\sin x$
3) $f(x) = 4 + 5\cos x$

- $f'(x) = -5\sin x$
- $f'(x) = 4x^3 + 5\cos x$
- $f'(x) = 4 - 5\sin x$

№3 Дана функция $y = x^2 - x^3 - 8$. Установите соответствие между производными функции в соответствующих точках и их значениями

1) $y'(1)$
2) $y'(2)$
3) $y'(3)$

- -21
- -8
- -1

№4 Производная функции $y = tg(6 - 2x)$ имеет вид….

1) $\frac{1}{\cos^2(6-2x)}$
2) $ctg(6 - 2x)$
3) $\frac{-2}{\cos^2(6-2x)}$
4) $\frac{6}{\cos^2(6-2x)}$

№5 Вторая производная $y''(2)$ функции $y(x) = 2x^3 - 4x^2 + 1$ имеет вид…

1) 1
2) 8
3) 16
4) 24

№6 Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = 3x^2 + 8x - 4$ в точке $x_0 = -1$ равен …

1) -9
2) $6x + 8$
3) -2
4) 2

№7 Точка движется прямолинейно по закону $S(t) = 3t^3 + 2t - 4$. Найти скорость точки в момент времени t = 2 с.

1) 38
2) 24
3) 40
4) 34

5 вариант

№1 Производная функции $y = tgx \cdot x^4$ имеет вид …

1) $y' = \frac{1}{\cos^2 x} + 4x^3$
2) $y' = \frac{x^4}{\cos^2 x} - 4x^3 tgx$
3) $y' = \frac{x^4}{\cos^2 x} + 4x^3 tgx$
4) $y' = \frac{4x^3}{\cos^2 x}$

№2 Установите соответствие между функциями и их производными

1) $f(x) = \ln x + x^4 + 4$
2) $f(x) = 4^x + 4x + 2$
3) $f(x) = 4x^4 + 4\ln x$

- ☐ $f'(x) = \frac{1}{x} + 4x^3$
- ☐ $f'(x) = 16x^3 + \frac{4}{x}$
- ☐ $f'(x) = 4^x \ln 4 + 4$

№3 Дана функция $y = 1 - 4x^3 + 12x^2$. Установите соответствие между производными функции в соответствующих точках и их значениями

1) $y'(-1)$
2) $y'(0)$
3) $y'(1)$

- ☐ -36
- ☐ 0
- ☐ 12

№4 Производная функции $y = ctg7x$ имеет вид….

1) $tg7x$
2) $\frac{7}{\sin^2 7x}$
3) $\frac{1}{\sin^2 x}$
4) $-\frac{7}{\sin^2 7x}$

№5 Вторая производная $y''(-1)$ функции $y(x) = 3x^4 - 2x^3 + 4$ имеет вид…

1) -18
2) 48
3) $36x^2 - 12x$
4) 24

№6 Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = 5 - 6x + 2x^2$ в точке $x_0 = 3$ равен …

1) 6
2) $-6 + 4x$
3) 5
4) -6

№7 Точка движется прямолинейно по закону $S(t) = t^3 + 3t^2 + 6t$. Найти скорость точки в момент времени t = 1 с.

1) 15
2) 10
3) 20
4) 5

6 вариант

№1 Производная функции $y = x^4 \sin x$ имеет вид …

1) $y' = 4x^3 \cos x$
2) $y' = 4x^3 \sin x + x^4 \cos x$
3) $y' = 4x^3 \sin x - x^4 \cos x$
4) $y' = 4x^3 + \cos x$

№2 Установите соответствие между функциями и их производными

1) $f(x) = 6x + x^6 + 5\sin x$
2) $f(x) = 6 + 6^x + 5\cos x$
3) $f(x) = 6x^2 + 6 - 5\cos x$

- ☐ $f'(x) = 6^x \ln 6 - 5\sin x$
- ☐ $f'(x) = 6 + 6x^5 + 5\cos x$
- ☐ $f'(x) = 12x + 5\sin x$

№3 Дана функция $y = 15x^2 + 8x - 4$. Установите соответствие между

производными функции в соответствующих точках и их значениями

1) $y'(0)$ ☐ -22
2) $y'(-1)$ ☐ 68
3) $y'(2)$ ☐ 8

№4 Производная функции $y = \ln(4-3x)$ имеет вид….

1) $-\frac{3}{4-3x}$ 3) $\frac{1}{4-3x}$
2) $\frac{4}{4-3x}$ 4) $(4-3x)\cdot\frac{1}{x}$

№5 Вторая производная $y''(x)$ функции $y(x) = 3\cos x$ имеет вид…

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

№6 Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = 4x^2 - 8x + 3$ в точке $x_0 = -2$ равен …

1) $8x - 8$ 3) -24
2) 35 4) 30

№7 Точка движется прямолинейно по закону $S(t) = 2t^3 + 4t^2 + t$. Найти скорость точки в момент времени t = 2 с.

1) 44 3) 34
2) 30 4) 41

Критерии оценки теста

Задания	Баллы	Примечание
1-7	7	Каждый правильный ответ 1 балл

Максимальный балл за работу **– 7 баллов**

Эталоны ответов

	1 вариант	2 вариант	3 вариант	4 вариант	5 вариант	6 вариант
№1	3	4	1	2	3	2
№2	132	132	123	321	132	213
№3	213	321	321	321	123	231
№4	3	2	1	3	4	1
№5	2	1	4	3	2	1
№6	4	1	3	4	1	3
№7	1	3	4	1	1	4

Раздел 7. Многогранники и тела вращения

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):
ДРб 01, ДРб 06, ДРб 09, ДРб 10, ДРб 11, ДРб 12, ДРб 14, ДРу 01, ДРу 14, ДРу 15, ДРу 19.

ОК 1- ОК 7, ПК

«Многогранники»

1 вариант

А1. Выберите верное утверждение

а) параллелепипед состоит из шести треугольников;

б) противоположные грани параллелепипеда имеют общую точку;

в) диагонали параллелепипеда пересекаются и точкой пересечения делятся пополам.

А2. Количество ребер шестиугольной призмы

а) 18 б) 6 в) 24 г) 12 д) 15

А3.Наименьшее число граней призмы

а) 3 б) 4 в) 5 г) 6 д) 9

А4. Не является правильным многогранником

а) правильный тетраэдр; б) правильная призма;

в) правильный додекаэдр; г) правильный октаэдр.

А5. Выберите верное утверждение:

а) выпуклый многогранник называется правильным, если его грани являются правильными многоугольниками с одним и тем же числом сторон и в каждой вершине многогранника сходится одно и то же число ребер;

б) правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр – это одно и то же;

в)площадь боковой поверхности пирамиды равна произведению периметра основания на высоту.

А6. Высота боковой грани правильной пирамиды, проведенная из ее вершины, называется

а) диагональю; б) медианой; в) апофемой.

А7. Диагональ многогранника – это отрезок, соединяющий

а) любые две вершины многогранника;

б) две вершины, не принадлежащие одной грани;

в) две вершины, принадлежащие одной грани.

В8. Найдите диагонали прямоугольного параллелепипеда, если стороны его основания 3 см , 4 см, а высота равна 10 см**.**

С9. В правильной четырёхугольной пирамиде со стороной основания 8 м, боковая грань наклонена к плоскости основания под углом 60^0. Найдите высоту пирамиды.

2 вариант

А1. Выберите верное утверждение

а) тетраэдр состоит из четырех параллелограммов;

б) отрезок, соединяющий противоположные вершины параллелепипеда, называется его диагональю;

в) параллелепипед имеет всего шесть ребер.

А2. Количество граней шестиугольной призмы

а) 6; б) 8; в) 10; г) 12; д) 16.

А3.Наименьшее число рёбер призмы

а) 9; б) 8; в) 7; г) 6; д) 5.

А4. Не является правильным многогранником

а) правильный тетраэдр; б) правильный додекаэдр;

в) правильная пирамида; г) правильный октаэдр.

А5. Выберите верное утверждение:

а) правильный додекаэдр состоит из восьми правильных треугольников;

б) правильный тетраэдр состоит из восьми правильных треугольников;

в) правильный октаэдр состоит из восьми правильных треугольников.

А6. Апофема – это

а) высота пирамиды; б) высота боковой грани пирамиды;

в) высота боковой грани правильной пирамиды.

А7. Усеченная пирамида называется правильной, если

а) ее основания – правильные многоугольники;

б) она получена сечением правильной пирамиды плоскостью, параллельной основанию;

в) ее боковые грани – прямоугольники.

В8. Найдите боковое ребро правильной четырёхугольной, пирамиды, у которой сторона основания 8 м, а высота равна 10 м**.**

С9. В прямоугольном параллелепипеде стороны основания 5 м и 12 м, а диагональ параллелепипеда наклонена к плоскости основания под углом 30^0. Найдите высоту параллелепипеда.

Критерии оценки работы

Задания	Баллы	Примечание
А1 – А7	7	Каждый правильный ответ 1 балл
В8	2	Каждый правильный ответ 2 балла
С9	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу **– 12 баллов**

Эталоны ответов

	1 вариант	**2 вариант**
А1	в	б
А2	а	б
А3	в	а
А4	б	в
А5	а	в
А6	в	в
А7	б	б
В8	$5\sqrt{5}$	$\sqrt{132}$
С9	$4\sqrt{3}$	$\frac{13\sqrt{3}}{3}$

«Тела вращения»

1 вариант

Подтвердить или опровергнуть следующие утверждения.

А1. При вращении прямоугольника около стороны как оси получаем цилиндр.

А2. Отрезки, соединяющие вершину конуса с точками окружности основания называются образующими конуса.

А3. Осевым сечением цилиндра является треугольник.

А4. Высота цилиндра (прямого) больше образующей.

А5. При вращении полукруга вокруг его диаметра как оси получается шар.

Решите задачу:

В1. Высота конуса равна 12 м, а образующая 13 м. Найдите площадь осевого сечения конуса.

2 вариант

Подтвердить или опровергнуть следующие утверждения.

А1. При вращении прямоугольного треугольника вокруг его катета как оси получаем конус.

А2. Отрезки, соединяющие соответствующие точки окружностей кругов называются образующими цилиндра.

А3. Осевым сечением конуса является прямоугольник.

А4. Высота конуса равна образующей.

А5. Отрезок, соединяющий две точки шаровой поверхности и проходящий через центр шара, называется диаметром шара.

Решите задачу:

В1. Площадь боковой поверхности цилиндра равна 60π м^2, а радиус основания 5 м. Найдите длину образующей цилиндра.

Критерии оценки работы

Задания	Баллы	Примечание
А1 – А5	5	Каждый правильный ответ 1 балл
В7	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу **– 8 баллов**

Эталоны ответов

	1 вариант	**2 вариант**
А1	да	да
А2	да	да
А3	да	нет
А4	нет	нет
А5	да	да
В1	60 м^2	6 м

«Объемы»

1 вариант

А1. Какая формула используется для вычисления объема призмы, где R – радиус основания, H – высота.

а) $\frac{1}{3}S_{осн}H$ б) $\pi R^2 H$ в) $S_{осн}H$ г) $\frac{1}{3}H\left(S+S_1+\sqrt{SS_1}\right)$

А2. Площадь грани куба равна 16 см ^{2}. Вычислите его объем.

а) 24 см ^{3} б) 48 см ^{3} в) 56 см ^{3} г) 64 см ^{3}

А3. Найдите объём цилиндра с высотой, равной 3 см и диаметром основания 6 см.

а) 27π см^3 б) 9π см^3 в) 36π см^3 г) 18π см^3

В1. Основание прямой призмы - прямоугольный треугольник с катетом 5 см и гипотенузой 13 см. Высота призмы равна 10 см. Найдите объём призмы.

В2. Цилиндр образован вращением прямоугольника с диагональю 5 см вокруг стороны длиной 3 см. Найдите объём цилиндра и площадь полной его поверхности.

2 вариант

А1. Объем пирамиды определяется по формуле, где $S_{осн}$ - площадь основания, H – высота, R – радиус.

а) $\frac{1}{3}S_{осн}H$ б) $\frac{1}{3}\pi R^2 H$ в) $S_{осн}H$ г) $\frac{2}{3}\pi R^2 H$

А2. Измерения прямоугольного параллелепипеда равны 2 см, 3 см и 5 см. Вычислите его объем.

а) 30 см^3 б) 15 см ^{2} в) 20 см ^{2} г) 25 см ^{2}

А3. Высота конуса 3 см, образующая 5 см. Найдите его объем.

а) 27π см^3 б) 9π см^3 в) 16π см^3 г) 18π см^3

В1. Из вершины *B* квадрата *ABCD* со стороной 6 см к его плоскости проведён перпендикуляр *BK*. Найдите объём пирамиды, если *AK* = 10 см.

В2. Прямоугольный треугольник с гипотенузой 13 см вращается вокруг оси, содержащей катет длиной 5 см. Найдите объём полученного конуса и площадь его полной поверхности.

Критерии оценки работы (Максимальный балл за работу **– 11 баллов)**

Задания	Баллы	Примечание
А1	1	Каждый правильный ответ 1 балл
А2-А3	4	Каждый правильный ответ 2 балла
В1-В2	6	Каждый правильный ответ 3 балла

Эталоны к ответам

	1 вариант	**2 вариант**
А1	в	а
А2	б	а

А3	а	в
В1	300 см^3	96 см^3
В2	$\frac{4000}{3}\pi$ см^3	$\frac{500}{3}\pi$ см^3

Раздел 8. Первообразная функции, ее применение

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):
ДРб 01, ДРб 04, ДРб 06, ДРб 14, ДРу 08, ДРу 09, ДРу 10.
ОК 1-ОК 7, ПК

Тест по теме: «Интегрирование функций»

1 вариант

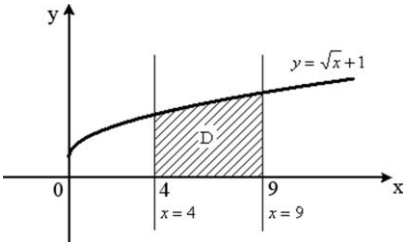
№1 Множество всех первообразных функции $y = 2x$ имеет вид …

1) $x^2 + C$ 2) $2x^2 + C$ 3) x^2 4) 2

№2 Определенный интеграл $\int_1^2 4x^3 dx$ равен …

Введите ответ ☐

№3 Площадь криволинейной трапеции D определяется интегралом …



1) $\int_0^4 (\sqrt{x} + 1)dx$ 3) $\int_4^9 \sqrt{x}dx$

2) $\int_9^4 (\sqrt{x} + 1)dx$ 4) $\int_4^9 (\sqrt{x} + 1)dx$

№4 Используя свойство определенного интеграла, интеграл $\int_0^{\frac{\pi}{2}} (x\cos x + 9\sin x)dx$ можно привести к виду …

1) $\int_0^{\frac{\pi}{4}} x\cos xdx + \int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} 9\sin xdx$

2) $9\int_0^{\frac{\pi}{2}} (x\cos x + \sin x)dx$

3) $\int_{\frac{\pi}{2}}^0 (x\cos x + 9\sin x)dx$

4) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x\cos xdx + 9\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin xdx$

№5 Скорость материальной точки, движущейся прямолинейно, равна $v(t) = 2t + 3$. Тогда путь, пройденный точкой за время $t = 2$ от начала движения, равен …

1) 14 2) 7 3) 10 4) 4

№6 Если $\int f(x) = -5ctgx + C$, тогда функция $f(x)$ равна…

1) $5tgx$ 2) $\frac{1}{\sin^2 5x}$ 3) $-\frac{5}{\sin^2 x}$ 4) $\frac{5}{\sin^2 x}$

2 вариант

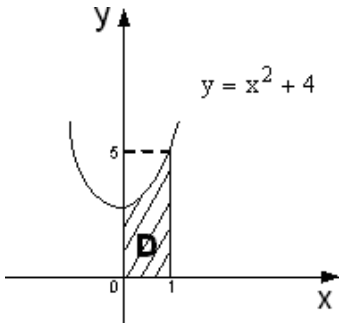
№1 Множество всех первообразных функции $y = -3^x$ имеет вид …

1) $-\frac{3^x}{\ln 3} + C$ 2) $\frac{3^x}{\ln 3} + C$ 3) $-\frac{3^x}{\ln 3}$ 4) $-3^x \ln 3$

№2 Определенный интеграл $\int_0^2 (2 + 3x^2)dx$ равен …

Введите ответ

№3 Площадь криволинейной трапеции D определяется интегралом …



1) $\int_0^5 (x^2 + 4)dx$ 3) $\int_0^1 (x^2 + 4)dx$

2) $\int_{-1}^0 (x^2 + 4)dx$ 4) $\int_0^1 x^2 dx$

№4 Используя свойство определенного интеграла, интеграл $\int_2^6 (x^2 + 3e^x)dx$ можно привести к виду …

1) $\int_2^4 x^2 dx + \int_4^6 3e^x dx$ 3) $\int_2^6 x^2 dx + 3\int_2^6 e^x dx$

2) $3\int_2^6 (x^2 + e^x)dx$ 4) $\int_6^2 (x^2 + 3e^x)dx$

№5 Скорость материальной точки, движущейся прямолинейно, равна $v(t) = 2t + t^2$. Тогда путь, пройденный точкой за первую секунду, равен …

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

№6 Если $\int f(x) = 2^x + C$, тогда функция $f(x)$ равна…

1) $-2^x \ln 2$ 2) 2^{x+1} 3) $\frac{2^x}{\ln 2}$ 4) $2^x \ln 2$

3 вариант

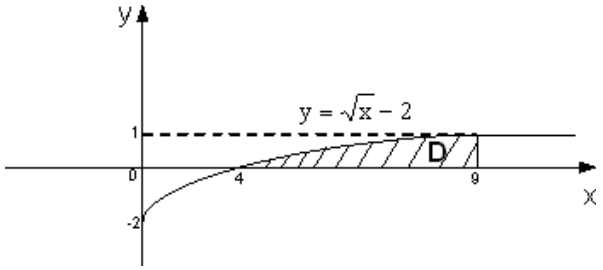
№1 Множество всех первообразных функции $y = 5^x$ имеет вид …

1) $5^x \ln 5$ $\frac{5^x}{}$ $\frac{5^x}{} + C$ 4) $\frac{}{\ln 5}$ C

№2 $\int_2^4 \frac{1}{2}$

$\frac{x^2}{}$ 2) 32 3) 18 4) 30

№3 Площадь криволинейной трапеции D определяется интегралом …



1) $\int_4^9 \sqrt{\ }$ 3) $\int_0^1 (\sqrt{x} - 2)dx$

2) $\int_0^9 \sqrt{\ }$ 4) $\int_0^4 (\sqrt{x} - 2)dx$

№4 Используя свойство определенного интеграла, интеграл $\int_2^5 \sqrt{\ } \frac{6}{}$

$\int_2^5 \sqrt{\ } \int_2^5 \frac{dx}{}$ 3) $\int_2^3 \sqrt{7-x}dx + \int_3^5 \frac{6dx}{x+4}$

$\int_2^5 \sqrt{\ } \frac{1}{}$ 4) $\int_5^2 (\sqrt{7-x} + \frac{6}{x+4})dx$

№5 Скорость материальной точки, движущейся прямолинейно, равна $v(t) = 1 + 3t$. Тогда путь, пройденный точкой за время $t = 3$ от начала движения, равен …

1) 10 2) 16,5 3) 14,5 4) 12

№6 Если $\int f(x) = \frac{2}{x} + C$, тогда функция $f(x)$ равна…

1) 1 2) $2x$ 3) $2\ln x$ 4) $-\frac{2}{x^2}$

4 вариант

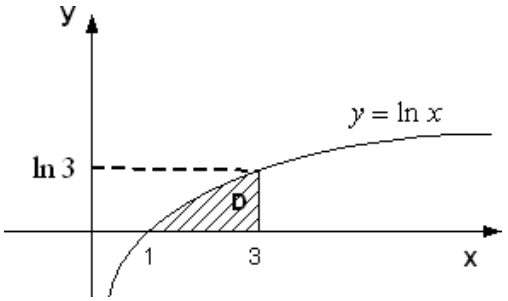
№1 Множество всех первообразных функции $y = \frac{3}{x^3}$ имеет вид …

1) $-\frac{1}{x^2} + C$ 2) $-\frac{9}{x^4}$ 3) $-\frac{3}{2x^2} + C$ 4) $-\frac{3}{2x^2}$

№2 Определенный интеграл $\int_0^1 (2x + 4x^3)dx$ равен …

Введите ответ

№3 Площадь криволинейной трапеции D определяется интегралом …



1) $\int_1^3 \ln xdx$ 3) $\int_0^{\ln 3} \ln xdx$

4) $\int_1^3 \ln xdx$

2) $\int_0^3 \ln xdx$

№4 Используя свойство определенного интеграла, интеграл $\int_2^7 (2x^5 - \frac{1}{\cos^2 x})dx$ можно привести к виду …

1) $-\int_7^2 (2x^5 - \frac{1}{\cos^2 x})dx$ 3) $\int_2^6 2x^5 dx - \int_6^7 \frac{dx}{\cos^2 x}$

2) $2\int_2^7 (x^5 - \frac{1}{\cos^2 x})dx$ 4) $2\int_2^5 x^5 dx - \int_5^7 \frac{dx}{\cos^2 x}$

№5 Скорость материальной точки, движущейся прямолинейно, равна $v(t) = 3 + 6t$. Тогда путь, пройденный точкой за вторую секунду, равен …

1) 12 2) 15 3) 20 4) 13

№6 Если $\int f(x) = 4tgx + C$, тогда функция $f(x)$ равна…

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

5 вариант

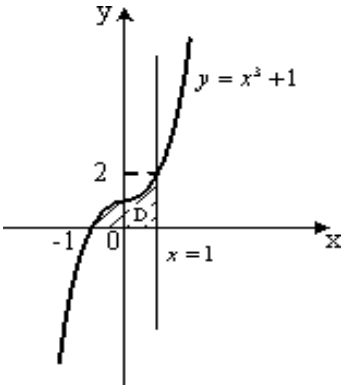
№1 Множество всех первообразных функции $y = \dfrac{3}{\sin^2 x}$ имеет вид …

1) $3ctgx + C$ 2) $-3ctgx + C$ 3) $3tgx$ 4) $-3ctgx$

№2 Определенный интеграл $\int_0^6 \frac{1}{2} x^2 dx$ равен …

1) 6 2) $\dfrac{x^3}{6}$ 3) 16 4) 36

№3 Площадь криволинейной трапеции D определяется интегралом …



1) $\int_0^1 (x^3 + 1)dx$ 3) $\int_{-1}^1 (x^3 + 1)dx$

2) $\int_0^2 (x^3 + 1)dx$ 4) $\int_{-1}^0 (x^3 + 1)dx$

№4 Используя свойство определенного интеграла, интеграл $\int_0^{\pi} (\cos x + 2\sin^4 x)dx$ можно привести к виду …

1) $\int_{\pi}^0 (\cos x + 2\sin^4 x)dx$

2) $2\int_0^{\pi} (\cos x + 2\sin^4 x)dx$

3) $\int_0^{\pi} \cos x dx + 2\int_0^{\pi} \sin^4 x dx$

4) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos x dx + \int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} 2\sin^4 x dx$

№5 Скорость материальной точки, движущейся прямолинейно, равна $v(t) = t^2 + 4t$. Тогда путь, пройденный точкой за время $t = 3$ от начала движения, равен …

1) 27 2) 21 3) 25 4) 30

№6 Если $\int f(x) = \ln x + C$, тогда функция $f(x)$ равна…

1) $\ln x$ 2) $\dfrac{1}{x}$ 3) x 4) x^2

6 вариант

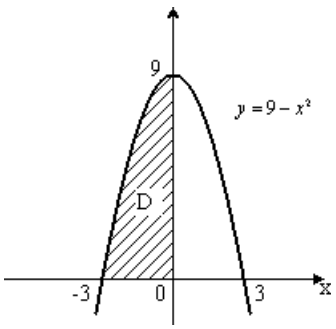
№1 Множество всех первообразных функции $y = 2\cos x$ имеет вид …

1) $2\sin x + C$ 2) $-2\sin x$ 3) $\sin x$ 4) $-2\sin x + C$

№2 Определенный интеграл $\int_{0}^{1}(4x^3 + 2x - 1)dx$ равен …

Введите ответ

№3 Площадь криволинейной трапеции D определяется интегралом …



1) $\int_{-3}^{0}(9 - x^2)dx$ 2) $\int_{-3}^{0}(9 - x^2)dx$ 3) $\int_{0}^{3}(9 - x^2)dx$ 4) $\int_{-3}^{3}(9 - x^2)dx$

№4 Используя свойство определенного интеграла, интеграл $\int_{0}^{\pi}(4x - 8\cos x)dx$ можно привести к виду …

1) $\int_{0}^{\pi} 4x\,dx$ 2) $\int_{\pi}^{0} 4x\,dx$ 3) $\int_{0}^{\frac{\pi}{2}} 4x\,dx - \int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} 8\cos x\,dx$ 4) $\int_{\pi}^{0}(4x + 8\cos x)dx$

№5 Скорость материальной точки, движущейся прямолинейно, равна $v(t) = 3 + t^2$. Тогда путь, пройденный точкой за пятую секунду, равен …

1) 53 2) 41 3) $23\frac{1}{}$ 4) 12

№6 Если $\int f(x) = 5\cos x + C$, тогда функция $f(x)$ равна…

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

Критерии оценки теста

Задания	Баллы	Примечание
1, 3, 4, 6, 7	5	Каждый правильный ответ 1 балл
2, 5	4	Каждый правильный ответ 2 балла

Максимальный балл за работу – **9 баллов**

Эталоны ответов

	1 вариант	2 вариант	3 вариант	4 вариант	5 вариант	6 вариант
№1	1	1	3	3	2	1
№2	15	12	4	2	4	1
№3	4	3	1	4	3	1
№4	4	3	1	1	3	2
№5	3	2	2	1	1	3
№6	4	1	2	1	1	1
№7	4	4	4	4	2	2

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 05, ОК 07, ПК

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 а=7.

6. (2 балла) Найдите значение выражения $\frac{(\sqrt{12}+\sqrt{8})^2}{10+\sqrt{96}}$.

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 $\sqrt{-32-x}=2$.

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:

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

Раздел 10. Показательная функция

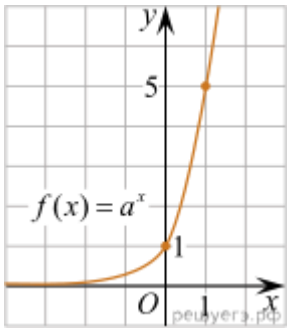
Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):
ДРб 1, ДРб 2, ДРб 3, ДРб 4, ДРб 5, ДРб 6, ДРб 14.
ДРу 1, ДРу 5, ДРу 6, ДРу 7, ДРу 8, ДРу 18, ДРу 19.
ОК 01 - ОК 05, ОК 07, ПК

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

1. (1 балл) При каком значении а 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 $\left(\frac{1}{9}\right)^{\quad} = 3$?

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 $3^{x+2}-5*3^x=12$

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.

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

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):
ДРб 01, ДРб 02, ДРб 03, ДРб 04, ДРб 06, ДРб 14, ДРу 06, ДРу 07.
ОК 1-ОК 5, ОК 7, ПК

1 вариант

А1. Вычислить $5^{\frac{1}{3}} \cdot 5^{\frac{2}{3}} - 4^{\frac{5}{4}} : 4^{\frac{1}{4}}$

а) 20 б) 9 в) 1 г) 0,1

А2. Вычислить $27^{\frac{1}{3}} - 13^0 + \sqrt[3]{2} \cdot \sqrt[3]{4}$

а) 4 б) 5 в) 6 г) 11

А3. Вычислить $\log_2 12 + \log_2 6 - \log_2 18$

а) 4 б) 16 в) 2 г) 78

А4. Вычислить $\log_{64} 16$

а) 6 б) 2/3 в) 4 г) 1/3

А5. Решить уравнение $3^{x+1} = 9$

а) 0,1 б) 2 в) 3 г) 1

А6. Решить уравнение $\log_4(3+x)=5$

а) 1027 б) 1021 в) 1 г) 622

А7. Решить уравнение $\sqrt[3]{24-4x}=4$

а) -10 б) 10 в) 21 г) -21

В1. Вычислить $13^{\log_{13}4-2}$

В2. Вычислить $2\lg 5+\frac{1}{2}\lg 16$

С1. Решить уравнение $\log_4(x-3)-\log_4(x-6)=1$

2 вариант

А1. Вычислить $8^{\frac{3}{4}}\cdot 8^{\frac{1}{4}}-2^{\frac{5}{4}}:2^{\frac{1}{4}}$

а) 4 б) 16 в) 10 г) 61

А2. Вычислить $9^{\frac{1}{2}}-0{,}5^0+\frac{\sqrt[3]{2}}{\sqrt[3]{\sqrt{16}}}$

а) 2,5 б) 3,5 в) 4 г) 4,5

А3. Вычислить $\log_6 8-\log_6 2+\log_6 9$

а) 36 б) 6 в) 2 г) 15

А4. Вычислить $\log_{81}3$

а) 1/4 б) 4 в) -4 г) 9

А5. Решить уравнение $2^{x-3}=8$

а) 4 б) 0 в) 6 г)7

А6. Решить уравнение $\log_2(1+x)=8$

а) 3 б) 63 в) 257 г) 255

А7. Решить уравнение $\sqrt[3]{4x+4}=-4$

а) -17 б) 17 в) -15 г) 15

В1. Вычислить $2^{3+\log_2 9}$

В2. Вычислить $3\lg 5+\frac{1}{3}\lg 512$

С1. Решить уравнение $\log_2(4x+3)-\log_2(9-2x)=0$

3 вариант

А1. Вычислить $15^{\frac{5}{6}} \cdot 15^{\frac{1}{6}} - 13^{\frac{7}{6}} : 13^{\frac{1}{6}}$

а) 2 б) 28 в) 15/13 г) 1,1

А2. Вычислить $16^{\frac{1}{2}} - 2^0 + \sqrt{\sqrt{16}}$

а) 8 б) 7 в) 4 г) 6

А3. Вычислить $\log_2 6 + \log_2 3 - \log_2 9$

а) 3 б) 0 в) 1 г) 2

А4. Вычислить $\log_4 32$

а) 10 б) 2 в) 0,4 г) 2,5

А5. Решить уравнение $4^{x+5} = 16$

а) 7 б) -3 в) -1 г) 9

А6. Решить уравнение $\log_6 (5 + x) = 3$

а) 211 б) 221 в) 724 г) 734

А7. Решить уравнение $\sqrt{3x+1} = 4$

а) 1 б) 17/3 в) 5 г) -1

В1. Вычислить $10^{\lg 5+3}$

В2. Вычислить $\frac{1}{3}\lg 125 + 4\lg \sqrt[4]{20}$

С1. Решить уравнение $\log_{\sqrt{3}}(x-2) - \log_{\sqrt{3}} x = -2$

4 вариант

А1. Вычислить $8^{\frac{9}{7}} : 8^{\frac{2}{7}} - 3^{\frac{6}{5}} \cdot 3^{\frac{4}{5}}$

а) 5 б) -1 в) 1 г) 8/3

А2. Вычислить $25^{\frac{1}{2}} - \left(\frac{1}{3}\right)^0 + \frac{1}{3}\sqrt[4]{81}$

а) 5 б) 6 в) 7 г) 2

А3. Вычислить $\log_5 8 - \log_5 2 + \log_5 6{,}25$

а) 0 б) 12,25 в) 25 г) 2

А4. Вычислить $\log_9 27$

а) 2/3 б) 1,5 в) 6 г) 2

А5. Решить уравнение $5^{x-1}=125$

а) 24 б) 26 в) 4 г) 2

А6. Решить уравнение $\log_3(9+x)=4$

а) 72 б) 90 в) 55 г) 73

А7. Решить уравнение $\sqrt[5]{2x+8}=-1$

а) -6,5 б) 3,5 в) -3,5 г) -4,5

В1. Вычислить $5^{\log_5 6-1}$

В2. Вычислить $3\lg 5+\frac{1}{2}\lg 64$

С1. Решить уравнение $\log_2(x-5)+\log_2(x+2)=3$

Критерии оценки работы

Задания	Баллы	Примечание
А1 - А7	7	Каждый правильный ответ 1 балл
В1 – В2	4	Каждый правильный ответ 2 балла
С1	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу **– 14 баллов**

Эталоны ответов

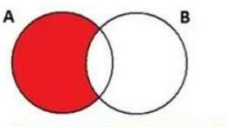
	1 вариант	**2 вариант**	**3 вариант**	**4 вариант**
А1	в	г	а	б
А2	а	а	в	а
А3	в	б	в	г
А4	б	г	г	б
А5	г	в	б	в
А6	б	г	а	а
А7	а	а	в	г
В1	4/169	72	5000	1,2
В2	2	3	2	3
С1	7	1	3	6

Раздел 12. Множества. Элементы теории графов

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):
ДРб 1, ДРб 2.
ДРу 1, ДРу 2, ДРу 3.
ОК 01 - ОК 07

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) Е=А-В.

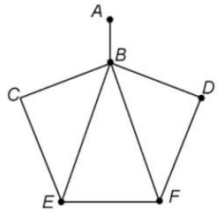
2. (1 балл) Какой граф представлен?

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:



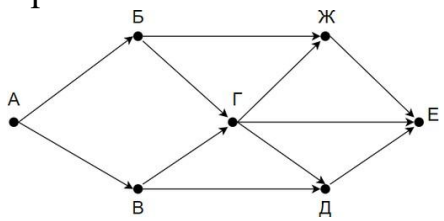
А) 8; Б) 11; В) 3; Г) 5.

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

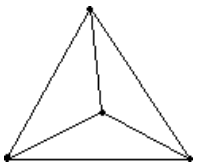
5. (2 балла) 1. Даны два множества А={2, 4, 6, 8, 10, 12}, В={3, 6, 9, 12}. Запишите и изобразите графически новое множество Е: а) $E = A \cup B$; б) $E = A \cap B$.

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?



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

9. (3 балла) Первую или вторую контрольные работы по математике успешно написали 33 курсанта, первую или третью – 31 курсант, вторую или третью – 32 курсанта. Не менее двух контрольных работ выполнили 20 курсантов. Сколько курсантов 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

Раздел 13. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей
Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):
ДРб 07, ДРб 08, ДРб 14, ДРу 04, ДРу 12, ДРу 13, ДРу 18, ДРу 19.
ОК 01- ОК 5, ОК 7, ПК

«Элементы комбинаторики»

1 вариант

1) Вычислить: $\frac{A_6^5 + C_4^2}{P_4}$

2) Сколько различных перестановок можно составить из букв слова «МОРЯК»?

3) Расписание на понедельник для первого курса состоит из 4 пар. Определить число вариантов расписания при выборе из 12 дисциплин?

4) Сколько существует способов выбора трех курсантов из восьми?

2 вариант

1) Вычислить: $\frac{C_5^2 + A_6^3}{P_3}$

2) В группе 25 курсантов. Сколькими способами могут быть выбраны старшина и его заместитель?

3) Сколько существует способов выбора четырех студенческих билетов из семи?

4) Сколько существует способов расстановки 8 курсантов в шеренгу по одному?

3 вариант

1) Вычислить: $\frac{C_7^2 + A_4^3}{P_6}$

2) В соревнованиях училища по бегу участвуют 15 курсантов, трое из них займут 1, 2, 3 место. Сколько существует различных вариантов получения призовых мест?

3) Сколькими способами можно выбрать 4 фотографии из 9?
4) Сколькими способами можно составить список на выдачу форменного обмундирования 7 курсантам?

4 вариант

1) Вычислить: $\frac{A_7^3 + C_5^3}{P_4}$

2) Сколькими способами можно расставить на полке 6 различных учебников?
3) Сколькими способами можно выбрать трех курсантов на три различные должности из восьми кандидатов?
4) В группе 24 курсанта. Сколькими способами могут быть выбраны 2 курсанта в наряд?

5 вариант

1) Вычислить: $\frac{A_8^4 + C_6^3}{P_5}$

2) В группе 24 курсанта. Сколькими способами могут быть выбраны 2 курсанта в наряд: один на вертушку, другой на камбуз?
3) Сколько различных перестановок можно составить букв слова «РУЛЕВОЙ»?
4) Сколькими способами из 7-и различных тетрадей можно выбрать 3?

6 вариант

1) Вычислить: $\frac{C_8^2 + A_5^4}{P_3}$

2) За хорошую учебу и отличное поведение 10-и курсантам группы были выданы 6 билетов в различные театры города. Сколькими способами они могут быть распределены?
3) Сколько существует способов выбора пяти курсантов для уборки территории из группы в 28 человек?
4) Сколькими способами можно рассадить за столом 5 курсантов по 5 местам?

Критерии оценки работы

Задания	Баллы	Примечание
1-4	8	Каждый правильный ответ 2 балла

Максимальный балл за работу – **8** баллов

Эталоны ответов

	1 вариант	2 вариант	3 вариант	4 вариант	5 вариант	6 вариант
1	30,25	$21\frac{2}{3}$	0,0625	$9\frac{1}{6}$	$14\frac{1}{6}$	$24\frac{2}{3}$

2	120	600	2730	720	552	151200
3	11880	35	126	336	5040	98280
4	56	40320	5040	276	35	120

« Элементы теории вероятностей и математической статистики»

1 вариант

№1 Из 25 учащихся в классе 20 сделали прививки. Наудачу выбирают ученика. Вероятность, что выбрали ученика, которому была сделана прививка, равна…

1) 0,5 2) 0,2 3) 0,08 4) 0,8

№2 Из 80 профинансированных проектов банк получил прибыль от 70. Относительная частота получения прибыли от проекта равна…

1) 0,3 2) 0,125 3) 0,875 4) 0,7

№3 Закон распределения случайной величины задан в виде таблицы. Тогда вероятность p_1 равна…

X	1	2	4
P	p_1	0,2	0,3

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

№4 Чему равно математическое ожидание дискретной случайной величины, заданной законом распределения:

X	3	5	6
P	0,3	0,2	0,5

1) 1 2) 14 3) 4,9 4) 4,5

№5 Если математическое ожидание квадрата случайной величины, заданной законом распределения равно $M(X^2) = 6{,}4$, тогда дисперсия равна…

X	-1	0	3
P	0,1	0,2	0,7

1) 2 2) 3,4 3) 2,4 4) 1,7

№6 Вероятность совместного появления двух независимых событий A и B, вероятности которых равны соответственно P(A) = 0,55 и P(B) = 0,2, равна…

1) 0,375 2) 0,35 3) 0,011 4) 0,11

№7 Вероятность появления одного из двух несовместных событий A и B (безразлично какого), вероятности которых соответственно P(A) = 0,3 и P(B) = 0,28 равна…

1) 0,084 2) 0,58 3) 0,3 4) 0,02

2 вариант

№1 В коробке 2 синих и 3 желтых кубиков. Ребенок случайным образом берет один кубик. Вероятность того, что кубик окажется желтым, равна…

1) 0,4 2) 0,6 3) 0,1 4) 1

№2 На каждые 200 вызовов пожарных приходится 10 ложных вызовов. Относительная частота ложных вызовов равна…

1) 0,95 2) 0,1 3) 0,5 4) 0,05

№3 Закон распределения случайной величины задан в виде таблицы. Тогда вероятность p_2 равна…

X	1	2	4
P	0,6	p_2	0,3

1) 0,1 2) 0,6 3) 0,3 4) 1

№4 Чему равно математическое ожидание дискретной случайной величины, заданной законом распределения:

X	4	-2	6
P	0,2	0,1	0,7

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

№5 Если математическое ожидание квадрата случайной величины, заданной законом распределения равно $M(X^2)=13{,}4$, тогда дисперсия равна…

X	-1	0	8
P	0,6	0,2	0,2

1)14,4 2) 4,5 3) 1 4) 12,4

№6 Вероятность совместного появления двух независимых событий A и B, вероятности которых равны соответственно P(A) = 0,4 и P(B) = 0,15, равна…

1) 0,06 2) 0,6 3) 0,275 4) 0,25

№7 Вероятность появления одного из двух несовместных событий A и B (безразлично какого), вероятности которых соответственно P(A) = 0,43 и P(B) = 0,5 равна…

1) 0,215 2) 0,43 3) 0,93 4) 0,07

3 вариант

№1 В лотерее из 1000 билетов имеются 200 выигрышных. Вынимают наудачу один билет. Чему равна вероятность того, что этот билет выигрышный?

1) 5 2) 0,2 3) 0,8 4) 1

№2 На заводе за год подают 30 рационализаторских предложений, из которых принимают 25. Относительная частота принятия рационализаторских принятых предложений равна…

1) 5/6 2) 1/6 3) 25 4) 5

№3 Закон распределения случайной величины задан в виде таблицы. Тогда вероятность p_3 равна…

X	1	2	4
P	0,2	0,6	p_3

1) 1 2) 0 3) 0,8 4) 0,2

№4 Чему равно математическое ожидание дискретной случайной величины, заданной законом распределения:

X	2	-4	3
P	0,3	0,1	0,6

1) 3,2 2) 2,8 3) 2 4) 1

№5 Если математическое ожидание квадрата случайной величины, заданной законом распределения равно $M(X^2)=12{,}4$, тогда дисперсия равна…

X	-2	0	6
P	0,4	0,3	0,3

1)13,4 2) 11,4 3) 1 4) 12,4

№6 Вероятность появления одного из двух несовместных событий A и B (безразлично какого), вероятности которых соответственно P(A) = 0,4 и P(B) = 0,5 равна…

1) 0,45 2) 0,5 3) 0,9 4) 0,36

№7 Вероятность совместного появления двух независимых событий A и B, вероятности которых равны соответственно P(A) = 0,28 и P(B) = 0,4, равна…

1) 0,112 2) 0,68 3) 0,4 4) 0,12

4 вариант

№1 В партии из 18 деталей находятся 4 бракованных. Наугад выбирают одну деталь. Чему равна вероятность того, что деталь окажется стандартной?

1) 4,5 2) 2/9 3) 7/9 4) 14

№2 Из 50 акций инвестор получил прибыль от 40. Относительная частота получения прибыли от акций равна…

1) 0,2 2) 0,8 3) 40 4) 10

№3 Закон распределения случайной величины задан в виде таблицы. Тогда вероятность p_1 равна…

X	2	6	0
P	p_1	0,2	0,7

1) 0,1 2) 0,2 3) 0,7 4) 1

№4 Чему равно математическое ожидание дискретной случайной величины, заданной законом распределения:

X	1	-2	8
P	0,5	0,1	0,4

1) 3,5 2) 3,9 3) 3,7 4) 3

№5 Если математическое ожидание квадрата случайной величины, заданной законом распределения равно $M(X^2) = 21{,}2$, тогда дисперсия равна…

X	7	-2	0
P	0,4	0,4	0,2

1)2 2) 21,2 3) 19,2 4) 17,2

№6 Вероятность появления одного из двух несовместных событий A и B (безразлично какого), вероятности которых соответственно P(A) = 0,7 и P(B) = 0,1 равна…

1) 0,4 2) 0,8 3) 0,7 4) 0,6

№7 Вероятность совместного появления двух независимых событий A и B, вероятности которых равны соответственно P(A) = 0,43 и P(B) = 0,5, равна…

1) 0,5 2) 0,93 3) 0,215 4) 1

5 вариант

№1 Из урны в которой находятся 12 белых и 8 черных шаров, наудачу вынимают шар. Какова вероятность того, что шар окажется черным?

1) 8 2) 4 3) 0,6 4) 0,4

№2 Из 1000 посеянных семян данного сорта всходят 968. Найти относительную частоту всхожести семян.

1) 0,968 2) 0,032 3) 32 4) 968

№3 Закон распределения случайной величины задан в виде таблицы. Тогда вероятность p_3 равна…

X	6	-2	8
P	0,1	0,3	p_3

1) 0 2) 1 3) 0,4 4) 0,6

№4 Чему равно математическое ожидание дискретной случайной величины, заданной законом распределения:

X	2	-1	10
P	0,6	0,1	0,3

1) 1 2) 9 3) 4,3 4) 4,1

№5 Если математическое ожидание квадрата случайной величины, заданной законом распределения равно $M(X^2)=14{,}8$, тогда дисперсия равна…

X	7	0	-1
P	0,3	0,6	0,1

1)12,8 2) 18,8 3) 10,8 4) 14,8

№6 Вероятность совместного появления двух независимых событий A и B, вероятности которых равны соответственно P(A) = 0,55 и P(B) = 0,2, равна…

1) 0,011 2) 0,375 3) 0,11 4) 0,35

№7 Вероятность появления одного из двух несовместных событий A и B (безразлично какого), вероятности которых соответственно P(A) = 0,36 и P(B) = 0,4 равна…

1) 0,76 2) 0,4 3) 0,144 4) 0,04

6 вариант

№1 В корзине лежат 40 яблок, из которых 12 красных, остальные зеленые. Наудачу вынимают одно яблоко. Какова вероятность того, что яблоко окажется зеленым?

1) 0,7 2) 0,3 3) 28 4) 1

№2 В серии из 16 бросков, баскетболист попадает в кольцо 14 раз. Найти относительную частоту попадания в кольцо.

1) 0,875 2) 0,125 3) 14 4) 0,8

№3 Закон распределения случайной величины задан в виде таблицы. Тогда вероятность p_1 равна…

X	6	-2	3
P	p_1	0,8	0,1

1) 0 2) 1 3) 0,1 4) 0,8

№4 Чему равно математическое ожидание дискретной случайной величины, заданной законом распределения:

X	6	-3	8
P	0,2	0,2	0,6

1) 6,6 2) 5,4 3) 4,8 4) 11

№5 Если математическое ожидание квадрата случайной величины, заданной законом распределения равно $M(X^2)=10{,}45$, тогда дисперсия равна…

X	0,5	-1	10
P	0,6	0,3	0,1

1)11,45 2) 9,45 3) 10 4) 9

№6 Вероятность совместного появления двух независимых событий А и В, вероятности которых равны соответственно Р(А) = 0,2 и Р(В) = 0,6, равна…

1) 0,8 2) 0,88 3) 0,12 4) 0,4

№7 Вероятность появления одного из двух несовместных событий А и В (безразлично какого), вероятности которых соответственно Р(А) = 0,32 и Р(В) = 0,28 равна…

1) 0,04 2) 0,32 3) 0,0896 4) 0,6

Критерии оценки теста

Задания	Баллы	Примечание
1-7	7	Каждый правильный ответ 1 балл

Максимальный балл за работу **– 7 баллов**

Эталоны ответов

	1 вариант	2 вариант	3 вариант	4 вариант	5 вариант	6 вариант
№1	4	2	2	3	4	1
№2	3	4	1	2	1	1
№3	1	1	4	1	4	3
№4	3	1	3	1	4	2
№5	3	4	2	4	3	2
№6	4	1	3	2	3	3
№7	2	3	1	3	1	4

Раздел 14. Уравнения и неравенства.

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):
ДРб 03, ДРб 14, ДРу 07, ДРу 14.
ОК 01- ОК 07, ПК

1 вариант **2 вариант**

№1. Решить уравнение:

а) $\log_{\frac{1}{2}}(3x-5)=-1$; а) $\log_{\frac{1}{3}}(4x+5)=-1$;

б) $3^x+3^{x+1}=4$; б) $5^x+5^{x+2}=26$;

в) $3\sin^2 x-5\sin x-2=0$. в) $6\cos^2 x+\cos x-1=0$.

№2. Решить неравенство:

а) $\left(\frac{1}{5}\right)^{2x+1}\le 1$; а) $(7)^{1-3x}\ge 1$;

б) $\log_4(2x-1) \geq \frac{1}{2}$.

б) $\log_9(3x-4)$ f $\frac{1}{2}$.

№3. Решить систему уравнений:

$\begin{cases} \log_2(x+y)=1, \\ \log_3(x-y)=2. \end{cases}$

$\begin{cases} \log_3(x+2y)=2, \\ \log_4(x-2y)=1. \end{cases}$

№4. Решить графически уравнение:

$2^x = 2x+3.$

$\left(\frac{1}{2}\right)^x = -2x+3.$

Критерии оценки работы

При выполнении любого задания используются следующие критерии оценки заданий:

Баллы	Критерии оценки выполненного задания
3	Найден правильный ход решения, все его шаги выполнены верно и получен правильный ответ.
2	Приведено верное решение, но допущена вычислительная ошибка или описка, при этом может быть получен неверный ответ
1	Решение начато логически верно, но допущена ошибка, либо решение не доведено до конца, при этом ответ неверный или отсутствует.
0	Неверное решение, неверный ответ или отсутствие решения.

Максимальный балл за работу **– 21 балл**

4. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):
ДРб 1-ДРб 14, ДРу 1- ДРу 19, ОК 01- ОК 07.

На выполнение письменной экзаменационной работы по математике дается 3 академических часа (135 минут).

Экзаменационная работа состоит их 2-х частей: обязательной и дополнительной.

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

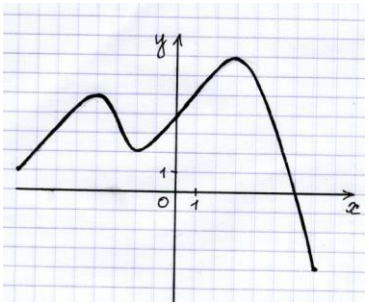
При выполнении заданий обязательной части требуется указать полученный ответ в виде числа или последовательности цифр, задания оцениваются по 1 баллу каждое.

При выполнении задания из дополнительной части необходимо подробно описать ход решения и дать ответ. На каждое задание данного уровня даются критерии оценивания. Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

Примерный экзаменационный билет за 1 семестр

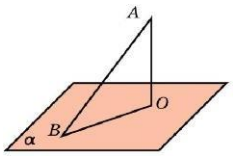
В заданиях 1-7 решение проводится в черновике, в чистовик записываются только ответы в виде числа или последовательности цифр. В заданиях 8-10 в чистовик записываем полное решение с ответом.

1) *(1 балл)* Укажите область определения (множество значений) функции, график которой изображен на рисунке.



2) *(1 балл)* Заработная плата продавца в магазине составляла 62000 рублей. В связи с инфляцией она была повышена на 5,5%. Найдите новую заработную плату продавца.

3) *(1 балл)* Из точки А на плоскость α опущены перпендикуляр АО и наклонная АВ. Найти длину наклонной, если длина перпендикуляра 15 , а длина ее проекции на плоскость α равна 10.



4) *(1 балл)* Даны векторы: $a\{2;-3;-3\}$, $b\{-4;2;-6\}$, $c\{3;-1;0\}$.

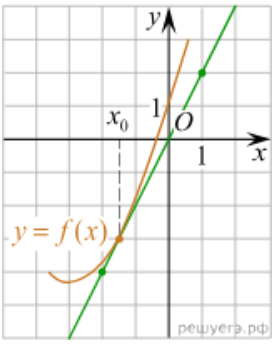
Найти координаты вектора $2a-b+3c$.

5) *(1 балл)* Найти $\cos\alpha$, если $\sin\alpha=\frac{12}{13}$ и $\frac{\pi}{2}<\alpha<\pi$.

(1 балл)

На рисунке изображен график функции $y=f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой x_0.

6) Найдите значение производной $f(x)$ в точке x_0



7) *(1 балл)* Найти сумму комплексных чисел $z_1=-3+6i$ и $z_2=-4-8i$.

8) *(2 балла)* Контейнеровоз *движется прямолинейно по закону* $S(t)=1,5t^2+54t-3$, *где* S - расстояние от точки отсчета в километрах, t - время в часах, измеренное с начала движения. Найдите его скорость через 3 часа после начала движения.

Содержание критерия	***Баллы***
Обоснованно получен верный ответ	2
Получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки, при этом	1

имеется верная последовательность всех шагов решения	
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	*2*

9) *(3 балла)* Найти точку максимума (минимума) функции $y = 2x^3 - 3x^2 - 36x + 40.$

Содержание критерия	***Баллы***
Обоснованно получен верный ответ	3
Работа выполнена полностью, получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки, при этом имеется верная последовательность всех шагов решения.	2
Обоснованно применен алгоритм нахождения точки экстремума, но решение его не завершено.	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	*3*

10) *(3 балла)* Найти все корни уравнения $3\sin^2 x - 4\sin x + 1 = 0.$

Содержание критерия	***Баллы***
Обоснованно получен верный ответ	3
Работа выполнена полностью, получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки, при этом имеется верная последовательность всех шагов решения.	2
Обоснованно применен алгоритм решения тригонометрического уравнения, но решение его не завершено.	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	*3*

Система оценивания выполнения всей работы

Максимальный балл за выполнение работы – 15

Перевод первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале

Отметка по пятибальной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Первичные баллы	0-4	5-9	10-12	13-15

Примерный экзаменационный билет за 2 семестр

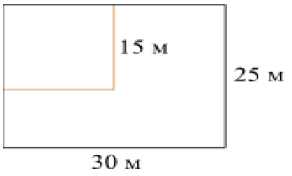
В заданиях 1-7 решение проводится в черновике, в чистовик записываются только ответы в виде числа или последовательности цифр. В заданиях 8-10 в чистовик записываем полное решение с ответом.

№1 *(1 балл)* Количество теплоты, полученное однородным телом при нагревании, вычисляется по формуле $Q = cm(t_1 - t_2)$, где c - удельная

теплоёмкость, m - масса тела, t_1 - начальная температура тела, а t_2 - конечная температура тела. Пользуясь этой формулой, найдите Q (в Дж), если $t_2 = 359$, $c = 500$, $m = 4$ и $t_1 = 366$.

№2 *(2 балла)* Вычислить: $\left(4\sqrt{5}-\sqrt{62}\right)\left(4\sqrt{5}+\sqrt{62}\right)$; $\log_5 75 - \log_5 3$

№3*(1 балл)* Дачный участок имеет форму прямоугольника со сторонами 25 метров и 30 метров. Хозяин планирует обнести его изгородью и отгородить такой же изгородью квадратный участок со стороной 15 метров. Найдите суммарную длину изгороди в метрах.



№4 *(1 балл)* Путешественник из Омска хочет посетить четыре города Золотого кольца России: Владимир, Ярославль, Суздаль и Ростов Великий. Турагентство предлагает маршруты с посещением некоторых городов Золотого кольца. Сведения о стоимости билетов и маршрутах представлены в таблице. Какие маршруты должен выбрать путешественник, чтобы побывать во всех четырёх городах и затратить менее 5000 рублей? В ответе укажите какой-нибудь один набор номеров маршрутов без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

№ маршрута	**Посещаемые города**	**Стоимость (руб)**
1	Ростов, Владимир	2150
2	Суздаль, Ярославль	2650
3	Суздаль, Владимир	2250
4	Ярославль	1700
5	Ярославль, Владимир, Ростов	3950
6	Суздаль, Ростов	2300

№5 *(1 балл)* На экзамене по математике 40 вопросов. Курсант не выучил 6 из них. Найдите вероятность того, что ему попадется выученный вопрос.

№6 *(1 балл)* Решите уравнение: $4^{5x+1} = \dfrac{1}{256}$

№7 *(1 балл)* Установите соответствие между неравенствами и их решениями. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

А	Б	В	Г

НЕРАВЕНСТВА:

А) $\dfrac{1}{(x-8)(x-7)} < 0;$

Б) $0,7^{8-x} < 0,7;$

В) $\log_8 x > 1;$

РЕШЕНИЯ:

1) $(8;+\infty)$

2) $(-\infty;7)\cup(8;+\infty)$

3) $(7;8)$

4) $(-\infty;7)$

$$\text{Г)}\ \frac{x-7}{x-8} > 0.$$

№8 *(2 балла)* Скорость материальной точки, движущейся прямолинейно, равна $V(t) = 3t^2 + 1$. Чему равен путь, пройденный точкой за вторую секунду.

Содержание критерия	***Баллы***
Обоснованно получен верный ответ	2
Получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки, при этом имеется верная последовательность всех шагов решения	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	*2*

№9 *(3 балла)* Баржа прошла по течению реки 64 км и, повернув обратно, прошла еще 48 км, затратив на весь путь 8 часов. Найдите собственную скорость баржи, если скорость течения реки равна 5 км/ч.

Содержание критерия	***Баллы***
Обоснованно получен верный ответ	3
Обоснованно составленно уравнение для вычисления скорости данного судна (течения), но получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки, при этом имеется верная последовательность всех шагов решения.	2
Обоснованно составленно уравнение для вычисления скорости данного судна (течения), но решение его не завершено.	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	*3*

№10 *(2 балла)* Одна цилиндрическая кружка вдвое выше второй, зато вторая в полтора раза шире. Найдите отношение объема второй кружки к объему первой.

Содержание критерия	***Баллы***
Обоснованно получен верный ответ	2
Обоснованно составлена математическая модель для вычисления объемов кружек, но получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки, при этом имеется верная последовательность всех шагов решения	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	*2*

Система оценивания выполнения всей работы

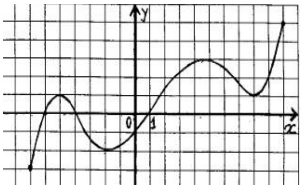
Максимальный балл за выполнение работы – 15

Перевод первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале

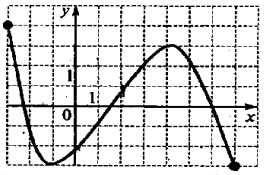
Отметка по пятибальной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Первичные баллы	0-4	5-9	10-12	13-15

Текст расчетных заданий промежуточной аттестации на 1 и 2 семестры

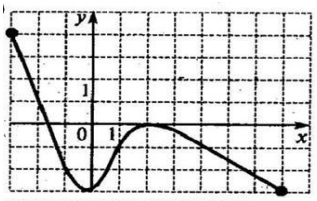
1) Укажите область определения функции, график которой изображен на рисунке.



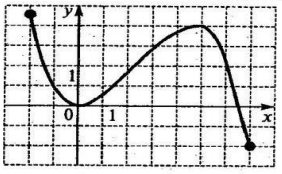
2) Укажите область определения функции, график которой изображен на рисунке.



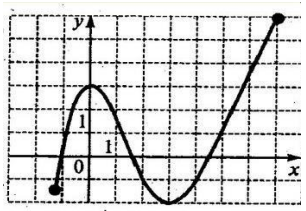
3) Укажите область определения функции, график которой изображен на рисунке.



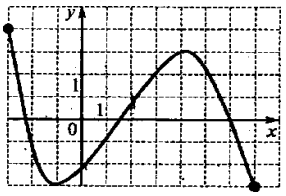
4) Укажите множество значений функции, график которой изображен на рисунке.



5) Укажите множество значений функции, график которой изображен на рисунке.



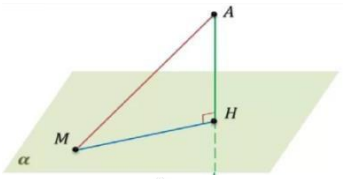
6) Укажите множество значений функции, график которой изображен на рисунке.



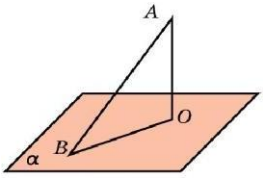
7) Заработная плата мотористa составляла 60000 рублей. В связи с инфляцией она была повышена на 5,5%. Найти новую заработную плату мотористa.
8) Заработная плата рулевого составляла 62000 рублей. В связи с инфляцией она была повышена на 5,5%. Найдите новую заработную плату рулевого.
9) Заработная плата механика составляла 64000 рублей. В связи с инфляцией она была повышена на 5,5%. Найдите новую заработную плату механика.
10) Заработная плата электромеханика составляла 63000 рублей. В связи с инфляцией она была повышена на 5,5%. Найдите новую заработную плату электромеханика.
11) Заработная плата гидротехника составляла 58000 рублей. В связи с инфляцией она была повышена на 5,5%. Найдите новую заработную плату гидротехника.

12) Заработная плата оператора специальных устройств земснарядов составляла 61000 рублей. В связи с инфляцией она была повышена на 5,5%. Найдите новую заработную плату оператора специальных устройств земснарядов.

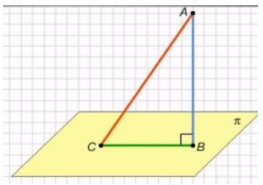
13) Из точки А на плоскость α опущены перпендикуляр АН и наклонная АМ. Найти длину перпендикуляра, если длина наклонной равна 5, а длина ее проекции на плоскость α равна 3.



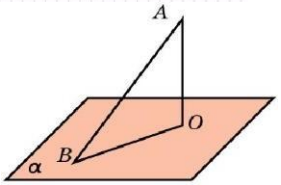
14) Из точки А на плоскость α опущены перпендикуляр АО и наклонная АВ. Найти длину наклонной, если длина перпендикуляра 6 , а длина ее проекции на плоскость α равна 8.



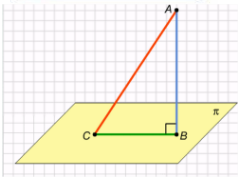
15) Из точки А на плоскость π опущены перпендикуляр АВ и наклонная АС. Найти длину перпендикуляра, если длина наклонной равна 10, а длина ее проекции на плоскость π равна 6.



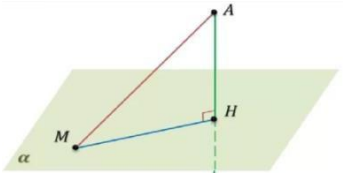
16) Из точки А на плоскость α опущены перпендикуляр АО и наклонная АВ. Найти длину наклонной, если длина перпендикуляра 3 , а длина ее проекции на плоскость α равна 4.



17) Из точки А на плоскость π опущены перпендикуляр АВ и наклонная АС. Найти длину перпендикуляра, если длина наклонной равна 13, а длина ее проекции на плоскость π равна 12.



18) Из точки А на плоскость α опущены перпендикуляр АН и наклонная АМ. Найти длину наклонной, если длина перпендикуляра 8 , а длина ее проекции на плоскость α равна 6.



19) Даны векторы: $a\{-2;1;0\}$, $b\{0;3;-2\}$, $c\{3;2;0\}$. Найти координаты вектора $3a+2b-c$.

20) Даны векторы: $a\{2;-3;-3\}$, $b\{-1;0;1\}$, $c\{1;0;0\}$. Найти координаты вектора $3a+2b-c$.

21) Даны векторы: $a\{2;-3;-3\}$, $b\{-1;0;1\}$, $c\{1;0;0\}$. Найти координаты вектора $3a+2b-c$.

22) Даны векторы: $a\{0;2;1\}$, $b\{0;3;-1\}$, $c\{-2;2;0\}$. Найти координаты вектора $3a+2b-c$.

23) Даны векторы: $a\{-1;-2;2\}$, $b\{0;2;-2\}$, $c\{0;0;0\}$. Найти координаты вектора $3a+2b-c$.

24) Даны векторы: $a\{-3;-2;1\}$, $b\{0;1-;2\}$, $c\{-3;1;0\}$. Найти координаты вектора $3a+2b-c$.

25) Найти $\sin\alpha$, если $\cos\alpha = \frac{5}{13}$ и $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$.

26) Найти $\cos\alpha$, если $\sin\alpha = 0{,}8$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$.

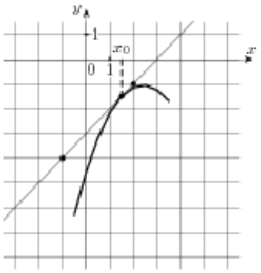
27) Найти $\sin\alpha$, если $\cos\alpha = \frac{12}{13}$ и $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$.

28) Найти $\cos\alpha$, если $\sin\alpha = -\frac{5}{13}$ и $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$.

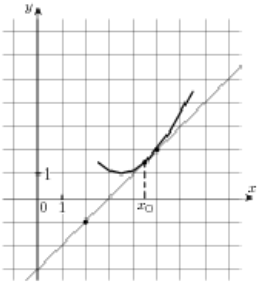
29) Найти $\sin\alpha$, если $\cos\alpha = 0{,}6$ и $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$.

30) Найти $\cos\alpha$, если $\sin\alpha = -\frac{12}{13}$ и $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$.

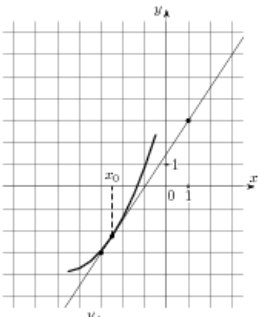
31) На рисунке изображен график функции $y = f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой x_0. Найдите значение производной $f(x)$ в точке x_0



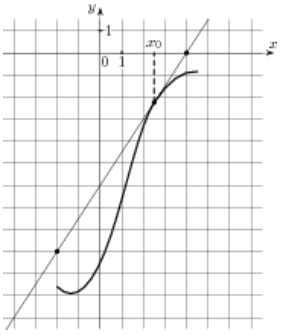
32) На рисунке изображен график функции $y = f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой x_0. Найдите значение производной $f(x)$ в точке x_0



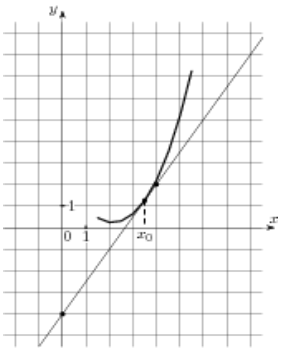
33) На рисунке изображен график функции $y = f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой x_0. Найдите значение производной $f(x)$ в точке x_0



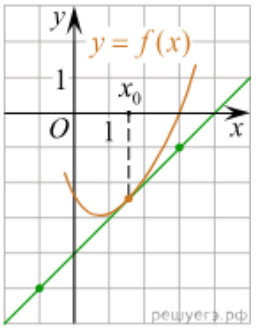
34) На рисунке изображен график функции $y = f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой x_0. Найдите значение производной $f(x)$ в точке x_0



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



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



37) Даны комплексные числа $z_1 = -2 + 3i$ и $z_2 = 3 - 2i$. Найти сумму комплексных чисел.

38) Даны комплексные числа $z_1 = -1 + 2i$ и $z_2 = -2 - 3i$. Найти сумму комплексных чисел.

39) Даны комплексные числа $z_1 = 3 - 2i$ и $z_2 = -1 - 3i$. Найти сумму комплексных чисел.

40) Даны комплексные числа $z_1 = 1 - 5i$ и $z_2 = -4 + 2i$. Найти сумму комплексных чисел.

41) Даны комплексные числа $z_1 = 5 + 3i$ и $z_2 = -2 - i$. Найти сумму комплексных чисел.

42) Даны комплексные числа $z_1 = 2 - 4i$ и $z_2 = -6 + 5i$. Найти сумму комплексных чисел.

43) Речной танкер движется прямолинейно по закону $S(t) = 0.5t^2 + 39t + 5$, где S - расстояние от точки отсчета в километрах, t - время в часах, измеренное с начала движения. Найти его скорость через час после начала движения.

44) Контейнеровоз движется прямолинейно по закону $S(t) = 0.5t^2 + 34t - 3$, где S - расстояние от точки отсчета в километрах, t - время в часах, измеренное с начала движения. Найдите его скорость через 2 часа после начала движения.

45) Сухогруз движется прямолинейно по закону $S(t) = \frac{1}{2}t^2 + 35t - 13$, где S - расстояние от точки отсчета в километрах, t - время в часах, измеренное с начала движения. Найдите его скорость через час после начала движения.

46) Прогулочный теплоход движется прямолинейно по закону

$S(t) = \frac{1}{2}t^2 + 30t + 11$, где S - расстояние от точки отсчета в километрах, t - время в часах, измеренное с начала движения. Найдите его скорость через 2 часа после начала движения.

47) Буксир движется прямолинейно по закону $S(t) = \frac{1}{2}t^2 + 11t + 22$, где S - расстояние от точки отсчета в километрах, t — время в часах, измеренное с начала движения. Найдите его скорость через 2 часа после начала движения.

48) Грузовой теплоход движется прямолинейно по закону $S(t) = \frac{1}{2}t^2 + 32t - 15$, где S - расстояние от точки отсчета в километрах, t - время в часах, измеренное с начала движения. Найдите его скорость через 1 часа после начала движения.

49) Найти точку минимума функции $y = x^3 - 15x^2 + 11$.

50) Найти точку максимума функции $y = x^3 + 24x^2 + 11$.

51) Найти точку минимума функции $y = x^3 - 24x^2 + 15$.

52) Найти точку максимума функции $y = x^3 + 9x^2 + 15$.

53) Найти точку минимума функции $y = x^3 - 9x^2 + 15$.

54) Найти точку максимума функции $y = x^3 + 15x^2 + 11$.

55) Найти все корни уравнения $6\cos^2 x - 7\cos x - 5 = 0$.

56) Найти все корни уравнения $4\sin^2 x - 12\sin x + 5 = 0$.

57) Найти все корни уравнения $6\cos^2 x - 5\cos x - 4 = 0$.

58) Найти все корни уравнения $4\sin^2 x + 4\sin x - 3 = 0$.

59) Найти все корни уравнения $2\sin^2 x - 3\sin x + 1 = 0$.

60) Найти все корни уравнения $6tg^2 x + 5tgx - 4 = 0$.

61) Радиус вписанной в прямоугольный треугольник окружности вычисляется по формуле $r = \frac{a + b - c}{2}$, где a и b — катеты, а c — гипотенуза. Пользуясь этой формулой, найдите r, если a = 8 см, b = 15 см и c = 17 см.

62) Работа постоянного тока (в джоулях) вычисляется по формуле $A = \frac{U^2 t}{R}$

где U - напряжение (в вольтах), R - сопротивление (в омах), t - время (в секундах). Пользуясь этой формулой, найдите A (в джоулях), если t = 18с, U = 7В и R = 14 Ом.

63) Площадь треугольника вычисляется по формуле $S = \frac{1}{2}bc\sin\alpha$

где b и c - две стороны треугольника, а α - угол между ними. Пользуясь

этой формулой, найдите площадь S, если $b = 16$ см, $c = 9$ см и $\sin\alpha = \frac{1}{3}$.

64) Работа постоянного тока (в джоулях) вычисляется по формуле $A = I^2Rt$ где I - сила тока (в амперах), R - сопротивление (в омах), t - время (в секундах). Пользуясь этой формулой, найдите A (в джоулях), если $t = 4$ с, $I = 7$ А и $R = 5$ Ом.

65) Площадь поверхности прямоугольного параллелепипеда с рёбрами a, b и c можно найти по формуле $S = 2(ab + ac + bc)$. Найдите площадь поверхности прямоугольного параллелепипеда с рёбрами 5см, 6 см и 20 см.

66) Теорему косинусов можно записать в виде $\cos\gamma = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab}$, где a, b и c - стороны треугольника, а γ - угол между сторонами a и b. Пользуясь этой формулой, найдите величину $\cos\gamma$, если $a = 7$, $b = 10$ и $c = 11$.

67) Вычислить: а) $\left(\sqrt{20} - 3\sqrt{2}\right)\left(\sqrt{20} + 3\sqrt{2}\right)$; б) $\log_5 60 - \log_5 12$

68) Вычислить: а) $\left(\sqrt{55} - \sqrt{46}\right)\left(\sqrt{55} + \sqrt{46}\right)$; б) $\log_6 12 + \log_6 3$

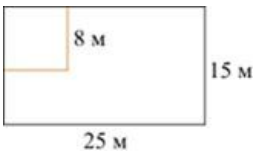
69) Вычислить: а) $\left(\sqrt{29} - 3\sqrt{3}\right)\left(\sqrt{29} + 3\sqrt{3}\right)$; б) $\log_2 112 - \log_2 7$

70) Вычислить: а) $\left(\sqrt{79} - \sqrt{70}\right)\left(\sqrt{79} + \sqrt{70}\right)$; б) $\log_{15} 5 + \log_{15} 45$

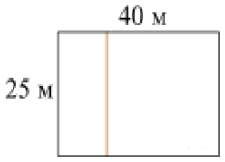
71) Вычислить: а) $\left(\sqrt{57} - 4\sqrt{3}\right)\left(\sqrt{57} + 4\sqrt{3}\right)$; б) $\log_4 512 - \log_4 2$

72) Вычислить: а) $\left(5\sqrt{2} - \sqrt{15}\right)\left(5\sqrt{2} + \sqrt{15}\right)$; б) $\log_3 0{,}9 + \log_3 10$

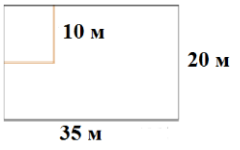
73) Дачный участок имеет форму прямоугольника со сторонами 25 метров и 15 метров. Хозяин планирует обнести его изгородью и отгородить такой же изгородью квадратный участок со стороной 8 метров. Найдите суммарную длину изгороди в метрах.



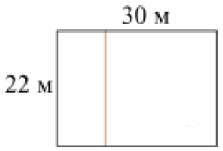
74) Дачный участок имеет форму прямоугольника со сторонами 25 метров и 40 метров. Хозяин планирует обнести его забором и разделить таким же забором на две части, одна из которых имеет форму квадрата. Найдите суммарную длину забора в метрах.



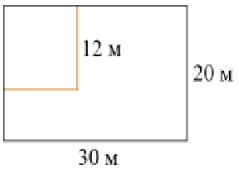
75) Дачный участок имеет форму прямоугольника со сторонами 35 метров и 20 метров. Хозяин планирует обнести его изгородью и отгородить такой же изгородью квадратный участок со стороной 10 метров. Найдите суммарную длину изгороди в метрах.



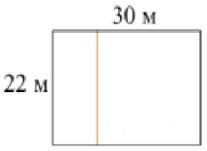
76) Дачный участок имеет форму прямоугольника со сторонами 22 метра и 30 метров. Хозяин планирует обнести его забором и разделить таким же забором на две части, одна из которых имеет форму квадрата. Найдите суммарную длину забора в метрах



77) Дачный участок имеет форму прямоугольника со сторонами 30 метров и 20 метров. Хозяин планирует обнести его изгородью и отгородить такой же изгородью квадратный вольер со стороной 12 метров. Найдите суммарную длину изгороди в метрах.



78) Дачный участок имеет форму прямоугольника со сторонами 22 метра и 30 метров. Хозяин планирует обнести его забором и разделить таким же забором на две части, одна из которых имеет форму квадрата. Найдите суммарную длину забора в метрах.



79) Путешественник из Омска хочет посетить четыре города Золотого кольца России: Владимир, Ярославль, Суздаль и Ростов. Турагентство предлагает маршруты с посещением некоторых городов Золотого кольца. Сведения о стоимости билетов и составе маршрутов представлены в таблице. Какие маршруты должен выбрать путешественник, чтобы побывать во всех четырёх городах и затратить на все поездки менее 5000 рублей? В ответе укажите ровно один набор маршрутов без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Номер маршрута	Посещаемые города	Стоимость (руб.)
1	Суздаль, Ярославль, Владимир	3900
2	Ростов, Владимир	2400
3	Ярославль, Владимир	2100
4	Суздаль	1650
5	Ростов, Суздаль	2700
6	Ярославль, Ростов	2350

80) Турист, прибывший в Санкт-Петербург, хочет посетить четыре музея: Эрмитаж, Русский музей, Петропавловскую крепость и Исаакиевский собор. Экскурсионные кассы предлагают маршруты с посещением одного или нескольких объектов. Сведения о стоимости билетов и составе маршрутов представлены в таблице. Какие маршруты должен выбрать турист, чтобы посетить все четыре музея и затратить на все билеты наименьшую сумму? В ответе укажите ровно один набор номеров маршрутов без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Номер маршрута	Посещаемые объекты	Стоимость (руб.)
1	Эрмитаж	300
2	Эрмитаж, Русский музей	1450

3	Исаакиевский собор	350
4	Петропавловская крепость, Исаакиевский собор	1300
5	Русский музей	350
6	Петропавловская крепость, Русский музей	1600

81) Турист, прибывший в Санкт-Петербург, хочет посетить четыре музея: Эрмитаж, Русский музей, Петропавловскую крепость и Исаакиевский собор. Экскурсионные кассы предлагают маршруты с посещением одного или нескольких объектов. Сведения о стоимости билетов и составе маршрутов представлены в таблице. Какие маршруты должен выбрать турист, чтобы посетить все четыре музея и затратить на все билеты наименьшую сумму? В ответе укажите ровно один набор номеров маршрутов без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Номер билета	**Посещаемые объекты**	**Стоимость (руб)**
1	Петропавловская крепость	250
2	Исаакиевский собор, Петропавловская крепость	1450
3	Исаакиевский собор, Русский музей	1400
4	Русский музей	550
5	Эрмитаж	500
6	Эрмитаж, Русский музей	1400

82) Турист подбирает экскурсии. Сведения об экскурсиях представлены в таблице. Пользуясь таблицей, подберите набор экскурсий так, чтобы турист посетил четыре объекта: крепость, загородный дворец, парк и музей живописи, а суммарная стоимость экскурсий не превышала 650 рублей. В ответе укажите какой-нибудь один набор номеров экскурсий без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

№ экскурсии	**Посещаемые объекты**	**Стоимость (руб)**
1	Музей живописи, парк	450
2	Загородный дворец, крепость	250
3	Загородный дворец, музей живописи	200
4	Парк	200
5	Загородный дворец	250
6	Крепость	150

83) Путешественник из Омска хочет посетить четыре города Золотого кольца России: Владимир, Ярославль, Суздаль и Ростов Великий. Турагентство предлагает маршруты с посещением некоторых городов Золотого кольца. Сведения о стоимости билетов и маршрутах представлены в таблице. Какие маршруты должен выбрать путешественник, чтобы побывать во всех четырёх городах и затратить менее 6000 рублей? В ответе укажите какой-нибудь один набор номеров маршрутов без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Номер маршрута	**Посещаемые города**	**Стоимость (руб)**
1	Ростов	1700
2	Ростов, Ярославль, Владимир	3750

3	Владимир, Ярославль	2050
4	Суздаль, Ростов	2850
5	Ярославль, Суздаль	2350
6	Суздаль, Владимир	2450

84) Турист, прибывший в Москву, хочет посетить достопримечательности: Красную площадь, Третьяковскую галерею, ВДНХ и Останкинскую телебашню. Экскурсионные агентства предлагают маршруты с посещением одной или нескольких достопримечательностей. Сведения о стоимости билетов и составе маршрутов представлены в таблице. Какие маршруты должен выбрать турист, чтобы посетить все четыре достопримечательности и затратить на все билеты наименьшую сумму? В ответе укажите ровно один набор номеров маршрутов без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Номер маршрута	**Посещаемые объекты**	**Стоимость (руб)**
1	Красная площадь	200
2	Третьяковская галерея, ВДНХ	1200
3	Останкинская телебашня	500
4	ВДНХ, Останкинская телебашня	1500
5	Третьяковская галерея	700
6	Красная площадь, Останкинская телебашня	1600

85) Из 25 вопросов к зачету курсант не выучил 5. Какова вероятность того, что на зачете ему достанется вопрос, который он выучил?

86) В сборнике билетов по математике 10 вопросов по теме «Неравенства» и 15 вопросов по теме «Уравнения». Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете курсанту достанется вопрос по теме «Неравенства».

87) Из 24 курсантов в группе 20 сделали прививки. Наудачу выбирают курсанта. Какова вероятность того, что выбрали курсанта, которому прививка была не сделана.

88) В коробке лежат 36 курсовок первого курса и 18 курсовок второго курса. Наудачу берут одну, какова вероятность того что, это будет курсовка первого курса?

89) В компьютерном классе 16 рабочих компьютеров, и 2 не работают. Наудачу включают один компьютер. Какова вероятность того, что это рабочий компьютер?

90) В группе 26 курсантов выполнили домашнее задание по математике и 4 курсанта пришли неготовые к занятию. Какова вероятность того, что преподаватель спросит подготовленного курсанта?

91) Решите уравнение: $4^{x-11}=\frac{1}{64}$

92) Решите уравнение: $\left(\frac{1}{3}\right)^{x+5}=9$

93) Решите уравнение: $5^{x-7} = \frac{1}{125}$

94) Решите уравнение: $\left(\frac{1}{2}\right)^{x+6} = 8$

95) Решите уравнение: $4^{x-8} = \frac{1}{16}$

96) Решите уравнение: $\left(\frac{1}{3}\right)^{x+2} = 27$

97) Скорость материальной точки, движущейся прямолинейно, равна $v(t) = 6 - 2t$ (м/с) . Чему равен путь, пройденный точкой за первые четыре секунды?

98) Скорость материальной точки, движущейся прямолинейно, равна $v(t) = 2 + 3t^2$ (м/с). Чему равен путь, пройденный точкой за третью секунду.

99) Скорость материальной точки, движущейся прямолинейно, равна $v(t) = 3 + 4t^3$ (м/с) . Чему равен путь, пройденный точкой за вторую секунду.

100) Скорость материальной точки, движущейся прямолинейно, равна $v(t) = 10 - 3t^2$ (м/с) . Чему равен путь, пройденный точкой за первые три секунды.

101) Скорость материальной точки, движущейся прямолинейно, равна $V(t) = 8t^3 + 1$ (м/с) . Чему равен путь, пройденный точкой за первые две секунды.

102) Скорость материальной точки, движущейся прямолинейно, равна $v(t) = 4 + 9t^2$ (м/с) . Чему равен путь, пройденный точкой за третью секунду.

103) Установите соответствие между неравенствами и их решениями. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

НЕРАВЕНСТВА:

А) $\frac{1}{(x-2)(x-3)} > 0;$

Б) $3^{-x+3} > 3;$

В) $\log_3 x > 1.$

РЕШЕНИЯ:

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

2) $(3;+\infty)$

3) $(-\infty;2)$

4) $(2;3)$

104) Установите соответствие между неравенствами и их решениями. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

НЕРАВЕНСТВА:

А) $\frac{1}{(x-1)(x-2)} < 0;$

Б) $2^{2-x} > 2;$

РЕШЕНИЯ:

1) $(-\infty;1) \cup (2;+\infty)$

2) $(2;+\infty)$

3) $(-\infty;1)$

4) $(1;2)$

В) $\log_2 x > 1.$

105) Установите соответствие между неравенствами и их решениями. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

НЕРАВЕНСТВА:

А) $\dfrac{x-4}{x-3} < 0;$

Б) $4^{-x+4} > 4;$

В) $\log_4 x > 1.$

РЕШЕНИЯ:

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

106) Установите соответствие между неравенствами и их решениями. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

НЕРАВЕНСТВА:

А) $\dfrac{x-4}{x-5} > 0;$

Б) $4^{5-x} > 4;$

В) $\log_5 x > 1.$

РЕШЕНИЯ:

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

107) Установите соответствие между неравенствами и их решениями. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

НЕРАВЕНСТВА:

А) $\dfrac{x-5}{x-6} < 0;$

Б) $5^{-x+6} > 5;$

В) $\log_6 x > 1.$

РЕШЕНИЯ:

1) $(-\infty;5) \cup (6;+\infty)$
2) $(6;+\infty)$
3) $(-\infty;5)$
4) $(5;6)$

108) Установите соответствие между неравенствами и их решениями. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

НЕРАВЕНСТВА:

А) $\dfrac{1}{(x-6)(x-7)} < 0;$

Б) $6^{7-x} > 6;$

В) $\log_7 x > 1.$

РЕШЕНИЯ:

1) $(-\infty;6) \cup (7;+\infty)$
2) $(7;+\infty)$
3) $(-\infty;6)$
4) $(6;7)$

109) Баржа прошла по течению реки 48 км и, повернув обратно, прошла еще 36 км, затратив на весь путь 6 часов. Найдите собственную скорость баржи, если скорость течения реки равна 5 км/ч.

110) Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 76 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость теплохода в неподвижной воде, если скорость течения равна 3 км/ч, стоянка длится 1 час, а в пункт отправления теплоход возвращается через 20 часов после

отплытия из него.

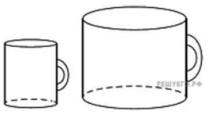
111) Баржа прошла по течению реки 80 км и, повернув обратно, прошла еще 60 км, затратив на весь путь 10 часов. Найдите собственную скорость баржи, если скорость течения реки равна 5 км/ч.

112) Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 70 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость течения, если скорость теплохода в неподвижной воде равна 24 км/ч, стоянка длится 8 часов, а в пункт отправления теплоход возвращается через 14 часов после отплытия из него.

113) Баржа прошла по течению реки 32 км и, повернув обратно, прошла еще 24 км, затратив на весь путь 4 часа. Найдите собственную скорость баржи, если скорость течения реки равна 5 км/ч.

114) Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 80 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость теплохода в неподвижной воде, если скорость течения равна 5 км/ч, стоянка длится 23 часа, а в пункт отправления теплоход возвращается через 35 часов после отплытия из него.

115) Две кружки имеют форму цилиндра. Первая кружка в полтора раза ниже второй, а вторая втрое уже первой. Во сколько раз объём первой кружки больше объёма второй?



116) Даны две кружки цилиндрической формы. Первая кружка вдвое выше второй, а вторая в четыре раза шире первой. Во сколько раз объём второй кружки больше объёма первой?

117) Даны две кружки цилиндрической формы. Первая кружка в четыре раза ниже второй, а вторая в полтора раза шире первой. Во сколько раз объём первой кружки меньше объёма второй?

118) Две кружки имеют форму цилиндра. Первая кружка в полтора раза ниже второй, а вторая вдвое шире первой. Во сколько раз объём первой кружки меньше объёма второй?

119) Даны две кружки цилиндрической формы. Первая кружка в четыре с половиной раза выше второй, а вторая в полтора раза шире первой. Во сколько раз объём второй кружки меньше объёма первой?

120) Даны две кружки цилиндрической формы. Первая кружка вчетверо выше второй, а вторая в четыре раза шире первой. Во сколько раз объём первой кружки меньше объёма второй?