Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пархомов Евгений Александрович
Должность: Врио ректора
Дата подписания: 09.10.2026 16:09:25
Уникальный программный ключ:
a33b858de26e7678799aaa886d45c8de01e1069d

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Я.ГОРИНА»

Факультет среднего профессионального образования

«Утверждаю»
Декан
_____ Бражник Г.В.
«15» 04 2025 год

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

Математика

(наименование дисциплины)

Специальность 09.02.07 Информационные системы и программирование

п. Майский, 2025

Фонд оценочных средств учебной дисциплины «Математика» разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности **09.02.07 Информационные системы и программирование, утвержденного Приказом Министерства образования и науки России от10.03.2025г. № 184 09,** Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утвержденного Приказом Министерством образования и науки России от 17.05.2012 г. № 413 (ред. Приказом Министерства образования и науки России от 12.08.2022 г. № 732).

Организация-разработчик: ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ

Разработчик: преподаватель агробиотехнологического колледжа Карцева Н.Е.

«10» 04 2025 г., протокол № 8

И.о. зав. кафедрой _____ Олейникова Е.В.

Одобрена методической комиссией факультета СПО

«14» 04 20 25 г., протокол № 8

Председатель методической комиссии факультета _____ Бодина В.В.

СОДЕРЖАНИЕ

		стр.
1.	ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	4
2.	ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ	32
3.	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ	41
4.	КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА	46
	4.1 МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ	46
	4.2 МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ	49
	4.3 МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	295
5.	СПИСОК ИСТОЧНИКОВ	297

1. Паспорт фонда оцениваемых средств

1.1. Область применения ФОС

ФОС предназначен для проверки результатов освоения общеобразовательной учебной дисциплины «Математика» по специальности **09.02.12 Техническая эксплуатация и сопровождение информационных систем** .

1.2 Цели и задачи создания ФОС

Целью создания ФОС является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения по общеобразовательной дисциплине «Математика» и требованиям основной образовательной программы.

ФОС решает задачи:

- реализация междисциплинарного подхода к отбору содержания общеобразовательной дисциплины с учетом профессиональной направленности основной образовательной программы среднего профессионального образования;

- контроль и управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции, определённых в ФГОС СПО по направлению подготовки и на основе ФГОС СОО;

- контроль (с помощью набора оценочных средств) и управление (с помощью элементов обратной связи) достижением целей реализации ОПОП, определенных в виде набора общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускников.

Назначение фонда оценочных средств: используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) студентов, а также предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению обучения в установленной учебным планом форме: экзамен.

Перечень видов оценочных средств соответствует рабочей программе дисциплины «Математика».

1.3 Планируемые результаты освоения общеобразовательной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО и на основе ФГОС СОО

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

- **искать и находить** обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- **оценивать и объяснять** информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- **использовать** различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий,

выявленных в информационных источниках;

- **применять** разнообразные источники математической информации для осуществления целенаправленного поиска возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- **составлять и оценивать** разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов;
- **определять** по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей;
- **сопоставлять** полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- использовать приобретенные **знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни** для:
- выявления и объяснения математических аспектов текущих событий и ситуаций;
- нахождения и применения простейших программных средств и электронно-коммуникационных систем при решении математических задач;
- применения прикладных программ и программ символьных вычислений для исследования математических объектов;
- понимания роли математики в различных отраслях кономики России.

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

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

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК и ПК (таблица 1).

Таблица 1

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения дисциплины	
	Общие	**Дисциплинарные**
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	**ЛР 24** готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие; **ЛР 25** готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность; **ЛР 26** интерес к различным сферам профессиональной деятельности. **МР 01** самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне; **МР 02** устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения; **МР 03** определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; **МР 04** выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях; **МР 06** вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; **МР 08** развивать креативное мышление при решении жизненных проблем. **МР 09** владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; **МР 14** выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее	**ПРб 01** владеть методами доказательств, алгоритмами решения задач; уметь формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательственные рассуждения в ходе решения задач; **ПРб 02** уметь оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисления значений и преобразований выражений со степенями и логарифмами, преобразование дробно-рациональных выражений; **ПРб 03** уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; **ПРб 04** уметь оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; уметь находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значение функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшее и наименьшее значения, на нахождение пути, скорости и ускорения; **ПРб 05** уметь оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; уметь строить графики

	решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения; **МР 15** анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях; **МР 18** уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; **МР 19** уметь интегрировать знания из разных предметных областей; **МР 20** выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; и способность их использовать в познавательной и социальной практике	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; **ПРб 06** уметь 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; **ПРб 07** уметь оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; уметь 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; **ПРб 08** уметь оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; уметь вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры появления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;

		ПРб 09 уметь 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; **ПРб 10** уметь 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; **ПРб 11** уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач; **ПРб 12** уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), использовать изученные формулы и методы; **ПРб 13** уметь 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; **ПРб14** уметь 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; **ПРу 01** уметь оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контр примеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательственные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений; **ПРу 02** уметь оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений при решении задач, в том числе из других учебных предметов; **ПРу 03** уметь оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач; **ПРу 04** уметь свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять

		комбинаторные факты и рассуждения для решения задач; **ПРу 05** уметь оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления; **ПРу 06** уметь свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа; **ПРу 07** уметь 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; **ПРу 08** уметь 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 графика 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 значение функции на промежутке; умение проводить исследование функции; умение использовать свойства и графики функции для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем; **ПРу 09** уметь свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул; **ПРу 10** уметь оперировать понятиями: непрерывной 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, частотного и композиции функций, находить уравнения касательной к графику функции; уметь использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения

		прикладных, в том числе социально-экономических и физических задач, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений; **ПРу 11** уметь 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; **ПРу 12** уметь 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; **ПРу 13** уметь 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; **ПРу 14** уметь 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; **ПРу 15** уметь 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; **Пру 16** уметь 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; **Пру 17** уметь свободно оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов; **ПРу 18** уметь 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; **ПРу 19** уметь 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 русской и мировой математической науки
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	**ЛР 33** сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире; **ЛР 34** совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира; **ЛР 35** осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе. **МР 21** владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и	**ПРб 05** уметь оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; уметь 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; **ПРу 07** уметь 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

	форм представления; **МР 22** создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации; **МР 23** оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам; **МР 24** использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности; **МР 25** владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности	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; **ПРу 16** уметь 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;
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;	**ЛР 12** сформированность нравственного сознания, этического поведения; **ЛР 13** способность оценивать ситуацию и принимать осознание решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности; **ЛР 14** осознание личного вклада в построение устойчивого будущего; **ЛР 15** ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России; **МР 36** самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в	**ПРб 03** уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; **ПРб 10** уметь 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;

	образовательной деятельности и жизненных ситуациях; **МР 37** самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и представлений; **МР 42** давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям **МР 43** владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований; использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения; **МР 44** уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению; **ЛР 38** сформированность внутренней мотивации, включающий стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей; **ЛР 39** сформированность эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию; **ЛР 40** сформированность социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботится, проявлять интерес и разрешать конфликты	умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники; **ПРб 13** уметь 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;
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;	**МР 09** владеть навыками учебно-исследовательской проектной и социальной деятельности; **МР 30** понимать и использовать преимущества	**ПРб 8** уметь оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и

	командной и индивидуальной работы; **МР 32** принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы; **МР 07** координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; **МР 35** осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным **МР 45** принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности; **МР 48** признавать свое право и право других людей на ошибки; **МР 49** развивать способность понимать мир с позиции другого человека	умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры появления закона больших чисел в природных и общественных явлениях; **ПРу 06** уметь свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа; **ПРу 08** уметь 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 графика 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; свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке; уметь проводить исследование функции; уметь использовать свойства и графики функции для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;	**ЛР 16** эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений; **ЛР 17** способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства; **ЛР 18** убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества; **ЛР 19** готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности; **МР 26** осуществлять коммуникации во всех сферах жизни; **МР 27** распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты; **МР 29** развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств	**ПРу 12** уметь оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; уметь 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; **ПРб 09** уметь 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; уметь использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира;
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и	**ЛР 02** осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка; **ЛР 03** принятие традиционных национальных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей; **ЛР 04** готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам;	**ПРб 12** уметь 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; **ПРб 14** уметь выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические

межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;	**ЛР 05** готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях; **ЛР 06** умение взаимодействовать с социальными инструментами в соответствии с их функциями и назначением; **ЛР 07** готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности; **ЛР 08** сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России; **ЛР 09** ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте технологиях и труде; **ЛР 10** идейная убежденность, готовность к служению и защите отечества, ответственность за его судьбу; **МР 09** овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности	факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки; **ПРб 08** уметь оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; уметь вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры появления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого	**ЛР 30** не принимать действия, приносящее вред окружающей среде; **ЛР 31** уметь прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их; **ЛР 32** расширить опыт деятельности	**ПРб 04** уметь оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; уметь находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее

производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;	экологической направленности; **МР 05** разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов; **МР 17** осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду; **МР 18** уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; **МР 34** предлагать новые проекты, оценивать идеи позиции новизны, оригинальности; **МР 38** давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям	значение функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшее и наименьшее значения, на нахождение пути, скорости и ускорения; **Прб 11** уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач; **ПРб 12** уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), использовать изученные формулы и методы;
ПК 1.1. Осуществлять сбор данных для выявления требований к типовой информационной системе в соответствии с техническим заданием.	**ЛР 25** готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность; **ЛР 34** совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира; **ЛР 35** осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе. **МР 04** выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях; **МР 06** вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; **МР 11** овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и	**ПРб 01** владеть методами доказательств, алгоритмами решения задач; уметь формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательственные рассуждения в ходе решения задач; **ПРб 02** уметь оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисления значений и преобразований выражений со степенями и логарифмами, преобразование дробно-рациональных выражений; ПРб 06 уметь 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; **ПРб 12** уметь вычислять геометрические величины

	применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;	(длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), использовать изученные формулы и методы; **ПРб 14** уметь 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; **ПРу 06** уметь свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа; **ПРу 08** уметь 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 графика 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; **ПРу 12** уметь 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; **ПРу 18** уметь 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; **ПРу 19** уметь 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 русской и мировой математической науки
ПК 1.2. Разрабатывать прототипы информационных систем в соответствии с техническим заданием	**ЛР 25** готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность; **ЛР 34** совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира; **ЛР 35** осознание ценности научной деятельности,	**ПРб 01** владеть методами доказательств, алгоритмами решения задач; уметь формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательственные рассуждения в ходе решения задач; **ПРб 02** уметь оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисления значений и преобразований выражений со степенями и

	готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе. **МР 04** выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях; **МР 06** вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; **МР 11** овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;	логарифмами, преобразование дробно-рациональных выражений; ПРб 06 уметь 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; **ПРб 12** уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), использовать изученные формулы и методы; **ПРб 14** уметь 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; **ПРу 06** уметь свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа; **ПРу 08** уметь 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 графика 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; **ПРу 12** уметь 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; **ПРу 18** уметь 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; **ПРу 19** уметь 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 русской и мировой математической науки
ПК 1.6.. Развертывать рабочие места информационных систем у заказчика.	**ЛР 25** готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность; **ЛР 34** совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира; **ЛР 35** осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе. **МР 04** выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях; **МР 06** вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; **МР 11** овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;	**ПРб 01** владеть методами доказательств, алгоритмами решения задач; уметь формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательственные рассуждения в ходе решения задач; **ПРб 02** уметь оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисления значений и преобразований выражений со степенями и логарифмами, преобразование дробно-рациональных выражений; ПРб 06 уметь 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; **ПРб 12** уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), использовать изученные формулы и методы; **ПРб 14** уметь 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; **ПРу 06** уметь свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной

		степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа; **ПРу 08** уметь 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 графика 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; **ПРу 12** уметь 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; **ПРу 18** уметь 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; **ПРу 19** уметь 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 русской и мировой математической науки
ПК 2.5. Выполнять восстановление тестов после сбоев, повлекших за собой нарушение работы системы, в том числе автоматизированных тестов.	**ЛР 25** готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность; **ЛР 34** совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира; **ЛР 35** осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе. **МР 04** выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях; **МР 06** вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; **МР 11** овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и	**ПРб 01** владеть методами доказательств, алгоритмами решения задач; уметь формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательственные рассуждения в ходе решения задач; **ПРб 02** уметь оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисления значений и преобразований выражений со степенями и логарифмами, преобразование дробно-рациональных выражений; ПРб 06 уметь 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; **ПРб 12** уметь вычислять геометрические величины

	применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;	(длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), использовать изученные формулы и методы; **ПРб 14** уметь 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; **ПРу 06** уметь свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа; **ПРу 08** уметь 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 графика 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; **ПРу 12** уметь 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; **ПРу 18** уметь 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; **ПРу 19** уметь 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 русской и мировой математической науки

1.4. Характеристики оценочных средств

п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства
1	Устный опрос	Применяется с целью повторения и закрепления учеником учебного материала, контроля за усвоением учеником учебного материала, умений, компетенций.
2	Самостоятельная работа	Средство, позволяющее оценить и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умения правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов из учения в рамках определенного раздела дисциплины
3	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.
4	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу

2. Формы контроля и оценивания формируемых компетенций

Код и наименование формируемых компетенций	Раздел/Тема	Входной контроль	Текущий контроль	Рубежный контроль	Промежуточная аттестация
		Оценочное средство			
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 ПК 1.1 ПК 2.5	**Раздел 1. Повторение курса математики основной школы**				
	Тема 1.1. Цель и задачи математики при освоении специальности				
	Тема 1.2. Числа и вычисления. Выражения и преобразования				
	Тема 1.3. Геометрия на плоскости		П-о/с		
	Тема 1.4 Процентные вычисления		П-о/с		
	Тема 1.5 Уравнения и неравенства				
	Тема 1.6.Системы уравнений и неравенств				
	Тема 1.7. Входной контроль	Входной контроль			
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07 ПК 1.2 ПК 1.6	**Раздел 2. Степени и корни. Степенная функция**			Итоговое тестирование по разделу 2	
	Тема 2.1 Степенная функция, ее свойства				
	Тема 2.2 Преобразование выражений с корнями n-ой степени				
	Тема 2.3 Свойства степени с		Устный опрос		

ПК 2.5	рациональным и действительным показателями		Самостоятельная работа №1		
	Тема 2.4 Равносильность уравнений и неравенств. Общие методы решения		Самостоятельная работа №2		
	Тема 2.5 Решение иррациональных уравнений и неравенств		Устный опрос		
	Тема 2.6 Степени и корни. Степенная функция		Контрольная работа № 1		
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07 ПК 1.2 ПК 1.6	**Раздел 3. Показательная функция**			Итоговое тестирование по разделу 3	
	Тема 3.1 Показательная функция, ее свойства		Устный опрос Самостоятельная работа №3		
	Тема 3.2 Решение показательных уравнений и неравенств		Устный опрос Самостоятельная работа №4		
	Тема 3.3 Системы показательных уравнений				
	Тема 3.4 Решение задач. Показательная функция		Контрольная работа № 2		
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07 ПК 1.2 ПК 1.6	**Раздел 4. Логарифмы. Логарифмическая функция**			Итоговое тестирование по разделу 4	
	Тема 4.1 Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число				
	Тема 4.2 Свойства логарифмов. Операция логарифмирования		Устный опрос		
	Тема 4.3 Логарифмическая		Устный опрос		

	функция, ее свойства		Самостоятельная работа №5		
	Тема 4.4 Решение логарифмических уравнений и неравенств		Устный опрос		
	Тема 4.5 Системы логарифмических уравнений		Самостоятельная работа №6		
	Тема 4.6 Логарифмы в природе и технике		П-о/с		
	Тема 4.7.Решение задач. Логарифмы. Логарифмическая функция		Контрольная работа № 3		
ОК 01	**Раздел 5. Комплексные числа**				
	Тема 5.1 Комплексные числа		Устный опрос		
	Тема 5.2 Применение комплексных чисел		Устный опрос Самостоятельная работа №7		
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 ПК 1.2	**Раздел 6. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции**			Итоговое тестирование по разделу 6	
	Тема 6.1 Тригонометрические функции произвольного угла, числа. Радианная и градусная мера угла				
	Тема 6.2 Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения		Устный опрос		
	Тема 6.3 Синус, косинус, тангенс суммы и разности двух углов Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла		Устный опрос Самостоятельная работа №8		

	Тема 6.4 Функции, их свойства. Способы задания функций				
	Тема 6.5 Тригонометрические функции, их свойства и графики		Устный опрос		
	Тема 6.6 Преобразование графиков тригонометрических функций		Самостоятельная работа №9		
	Тема 6.7 Описание производственных процессов с помощью графиков функций		П-о/с		
	Тема 6.8 Обратные тригонометрические функции				
	Тема 6.9 Тригонометрические уравнения и неравенства		Устный опрос Самостоятельная работа №10		
	Тема 6.10 Системы тригонометрических уравнений		Самостоятельная работа №11		
	Тема 6.11 Решение задач. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции		Контрольная работа № 4		
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 ПК 1.1	**Раздел 7. Производная функции, ее применение**			Итоговое тестирование по разделу 7	
	Тема 7.1 Понятие производной. Формулы и правила дифференцирования				
	Тема 7.2 Производные суммы, разности произведения, частного		Устный опрос		
	Тема 7.3 Производные тригонометрических функций. Производная сложной функции		Устный опрос		
	Тема 7.4 Понятие о непрерывности функции. Метод интервалов				

	Тема 7.5 Геометрический и физический смысл производной		Самостоятельная работа №12		
	Тема 7.6 Физический смысл производной в профессиональных задачах				
	Тема 7.7 Монотонность функции. Точки экстремума		Устный опрос Самостоятельная работа №13		
	Тема 7.8 Исследование функций и построение графиков				
	Тема 7.9 Наибольшее и наименьшее значения функции		Устный опрос Самостоятельная работа №14		
	Тема 7.10 Нахождение оптимального результата с помощью производной в практических задачах		П-о/с		
	Тема 7.11 Решение задач. Производная функции, ее применение		Контрольная работа № 5		
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07	**Раздел 8. Первообразная функции, ее применение**			Итоговое тестирование по разделу 8	
	Тема 8.1 Первообразная функции. Правила нахождения первообразных		Устный опрос		
	Тема 8.2 Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона – Лейбница				
	Тема 8.3 Неопределенный и определенный интегралы		Самостоятельная работа №15		

	Тема 8.4 Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции		Устный опрос Самостоятельная работа №16		
	Тема 8.5 Определенный интеграл в жизни		П-о/с		
	Тема 8.6 Решение задач. Первообразная функции, ее применение		Контрольная работа № 6		
ОК 01, ОК 03, ОК 04, ОК 07	**Раздел 9. Прямые и плоскости в пространстве**				
	Тема 9.1. Основные понятия стереометрии. Расположение прямых и плоскостей				
	Тема 9.2. Параллельность прямых, прямой и плоскости, плоскостей		Устный опрос		
	Тема 9.3.Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости, плоскостей		Самостоятельная работа №17		
	Тема 9.4. Теорема о трех перпендикулярах		Устный опрос Самостоятельная работа №18		
	Тема 9.5. Параллельные, перпендикулярные, скрещивающиеся прямые		Устный опрос П-о/с		
	Тема 9.6. Решение задач. Прямые и плоскости в пространстве		Контрольная работа № 7		
ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07 ПК 1.1	**Раздел 10. Координаты и векторы**			Итоговое тестирование по разделу 10	
	Тема 10.1Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между двумя точками. Координаты		Устный опрос		

ПК 1.6	середины отрезка				
	Тема 10.2 Векторы в пространстве. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов		Устный опрос Самостоятельная работа №19		
	Тема 10.3 Практико-ориентированные задачи на координатной плоскости		П-о/с		
	Тема 10.4 Решение задач. Координаты и векторы		Контрольная работа № 8		
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07	**Раздел 11. Многогранники и тела вращения**			Итоговое тестирование по разделу 11	
	Тема 11.1 Вершины, ребра, грани многогранника				
	Тема 11.2 Призма, ее составляющие, сечение. Прямая и правильная призмы		Устный опрос		
	Тема 11.3 Параллелепипед, куб. Сечение куба, параллелепипеда		Устный опрос		
	Тема 11.4 Пирамида, ее составляющие, сечение. Правильная пирамида. Усеченная пирамида		Устный опрос		
	Тема 11.5 Боковая и полная поверхность призмы, пирамиды		Самостоятельная работа №20		
	Тема 11.6 Симметрия в кубе, параллелепипеде, призме, пирамиде		Устный опрос		
	Тема 11.7 Примеры симметрий в профессии		П-о/с		
	Тема 11.8 Правильные многогранники, их свойства				

	Тема 11.9 Цилиндр, его составляющие. Сечение цилиндра				
	Тема 11.10 Конус, его составляющие. Сечение конуса		П-о/с		
	Тема 11.11 Усеченный конус. Сечение усеченного конуса		Устный опрос		
	Тема 11.12 Шар и сфера, их сечения		Самостоятельная работа №21		
	Тема 11.13 Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел		Устный опрос		
	Тема 11.14 Объемы и площади поверхностей тел				
	Тема 11.15 Комбинации многогранников и тел вращения		Устный опрос		
	Тема 11.16 Геометрические комбинации на практике		П-о/с		
	Тема 11.17 Решение задач. Многогранники и тела вращения		Контрольная работа № 9		
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07 ПК 1.2	**Раздел 12. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей**			Итоговое тестирование по разделу 12	
	Тема 12.1 Основные понятия комбинаторики				
	Тема 12.2 Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей		Устный опрос Самостоятельная работа №22		
	Тема 12.3 Вероятность в профессиональных задачах		П-о/с		
	Тема 12.4 Дискретная случайная величина, закон ее распределения				

	Тема 12.5 Задачи математической статистики				
	Тема 12.6 Составление таблиц и диаграмм на практике		П-о/с		
	Тема 12.7 Решение задач. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей		Устный опрос Контрольная работа № 10		
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07 ПК 1.1	**Раздел 13. Множества. Элементы теории графов**				
	Тема 13.1 Множества				
	Тема 13.2 Операции с множествами		П-о/с Устный опрос Самостоятельная работа №23		
	Тема 13.3 Графы		Устный опрос Самостоятельная работа №24		
	Тема 13.4 Решение задач. Множества, Графы и их применение		П-о/с Контрольная работа № 11		

3. Критерии оценивания формируемых компетенций

Критерии оценки устных ответов

	Критерии оценки	Баллы	Оценка
1	показывает глубокое и полное знание и понимание всего объема программного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей; • умеет составить полный и правильный ответ на основе изученного материала; выделять главные положения, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; самостоятельно и аргументировано делать анализ, обобщения, выводы. Устанавливать межпредметные (на основе ранее приобретенных знаний) и внутрипредметные связи, творчески применять полученные знания в незнакомой ситуации. Последовательно, четко, связно, обоснованно и безошибочно излагать учебный материал; давать ответ в логической последовательности с использованием принятой терминологии; делать собственные выводы; формулировать точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий; при ответе не повторять дословно текст учебника; излагать материал литературным языком; правильно и обстоятельно отвечать на дополнительные вопросы учителя. Самостоятельно и рационально использовать наглядные пособия, справочные материалы, учебник, дополнительную литературу, первоисточники; применять систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ; использование для доказательства выводов из наблюдений и опытов; • самостоятельно, уверенно и безошибочно применяет полученные знания в решении проблем на творческом уровне; допускает не более одного недочета, который легко исправляет по требованию учителя; имеет необходимые навыки работы с приборами, чертежами, схемами и графиками, сопутствующими ответу; записи, сопровождающие ответ, соответствуют требованиям. • полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником, • изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику; • правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу; • показал умение иллюстрировать теоретические	5	Отлично

	положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания; • продемонстрировал сформированность и устойчивость используемых при отработке умений и навыков, усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов; • отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя. Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые студент легко исправил по замечанию преподавателя.		
2	Удовлетворяет названным выше требованиям, но обучающийся: – допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправит самостоятельно, или при небольшой помощи преподавателя; – не обладает достаточным навыком работы со справочной литературой (например, студент умеет все найти, правильно ориентируется в справочниках, но работает медленно)	4	Хорошо
3	• неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала (определенные «Требованиями к математической подготовке учащихся»); • имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя; • студент не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме; • при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.	3	Удовлетворительно
4	Не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов. Имеет слабо сформированные и неполные знания и не умеет применять их к решению конкретных вопросов и задач по образцу и к проведению опытов. При ответе (на один вопрос) допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи преподавателя.	2-0	Неудовлетворительно

Критерии оценки письменной *самостоятельной работы*

	Критерии оценки	**Баллы**	**Оценка**
1	Выполнил работу без ошибок и недочетов; Допустил не более одного недочета. В работах с избыточной плотностью заданий допускается выставление отметки «5» в соответствии с заранее оговоренным нормативом.	5	Отлично
2	Выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки (за исключением решения количественных физических задач) и одного недочета или не более двух недочетов. В работах с избыточной плотностью заданий допускается выставление отметки «4» в соответствии с заранее оговоренным нормативом.	4	Хорошо
3	Правильно выполнил не менее половины работы или допустил: • не более двух грубых ошибок; • или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета; • или не более двух-трех негрубых ошибок; • или выполнил решение количественной физической задачи по действиям без вывода рабочей формулы при наличии правильного ответа • или одной негрубой ошибки и трех недочетов; • или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов. 2. В работах с избыточной плотностью заданий допускается выставление отметки «3» в соответствии с заранее оговоренным нормативом.	3	Удовлетворительно
4	1. Допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена отметка «3»; 2. Правильно выполнил менее части работы, достаточной для выставления отметки «3».	2-0	Неудовлетворительно

Критерии оценки *контрольной работы:*

	Критерии оценки	**Баллы**	**Оценка**
1	Контрольная работа представлена в установленный срок и оформлена в строгом соответствии с изложенными требованиями; – показан высокий уровень знания изученного материала по заданной теме, проявлен творческий подход при ответе на вопросы, умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие выводы; - работа выполнена грамотно с точки зрения поставленной задачи, т.е. без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета	5	Отлично
2	– контрольная работа представлена в установленный срок и оформлена в соответствии с изложенными требованиями; – показан достаточный уровень знания изученного материала по заданной теме, проявлен творческий подход при ответе на вопросы, умение анализировать проблему и делать обобщающие выводы; – работа выполнена полностью, но допущено в ней: а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета б) или не более двух недочетов.	4	Хорошо
3	– контрольная работа представлена в установленный срок, при оформлении работы допущены незначительные отклонения от изложенных требований; – показаны минимальные знания по основным темам контрольной работы; – выполнено не менее половины работы или допущены в ней а) не более двух грубых ошибок, б) не более одной грубой ошибки и одного недочета, в) не более двух-трех негрубых ошибок, г) одна негрубая ошибка и три недочета, д) при отсутствии ошибок, 4–5 недочетов	3	Удовлетворительно
4	– число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно» или если правильно выполнено менее половины работы; если обучающийся не приступал к выполнению работы или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий.	2-0	Неудовлетворительно

Таблица соответствия
бально-рейтингового и отметочного контроля

Уровень сформированности компетенций	**Сумма рейтинговых баллов**	**Традиционная оценка**
Повышенный	90-100	Отлично
Базовый	75-89	Хорошо
Пороговый	60-74	Удовлетворительно
Недостаточный	Менее 60	Неудовлетворительно

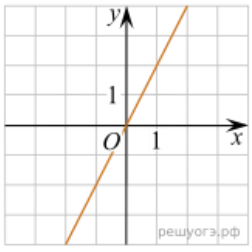
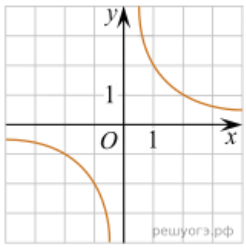
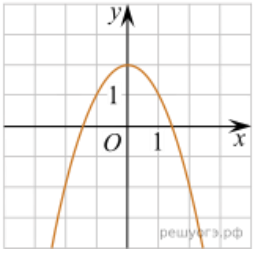
4. Контрольно-оценочные средства по дисциплине «Математика»

4.1. Материалы оценочных средств для входного контроля

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):
ПРб 1, ПРб 5, ПРб 6, ПРб 9, ПРб 12, ПРб 14.
ПРу 1, ПРу 5, ПРу 7, ПРу 8, ПРу 18, ПРу 19.

Вариант 1.
Обязательная часть

1. Какое из следующих чисел заключено между числами $\frac{10}{17}$ и $\frac{5}{8}$? *В ответе укажите номер правильного варианта.*
   1) 0,4
   2) 0,5
   3) 0,6
   4) 0,7
2. Решите неравенство $20-3(x-5)<19-7x$. *В ответе укажите номер правильного варианта.*
   1) $(-4;\ +\infty)$
   2) $(-\infty;\ -\frac{1}{4})$
   3) $\left(-\frac{1}{4};\ +\infty\right)$
   4) $(-\infty;\ -4)$
3. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

А)	Б)	В)
		

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

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

При выполнении заданий 4-7 запишите ход решения и полученный ответ.

4. Найдите значение выражения $\left(2\frac{3}{4}+2\frac{1}{5}\right)\cdot 16.$
5. Решите уравнение $(x-4)^2+(x+9)^2=2x^2.$

6. Рабочие прокладывают тоннель длиной 500 метров, ежедневно увеличивая норму прокладки на одно и то же число метров. Известно, что за первый день рабочие проложили 3 метра тоннеля. Определите, сколько метров тоннеля проложили рабочие в последний день, если вся работа была выполнена за 10 дней.
7. Высота BH параллелограмма $ABCD$ делит его сторону AD на отрезки $AH = 1$ и $HD = 28$. Диагональ параллелограмма BD равна 53. Найдите площадь параллелограмма.

Дополнительная часть

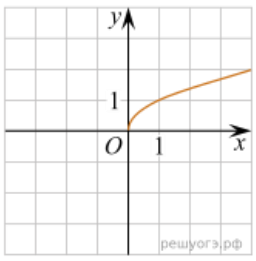
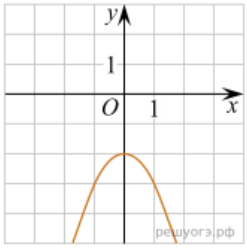
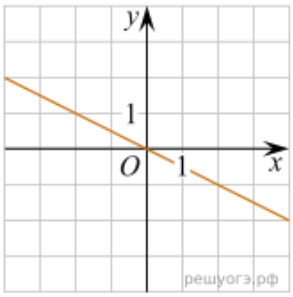
При выполнении задания 8 запишите ход, обоснование ***решения и полученный ответ.***

8. Дорога между пунктами А и В состоит из подъёма и спуска, а её длина равна 31 км. Турист прошёл путь из А в В за 7 часов, из которых спуск занял 5 часов. С какой скоростью турист шёл на спуске, если его скорость на подъёме меньше его скорости на спуске на 2 км/ч?

Вариант 2.

Обязательная часть

1. Какому промежутку принадлежит число $\sqrt{26}$? *В ответе укажите номер правильного варианта.*
   1) [4; 5]
   2) [5; 6]
   3) [6; 7]
   4) [7; 8]
2. Решите неравенство $9x - 4(2x + 1) > -8$. *В ответе укажите номер правильного варианта.*
   1) $(-4; +\infty)$
   2) $(-12; +\infty)$
   3) $(-\infty; -4)$
   4) $(-\infty; -12)$
3. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

А)	Б)	В)
		

1) $y = -\frac{1}{2}x$ 2) $y = -\frac{1}{x}$ 3) $y = -x^2 - 2$ 4) $y = \sqrt{x}$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

При выполнении заданий 4-7 запишите ход решения и полученный ответ.

4. Найдите значение выражения $1\frac{8}{17}:\left(\frac{12}{17}+2\frac{7}{11}\right)$.
5. Решите уравнение $(x+2)^2+(x-3)^2=2x^2$.
6. Рабочие прокладывают тоннель длиной 39 метров, ежедневно увеличивая норму прокладки на одно и то же число метров. Известно, что за первый день рабочие проложили 4 метра туннеля. Определите, сколько метров туннеля проложили рабочие в последний день, если вся работа была выполнена за 6 дней.
7. Основания трапеции равны 18 и 12, одна из боковых сторон равна $4\sqrt{2}$, а угол между ней и одним из оснований равен 135. Найдите площадь трапеции.

Дополнительная часть

При выполнении задания 8 запишите ход, обоснование ***решения и полученный ответ.***

8. Дорога между пунктами *A* и *B* состоит из подъёма и спуска, а её длина равна 27 км. Турист прошёл путь из *A* в *B* за 8 часов, из которых спуск занял 3 часа. С какой скоростью турист шёл на спуске, если его скорость на подъёме меньше его скорости на спуске на 1 км/ч?

4.2. Материалы оценочных средств для текущего контроля

Текущий контроль проводятся во время аудиторных занятий по математике в соответствии с учебным планом и рабочей программы ОД «Математика» по всем разделам программы. В качестве текущего контроля применяются теоретические вопросы, самостоятельная работа, системы заданий в тестовой форме, контрольные работы по разделам.

4.2.1 Теоретические вопросы

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

4.2.1.1. Степени и корни. Степенная функция

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):
ПРб 01, ПРб 02, ПРб 03, ПРб 05, ПРб 06, ПРб 14.
ПРу 1, ПРу 5, ПРу 6, ПРу 7, ПРу 8, ПРу 18, ПРу 19.

Теоретические вопросы:

1. Дайте определение арифметического квадратного корня (не забываем пояснить область определения и область значений, иначе определение не раскрыто).
2. Дайте определение коня п-ой степени из числа (не забываем пояснить область определения и область значений, иначе определение не раскрыто)
3. Запишите и произнесите вслух все известные вам свойства корней.
4. Запишите и произнесите вслух все известные вам свойства степеней.
5. На что необходимо обратить внимание при решении иррационального уравнения четной степени?
6. Чему равен корень четной степени из отрицательного числа? Приведите пример.
7. Чему равен корень нечетной степени из отрицательного числа? Приведите пример.
8. На что стоит обратить внимание при решении иррациональных, дробно-рациональных уравнений и неравенств?
9. Назовите правило внесения множителя под знак корня.
10. Как избавляются от иррациональности в знаменателе?
11. Дайте определение степени с дробным и отрицательным показателем, сформулируйте их свойства.
12. Степенная функция – это функция …
13. Свойства степенной функции различаются в зависимости от …
14. Свойства степенной функции при четном значении *n.* Графиком функции является … , расположенная в … полуплоскости координат
15. Свойства степенной функции при нечетном значении *n*. Графиком функции является …
16. Уравнения, в которых переменная ….., называются иррациональными.
17. Решение иррациональных уравнений сводится к переходу от иррационального к рациональному уравнению …

4.2.1.2 Показательная функция

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):

ПРб 01, ПРб 02, ПРб 03, ПРб 04, ПРб 05, ПРб 06, ПРб 14.
ПРу 01, ПРу 05, ПРу 06, ПРу 07, ПРу 08, ПРу 18, ПРу 19.

Теоретические вопросы:

1. Какая функция называется показательной?
2. Что является областью определения и множеством значений показательной функции?
3. Является ли показательная функция четной?
4. При каком условии показательная функция является возрастающей?
5. При каком условии показательная функция является убывающей?
6. Как зависит изменение показательной функции от основания?
7. Перечислите свойства функции $y=a^x$ при $a>1$.
8. Перечислите свойства функции $y=a^x$ при $0<a<1$.
9. Почему функция $y=2^x$ является возрастающей?
10. Какие преобразования необходимо выполнить на координатной плоскости с графиком $y=(0,5^x)$, чтобы получить график функции $y=2^x$?
11. Сколько точек пересечения имеют графики функций $y=2^x$ и $y=(0,28)^x$?
12. Какое уравнение называется показательным?
13. Почему при решении показательных уравнений полагают, что $a>0$, $a\neq 0$?
14. $y=a^x$. При $a>0$ функция …
15. Укажи координаты точки пересечения $y=a^x$ с осью Ох.
16. Дано уравнение $a^{f(x)}=1$. Можно ли утверждать, что $f(x)=0$.
17. Сформулируйте правило решения простейших показательных уравнений.
18. При каких **b** показательное уравнение $\mathbf{a^x=b}$ имеет корень?
19. Сколько корней имеет уравнение $\mathbf{a^x=b?}$
20. Как решать уравнение вида $\mathbf{a^{f(x)}=a^{g(x)}?}$
21. В чем заключается графический способ решения уравнений.
22. Дайте определение показательного неравенства?
23. Сформулируйте методы решения показательных неравенств.

4.2.1.3. Логарифмы. Логарифмическая функция

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):

ПРб 01, ПРб 02, ПРб 03, ПРб 04, ПРб 05, ПРб 06, ПРб 14.
ПРу 01, ПРу 05, ПРу 06, ПРу 07, ПРу 08, ПРу 18, ПРу 19.

Теоретические вопросы:

1. Дайте определение логарифма.
2. Сформулируйте название действия нахождения логарифма.
3. Запишите основание натурального логарифма.
4. Сформулируйте основное логарифмическое тождество.
5. Сформулируйте теорему о логарифме произведения.
6. Сформулируйте теорему о логарифме частного.
7. Приведите формулу перехода к новому основанию.
8. Какие свойства логарифма используются при выполнении тождественных преобразований?

9. Какой логарифм называется десятичным?
10. Дайте определение логарифмической функции.
11. Сформулируйте определение логарифмического уравнения.
12. Сформулируйте методы решения логарифмических уравнений.
13. Дайте определение логарифмического неравенства.
14. Сформулируйте методы решения логарифмических неравенств.
15. Запишите общий вид логарифмической функции.
16. Как представить число в виде логарифма по основанию а?
17. Изобразите схематично график логарифмической функции.
18. Как определить посторонний корень логарифмического уравнения?
19. Перечислите основные свойства логарифмов $a>1$, $a \neq 1$.
20. Обязательно ли при решении логарифмического уравнения находить область существования функций, входящих в уравнение?
21. На что, в первую очередь следует обратить внимание при решении логарифмического неравенства?

4.2.1.4. Комплексные числа

Теоретические вопросы:

1. Дать определение комплексного числа.
2. Сформулировать определение мнимой единицы.
3. Как найти степень мнимой единицы?
4. Какие комплексные числа называют равными, сопряженными?
5. Записать формулу для нахождения произвольной степени мнимой единицы.
6. Приведите примеры чисто мнимых чисел.
7. Дать определение суммы двух комплексных чисел.
8. Дать определение частного двух комплексных чисел.
9. Как изображаются комплексные числа на координатной плоскости?
10. Дайте определение модуля и аргумента комплексного числа.
11. Запишите формулу для нахождения модуля комплексного числа.
12. Запишите формулу для нахождения модуля комплексного числа.
13. Как найти аргумент комплексного числа?
14. Запишите общий вид комплексного числа в тригонометрической форме.
15. Как перемножить два комплексного числа в тригонометрической форме?
16. Как разделить два комплексного числа в тригонометрической форме?
17. Как возвести в степень комплексное число в тригонометрической форме?
18. Сколько значений имеет корень n-й степени из комплексного числа?
19. Как найти все значения корня n-й степени из комплексного числа из комплексного числа?
20. Запишите общий вид комплексного числа в показательной форме.
21. Как осуществляется переход от алгебраической формы комплексного числа к показательной форме?
22. Как перемножить два комплексного числа в показательной форме?
23. Как разделить два комплексного числа в показательной форме?
24. Как возвести в степень комплексное число в показательной форме?
25. Как найти все значения корня n-й степени из комплексного числа в показательной форме?

4.2.1.5. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):

ПРб 01, ПРб 03, ПРб 05, ПРб 14.

ПРу 01, ПРу 06, ПРу 07, ПРу 08, ПРу 18, ПРу 19.

Теоретические вопросы:

1. Как строится угол на числовой окружности?
2. Дайте определение 1 радиана и 1 градуса.
3. Запишите формулу перехода от градусного измерения угла к радианному.
4. Дайте определение основным тригонометрическим функциям произвольного угла.
5. Дайте определение основным тригонометрическим функциям острого угла в прямоугольном треугольнике.
6. Перечислите значения некоторых тригонометрических функций.
7. Приведите знаки основных тригонометрических функций в разных четвертях.
8. Запишите основное тригонометрическое тождество.
9. Запишите формулу, связывающую тангенс и котангенс угла.
10. Запишите формулы, связывающие тангенс с косинусом и синус с котангенсом.
11. Перечислите основные формулы сложения.
12. Сформулируйте мнемоническое правило для запоминания формул приведения.
13. Сформулируйте правило написания формул приведения.
14. Приведите пример на применение формул приведения.
15. Приведите формулы суммы углов.
16. Запишите формулы двойного угла тригонометрических функций.
17. Запишите формулы половинного аргумента тригонометрических функций.
18. Запишите формулы преобразования суммы тригонометрических функций в произведение.
19. Запишите формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму.
20. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента
21. Перечислите формулы для решения простейших тригонометрических уравнений в общем виде.
22. Дайте определение арксинуса числа.
23. Дайте определение арккосинуса числа.
24. Как проходит линия тангенсов?
25. Как проходит линия котангенсов?
26. Приведите формулы решения простейших тригонометрических уравнений.
27. Перечислите формулы частных случаев решения простейших тригонометрических уравнений.
28. Объясните метод решения простейших тригонометрических уравнений с помощью единичной окружности.
29. Приведите формулы решения простейших тригонометрических уравнений.
30. Укажите два основных метода решения тригонометрических уравнений.
31. Дайте определение однородного тригонометрического уравнения первой и второй степеней.
32. Укажите способ решения однородного тригонометрического уравнения первой степени.
33. Приведите методы решения тригонометрических уравнений в зависимости от типа.
34. Что называется простейшими тригонометрическими неравенствами?
35. Проиллюстрируйте решение неравенства $\sin x > m$ на единичной окружности.

36. Расскажите о методе замены переменной пи решении тригонометрических неравенств.
37. Как применяется метод интервалов при решении тригонометрических неравенств?

4.2.1.6. Производная функции, ее применение

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):
ПРб 01, ПРб 04, ПРб 06, ПРб 14.
ПРу 01, ПРу 06, ПРу 07, ПРу 08, ПРу 09, ПРу 10, ПРу 11, ПРу 18, ПРу 19.

Теоретические вопросы:

1. Продолжите определение: «Последовательность – это…».
2. Приведите пример арифметической прогрессии.
3. Приведите пример геометрической прогрессии.
4. Приведите пример бесконечно убывающей геометрической прогрессии.
5. Продолжите определение: «Производная – это…».
6. Раскройте геометрический смысл производной.
7. Продолжите определение: «Касательная – это…».
8. Раскройте физический смысл производной.
9. Что такое дифференцирование?
10. Перечислите правила вычисления производных.
11. Чему равна производная степенной функции?
12. Чему равна производная произведения?
13. Чему равна производная частного?
14. Чему равна производная сложной функции?
15. Какой вид имеет уравнение касательной?
16. Когда касательная параллельна оси Ох?
17. Точки, в которых производная равна нулю, называются…
18. Сформулируйте признак возрастания функции.
19. Если на интервале функция возрастает, то значение производной на этом интервале…
20. Дифференцируемая функция может иметь экстремум в тех точках, где …
21. Сформулируйте признак убывания функции.
22. Сформулируйте признак точки максимума функции.
23. Сформулируйте признак точки минимума функции.
24. Если график производной расположен выше оси Ох на интервале, то функция…
25. Если график производной пересекает ось Ох в точке х0, располагается сначала ниже, потом выше Ох, то х0 для функции является …
26. Какие точки называются точками экстремума?
27. Какая точка называется точкой перегиба?
28. Составьте алгоритм решения задач на нахождения наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке?
29. Составьте алгоритм исследования и построения графика функции с помощью производной.
30. Как найти вертикальную асимптоту графика функции?

4.2.1.7. Первообразная функции, ее применение

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):
ПРб 01, ПРб 04, ПРб 06, ПРб 14.

ПРу 01, ПРу 06, ПРу 07, ПРу 08, ПРу 09, ПРу 10, ПРу 11, ПРу 18, ПРу 19.

Теоретические вопросы:

1. Сформулируйте определение перообразной.
2. Сформулируйте основное свойство первообразной. Геометрический смысл основного свойства первообразных.
3. Сформулируйте три правила нахождения первообразных.
4. Какую фигуру называют криволинейной трапецией?
5. Запишите формулу для вычисления площади криволинейной трапеции.
6. Объясните, что такое интеграл. Запишите формулу Ньютона-Лейбница.
7. Геометрический и физический смысл определенного интеграла.
8. Что такое интегрирование?

4.2.1.8. Прямые и плоскости в пространстве

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):

ПРб 01, ПРб 09, ПРб 11, ПРб 12, ПРб 14.

ПРу 01, ПРу 14, ПРу 15, ПРу 16, ПРу 18, ПРу 19.

Теоретические вопросы:

1. Сформулируйте три аксиомы стереометрии
2. Сформулируйте теоремы, следующие из аксиом стереометрии
3. Дайте определение параллельных прямых в пространстве.
4. Перечислите случаи взаимного расположения двух прямых в пространстве.
5. Дайте определение параллельности прямой и плоскости.
6. Перечислите случаи взаимного расположения прямой и плоскости.
7. Сформулируйте признак скрещивающихся прямых.
8. Дайте определение скрещивающихся прямых.
9. Сформулируйте признак параллельности прямой и плоскости.
10. Сформулируйте признак параллельности плоскостей.
11. Сформулируйте свойства параллельных плоскостей.
12. Сформулируйте теоремы о параллельности прямых в пространстве
13. Верно ли, что через точку вне данной плоскости проходит прямая, параллельная данной плоскости, и при том только одна?
14. Верно ли, сто через точку вне данной плоскости проходит плоскость, параллельная данной плоскости, и притом только одна?
15. Могут ли скрещивающиеся прямые быть параллельными одной плоскости?
16. Могут ли скрещивающиеся прямые быть параллельными третьей прямой?
17. Сформулируйте определение перпендикулярности прямой и плоскости.
18. Сформулируйте признак перпендикулярности прямой и плоскости.
19. Сформулируйте теорему о прямой, перпендикулярной к плоскости.
20. Сформулируйте свойства, связывающие параллельность прямых и их перпендикулярность к плоскости.
21. Сформулируйте теорему о трех перпендикулярах.
22. Сформулируйте теорему, обратную к теореме о трех перпендикулярах.
23. Дайте определение двугранного угла.
24. Дайте определение угла между прямой и плоскостью.
25. Сформулируйте теорему о диагонали прямоугольного параллелепипеда.
26. Сформулируйте признак перпендикулярности плоскостей.
27. Верно ли, что плоскость, перпендикулярна к данной прямой, перпендикулярна к любой плоскости, содержащей эту прямую?

28. Верно ли, что прямая. перпендикулярная к двум данным пересекающимися прямым, перпендикулярна к любой плоскости, содержащей эти прямые?
29. Может ли расстояние от точки до плоскости изображаться двумя различными отрезками?
30. Может ли расстояние между параллельными плоскостями изображаться двумя различными отрезками?
31. OA – перпендикуляр к плоскости треугольника ABC. Назовите угол между прямой OB и плоскостью ABC.
32. OA – перпендикуляр к плоскости треугольника ABC. Назовите угол между прямой OC и плоскостью ABC.

4.2.1.9. Координаты и векторы

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):
ПРб 01, ПРб 09, ПРб 11, ПРб 12, ПРб 13.
ПРу 01, ПРу 14, ПРу 15, ПРу 16, ПРу 17, ПРу 19.

Теоретические вопросы:

1. Дайте определение вектора.
2. Дайте определение коллинеарных векторов.
3. Дайте определение произведения вектора на число.
4. Дайте определение равных векторов.
5. Сформулируйте правило треугольника для сложения двух векторов.
6. Сформулируйте правило многоугольника для сложения нескольких векторов.
7. Дайте определение компланарных векторов.
8. Сформулируйте признак компланарности трех векторов.
9. Сформулируйте теорему о разложении вектора по трем некомпланарным векторам.
10. Опишите с помощью чертежа правило параллелепипеда для сложения трех некомпланарных векторов.
11. Верно ли, что векторы, лежащие на боковых ребрах призмы, коллинеарны?
12. Верно ли, что векторы, лежащие на боковых ребрах пирамиды, коллинеарны?
13. Могут ли три компланарных вектора лежать на трех взаимно перпендикулярных прямых?
14. Могут ли три некомпланарных вектора лежать на трех параллельных прямых?
15. Верно ли, что координаты точки равны соответствующим координатам ее радиус-вектора?
16. Может ли длина вектора быть меньше одной из его координат?
17. Может ли длина вектора равняться одной из его координат?
18. Назовите координатную плоскость, в которой лежит точка M(0;-2;8)
19. Назовите координатную плоскость, в которой лежит точка M(-1;0;5)
20. Из точек A(2;0;-4), B(3;0;0),C(0;1;0), D(-1;7;0);E(0;0;11) выберите точку, лежащую на оси аппликат
21. Из точек A(2;0;-4), B(3;0;0),C(0;1;0), D(-1;7;0);E(0;0;11) выберите точку, лежащую на оси ординат.
22. Верно ли, что величина скалярного произведения векторов зависит от величины угла между ними?
23. Верно ли, что величина скалярного произведения векторов зависит от их длины?
24. Может ли скалярное произведение двух векторов быть равным их сумме?
25. Может ли скалярное произведение двух векторов быть равным произведению быть равным произведению одного из них на число?

26. Запишите формулу координат середины отрезка.
27. Запишите формулу длины вектора в пространстве.
28. Запишите формулу расстояния между двумя точками в пространстве.
29. Дайте определение скалярного произведения векторов в пространстве.
30. Запишите формулу вычисления скалярного произведения двух векторов по их координатам

4.2.1.10. Многогранники и тела вращения

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):

ПРб 01, ПРб 06, ПРб 09, ПРб 10, ПРб 11, ПРб 12, ПРб 14.
ПРу 01, ПРу 12, ПРу 13, ПРу 14, ПРу 15, ПРу 16, ПРу 18, ПРу 19

Теоретические вопросы:

1. Дайте определение прямой призмы.
2. Дайте определение правильной призмы.
3. Дайте определение правильной пирамиды.
4. Дайте определение апофемы правильной пирамиды.
5. Запищите формулы площадей боковой и полной поверхности правильной призмы.
6. Запищите формулы площадей боковой и полной поверхностей правильной пирамиды.
7. Дайте определение правильной усеченной пирамиды. Запишите формулы площадей ее боковой и полной поверхностей.
8. Дайте определение правильного многогранника.
9. Перечислите элементы симметрии многогранника.
10. Перечислите виды правильных многогранников.
11. Верно ли, что все грани прямой призмы – прямоугольники?
12. Верно ли, что боковые грани наклонной призмы – параллелограммы?
13. Может ли сечение куба делить его на две правильные призмы?
14. Может ли сечение куба делить его на две прямых треугольных призмы?
15. В треугольной пирамиде DABC назовите высоту, если боковые грани DAB и DBC перпендикулярны к основанию ABC.
16. В треугольной пирамиде DABC назовите высоту, если боковые грани DBC и DAC перпендикулярны к основанию ABC.
17. Дайте определение цилиндра. Нарисуйте цилиндр, укажите его образующую и осевое сечение.
18. Дайте определение конуса. Нарисуйте конус, укажите его образующую и осевое сечение.
19. Запишите формулы площадей боковой и полной поверхностей конуса.
20. Запишите формулы площадей боковой и полной поверхностей цилиндра.
21. Дайте определение сферы и шара.
22. Дайте определение касательной плоскости к сфере.
23. Запишите формулу площади боковой поверхности усеченного конуса.
24. Запишите формулу площади сферы.
25. Запишите уравнение сферы с данным центром и радиусом. Опишите все случаи взаимного расположения сферы и плоскости, удаленной от центра сферы на заданное расстояние.
26. Сформулируйте свойство и признак касательной плоскости к сфере.
27. Верно ли, что все точки шара удалены от центра на расстояние, равное радиусу шара?

28. Верно ли, что все точки сферы удалены от центра на расстояние, равное радиусу сферы?
29. Может ли осевое сечение цилиндра быть трапецией.
30. Может ли осевое сечение конуса быть неравнобедренным треугольником?
31. Запишите формулу объема прямоугольного параллелепипеда.
32. Запишите формулу объема куба.
33. Запишите формулу объема прямой призмы.
34. Запишите формулу объема конуса.
35. Запишите формулу объема цилиндра.
36. Запишите формулу объема пирамиды.
37. Запишите формулу объема шара.
38. Запишите формулу площади сферы.
39. Запишите формулу объема усеченной пирамиды.
40. Запишите формулу объема усеченного конуса.
41. Верно ли, что прямая и наклонная призмы с соответственно равными основаниями могут иметь равные объемы?
42. Верно ли, что правильная и неправильная пирамиды с равными основаниями могут иметь равные объемы?
43. Могут ли два цилиндра с равными объемами иметь неравные радиусы?
44. Могут ли два шара с равными объемами иметь неравные радиусы?

4.2.1.11 Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):

ПРб 07, ПРб 08, ПРб 14.

ПРу 01, ПРу 02, ПРу 03, ПРу 04, ПРу 12, ПРу 13, ПРу 14, ПРу 18, ПРу 19.

Теоретические вопросы:

1. Продолжите определение: «Случайное событие – это…». Приведите пример.
2. Что изучает наука комбинаторика?
3. Приведите пример достоверного события.
4. Приведите пример невозможного события.
5. Продолжите определение: «Вероятность случайного события – это…».
6. Сформулируйте правило нахождения сложения вероятностей.
7. Сформулируйте правило умножения вероятностей.
8. Дайте определение случайным величинам.
9. Как найти среднее арифметическое числового ряда?
10. Как найти медиану числового ряда?
11. Как вычисляется размах числового ряда?
12. Может ли ряд чисел иметь более одной моды?
13. Ряд, в котором каждое последующее число меньше (или больше) предыдущего, называется…
14. Для чего нужны диаграммы, графики? Перечислите виды диаграмм.
15. Приведите примеры проявления закона больших чисел в природных явлениях.
16. Приведите примеры проявления закона больших чисел в общественных явлениях.
17. Что изучает статистика?
18. Продолжите определение: «Сочетание – это…».
19. Продолжите определение: «Размещение – это…».
20. Продолжите определение: «Перестановки – это…».

21. Приведите пример множества из реальной жизни.
22. Приведите пример операции пересечения множеств.
23. Приведите пример операции объединения множеств.
24. Приведите пример операции разности множеств.
25. Какие исходы называют
26. Раскройте понятия «граф», «дерево», «цикл».

4.2.1.12. Множества. Элементы теории графов

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):
ПРб 01, ПРб 02.
ПРу 01, ПРу 02, ПРу 03.

Теоретические вопросы:

1. Сформулируйте определение множества.
2. Как можно задать множество?
3. Какие множества называются равными?
4. Какое множество называют пустым?
5. Какое множество является подмножеством другого множества?
6. Какие основные операции выполняются над множествами?
7. Как определяется объединение множеств?
8. Как определяется пересечение множеств?
9. Как определяется разность множеств?
10. Какие бывают множества?
11. Сформулируйте определение графа.
12. Точки графа называются…
13. Линии графа называются…
14. Если ребро графа соединяет две его вершины, то говорят, что это ребро им…
15. Если существует ребро, инцидентное двум вершинам графа, то эти вершины являются…
16. Как называется ребро, имеющее совпадающие начало и конец?
17. Ребра называются смежными, если они …
18. Эйлеров цикл…
19. Гамильтонов цикл…
20. В эйлеровом графе все вершины, какой степени?
21. Как найти степень вершины графа?
22. Назовите отличительные черты полного и неполного графов.
23. Назовите отличительные черты связного и несвязного графов.
24. Расстояние между вершинами есть…
25. Дерево есть….
26. Ребра называются кратными, если они …
27. Расстояние до вершины дерева называют …
28. Конечный связный граф с выделенной вершиной(корнем), не имеющий циклов, называют…
29. Дерево, в котором поддеревья каждого узла образуют упорядоченное подмножество называется…

30. Если каждая из вершин неориентированного графа соединена ребрами с остальными, то такой граф называется…

4.2.2. Самостоятельная работа

4.2.2.1 Степени и корни. Степенная функция

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):
ПРб 01, ПРб 02, ПРб 03, ПРб 05, ПРб 06, ПРб 14.
ПРу 1, ПРу 5, ПРу 6, ПРу 7, ПРу 8, ПРу 18, ПРу 19.

Индивидуальная самостоятельная работа **№1**
по теме **«Степени и корни. Степенная функция»**

Вариант №1

1. Вычислить:

1) $\frac{15^{\frac{2}{3}}\cdot 3^{\frac{7}{3}}}{5^{-\frac{1}{3}}}$; 2) $\left(\frac{4}{5}\right)^{-2}-\left(\frac{1}{27}\right)^{\frac{1}{3}}+4\cdot 379^{0}$; 3) $\left(\sqrt[3]{128}+\sqrt[3]{\frac{1}{4}}\right):\sqrt[3]{2}$.

2. Упростить выражение: 1) $\sqrt[5]{\frac{ab^2}{c}}\cdot\sqrt[5]{\frac{a^5b}{c^2}}$; 2) $\frac{a^{-3}\cdot a^{\frac{7}{3}}}{a^{\frac{1}{3}}}$.

3. Сократить дробь $\frac{a-9a^{\frac{1}{2}}}{7a^{\frac{1}{4}}+21}$.

4. Сравнить числа $\sqrt[5]{\left(\frac{2}{9}\right)^3}$ и $\sqrt[5]{\left(\frac{1}{4}\right)^3}$.

5. Упростить выражение $\left(\sqrt[3]{a}+\sqrt[3]{b}\right)^2-\left(\sqrt[3]{a}-\sqrt[3]{b}\right)^2$.

Вариант №2

1. Вычислить:

1) $\frac{7}{36}\cdot 9+8\cdot\frac{11}{32}+\frac{9}{10}\cdot\frac{5}{18}$; 2) $\left(\frac{1}{27}\cdot 125^{-1}\right)^{-\frac{1}{3}}$; 3) $\left(2\frac{10}{27}\right)^{-\frac{2}{3}}\cdot\left(\frac{3}{4}\right)^2$.

2. Упростить выражение: 1) $(a^{2.5})^2\cdot\sqrt[5]{a}$; 2) $\sqrt[7]{a^2}\cdot\left(a^{\frac{3}{14}}\right)^2$.

3. Сократить дробь $\frac{ab^{\frac{3}{2}}-b^{\frac{1}{2}}}{a^{\frac{1}{2}}b^{\frac{1}{2}}-1}$.

4. Сравнить числа $\left(\frac{11}{12}\right)^{-\sqrt{5}}$ и $\left(\frac{12}{13}\right)^{-\sqrt{5}}$.

5. Упростить выражение $\left(\sqrt[3]{a}+\sqrt[3]{b}\right)\left(a^{\frac{2}{3}}+b^{\frac{2}{3}}-\sqrt[3]{ab}\right)$.

Индивидуальная самостоятельная работа **№2**
по теме **«Равносильные уравнения и неравенства»**

Вариант №1

1. Равносильны ли следующие уравнения: $|x-2|=-3$ и $3^x=(-1)^3$?
2. Равносильны ли следующие неравенства: $x(x+3)\geq 2x$ и $x^2(x+3)\geq 2x^2$?
3. Решить уравнение: $\frac{x}{x+1}+\frac{2x}{x-1}=\frac{4x}{x^2-1}$.
4. Решить неравенство: $\frac{x+3}{2+x^2}<3$.
5. Выяснить, равносильны ли уравнения: $2^{3x+1}=2^{-3}$ и $3x+1=-3$.

Вариант №2

1. Равносильны ли следующие уравнения: $x^2-1=0$ и $2^{x-1}=0$?
2. Равносильны ли следующие неравенства: $(x-2)(x+1)<3x+3$ и $x-2<3$?

3. Решить уравнение: $\frac{x-1}{x-2}-\frac{2}{x}=\frac{1}{x-2}$.

4. Решить неравенство: $\frac{x-2}{5-x}>1$.

5. Выяснить, равносильны ли уравнения: $\sqrt{x+2}=3$ и $x+2=9$.

4.2.2.2 Показательная функция

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):
ПРб 01, ПРб 02, ПРб 03, ПРб 04, ПРб 05, ПРб 06, ПРб 14.
ПРу 01, ПРу 05, ПРу 06, ПРу 07, ПРу 08, ПРу 18, ПРу 19.

Индивидуальная самостоятельная работа **№3**
по теме **«Показательная функция»**

Вариант №1

1. Построить график функции: 1) $y=\left(\frac{1}{5}\right)^x$; 2) $y=5^x$.
2. Сравнить числа: 1) $\left(\frac{1}{5}\right)^{0.2}$ и $\left(\frac{1}{5}\right)^{1.2}$; 2) $5^{-0.2}$ и $5^{-1.2}$.

Вариант №2

1. Построить график функции: 1) $y=\left(\frac{1}{3}\right)^x$; 2) $y=3^x$.
2. Сравнить числа: 1) $\left(\frac{1}{3}\right)^{0.4}$ и $\left(\frac{1}{3}\right)^{1.4}$; 2) $3^{-0.4}$ и $3^{-1.4}$.

Индивидуальная самостоятельная работа **№4**
по теме **«Решение показательных уравнений и неравенств»**

Вариант №1

1. Решить уравнение:
   1) $3^{x+1}=27^{x-1}$; 2) $0.2^{x^2+4x-5}=1$;
   3) $2^{x+3}-2^{x+1}=12$; 4) $4\cdot 2^{2x}-5\cdot 2^x+1=0$.
2. Решить неравенство:
   1) $7^{x-2}>49$; 2) $0.5^{x^2-2}\geq\frac{1}{4}$.
3. Решить графически уравнение: $2^{-x}=3x+10$.

Вариант №2

1. Решить уравнение:
   1) $3^x+4\cdot 3^{x+1}=13$; 2) $2\cdot 3^{3x-1}+27^{x-\frac{2}{3}}=9^{x-1}+2\cdot 3^{2x-1}$;
   3) $2^{\sqrt{x}+2}-2^{\sqrt{x}+1}=12+2^{\sqrt{x}-1}$; 4) $2^{x+4}+2^{x+2}=5^{x+1}+3\cdot 5^x$.
2. Решить неравенство:
   1) $9^{x+3}<81$; 2) $0.7^{x^2+2x}<\left(\frac{7}{10}\right)^3$.
3. Решить графически уравнение: $\left(\frac{1}{3}\right)^{-x}=2x+5$.

4.2.2.3. Логарифмы. Логарифмическая функция

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):

ПРб 01, ПРб 02, ПРб 03, ПРб 04, ПРб 05, ПРб 06, ПРб 14.
ПРу 01, ПРу 05, ПРу 06, ПРу 07, ПРу 08, ПРу 18, ПРу 19.

Индивидуальная самостоятельная работа **№5**
по теме **«Логарифмическая функция»**

Вариант №1

1. Вычислить:
   1) $\log_5 125$; 2) $\lg 0.01$; 3) $2^{\log_2 3}$; 4) $3^{2\log_3 7}$; 5) $\log_2 68 - \log_2 17$.
2. Построить график функции:
   1) $y = \log_{0.2} x$; 2) $y = \log_2 x$.
3. Сравнить числа: 1) $\log_{0.2} 3$ и $\log_{0.2} 2.5$; 2) $\log_2 0.7$ и $\log_2 1.2$.

Вариант №2

1. Вычислить:
   1) $\log_5 \frac{1}{125}$; 2) $\ln 0.17$; 3) $\left(\frac{1}{2}\right)^{6\log_{\frac{1}{2}} 2}$; 4) $0.3^{2\log_{0.3} 6}$;
   5) $\log_8 \frac{1}{16} - \log_8 32$.
2. Построить график функции:
   1) $y = \log_{\frac{1}{5}} x$; 2) $y = \log_3 x$.
3. Сравнить числа: 1) $\log_{\frac{1}{3}} 9$ и $\log_{\frac{1}{3}} 17$; 2) $\log_2 \frac{\sqrt{5}}{2}$ и $\log_2 \frac{\sqrt{3}}{2}$.

Индивидуальная самостоятельная работа **№6**
по теме **«Решение логарифмических уравнений и неравенств»**

Вариант №1

1. Решить уравнение:
   1) $\log_5(3x+1) = 2$; 2) $\log_3(x+2) + \log_3 x = 1$;
   3) $\ln(x^2 - 6x + 9) = \ln 3 + \ln(x+3)$.
2. Решить систему уравнение: $\begin{cases} \ln x - \ln y = \ln 3 \\ x - 2y = 5 \end{cases}$.
3. Решить неравенство:
   1) $\log_3(x-1) \le 2$; 2) $\log_{\frac{1}{5}}(2-x) > -1$.

Вариант №2

1. Решить уравнение:
   1) $\lg(x^2 - 2) = \lg x$; 2) $\log_2(x-5) + \log_2(x+2) = 3$;
   3) $\log_{\sqrt{3}}(x-2)\log_5 x = 2\log_3(x-2)$.
2. Решить систему уравнение: $\begin{cases} \lg x - \lg y = 7 \\ \lg x + \lg y = 5 \end{cases}$.
3. Решить неравенство:
   1) $\log_2(x-4) < 1$; 2) $\log_{\frac{1}{5}}(4-3x) \ge -1$.

4.2.2.4. Комплексные числа

Индивидуальная самостоятельная работа **№7**
по теме **«Комплексные числа»**

Вариант №1

1. Выполните сложение $(3-i)+(-1+2i)$.
2. Выполните вычитание $(4-2i)-(-3+2i)$.
3. Выполните умножение $(2+3i)(5-7i)$.
4. Найти частное $\frac{2-3i}{5+2i}$.
5. Вычислите: 1) $(i^{36}+i^{17})\cdot i^{23}$; 2) $(4+2i)^3$.

Вариант №2

1. Выполните сложение $(2+3i)+(5-7i)$.
2. Выполните вычитание $(6-2i)-(4+i)$.
3. Выполните умножение $(3+2i)(7-5i)$.
4. Найти частное $\frac{5+3i}{1-2i}$.
5. Вычислите: 1) $(i^{32}+i^{21})\cdot i^{25}$; 2) $(3-2i)^2$.

4.2.2.5. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):
ПРб 01, ПРб 03, ПРб 05, ПРб 14.
ПРу 01, ПРу 06, ПРу 07, ПРу 08, ПРу 18, ПРу 19.

Индивидуальная самостоятельная работа **№8**
по теме **«Основы тригонометрии»**

Вариант №1

1. Вычислить:
   1) $\sin\alpha, \operatorname{tg}\alpha, \operatorname{ctg}\alpha$, если $\cos\alpha=-\frac{3}{5}$ и $\frac{\pi}{2}<\alpha<\pi$;
   2) $\sin\alpha, \cos\alpha, \operatorname{ctg}\alpha$, если $\operatorname{tg}\alpha=\frac{15}{8}$ и $\pi<\alpha<\frac{3\pi}{2}$.
2. Вычислить: 1) $\cos 135°$; 2) $\sin 150°$; 3) $\operatorname{tg}\frac{7\pi}{16}$; 4) $\operatorname{ctg}\frac{3\pi}{16}$.
3. Доказать тождество:
   1) $1-2\sin^2\left(\frac{\pi}{4}-\frac{\alpha}{2}\right)=\sin\alpha$;
   2) $\frac{\sin\alpha+\sin 2\alpha}{1+\cos\alpha+\cos 2\alpha}=\operatorname{tg}\alpha$.
4. Упростить выражение:
   1) $\frac{2(\cos\alpha+\cos 3\alpha)}{2\sin 2\alpha+\sin 4\alpha}$;
   2) $2\sin(\pi-\alpha)\cos\left(\frac{\pi}{2}-\alpha\right)+3\sin^2\left(\frac{\pi}{2}-\alpha\right)-2$;
   3) $\left(\frac{1+\cos^2\alpha}{\sin\alpha}-\sin\alpha\right)\cdot\frac{1}{2}\operatorname{tg}\alpha$;
   4) $\frac{\sin\left(\frac{\pi}{4}+\alpha\right)-\cos\left(\frac{\pi}{4}+\alpha\right)}{\sin\left(\frac{\pi}{4}+\alpha\right)+\cos\left(\frac{\pi}{4}+\alpha\right)}$.

Вариант №2

1. Вычислить:
   1) $\cos\alpha, \operatorname{tg}\alpha, \operatorname{ctg}\alpha$, если $\sin\alpha=0.8$ и $\frac{\pi}{2}<\alpha<\pi$;
   2) $\sin\alpha, \cos\alpha, \operatorname{tg}\alpha$, если $\operatorname{ctg}\alpha=-3$ и $\frac{3\pi}{2}<\alpha<2\pi$.

2. Вычислить: 1) $\cos 240°$; 2) $\sin 225°$; 3) $\operatorname{tg}\frac{7\pi}{3}$; 4) $\operatorname{ctg}\frac{8\pi}{3}$.

3. Доказать тождество:

1) $3\cos 2\alpha + \sin^2\alpha - \cos^2\alpha = 2\cos 2\alpha$;

2) $\frac{\sin 5\alpha - \sin 3\alpha}{2\cos 4\alpha} = \sin\alpha$.

4. Упростить выражение:

1) $\frac{1+\sin\alpha-\cos 2\alpha-\sin 3\alpha}{2\sin^2\alpha+\sin\alpha-1}$;

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

3) $\operatorname{ctg}\alpha\left(\frac{1+\sin^2\alpha}{\cos\alpha} - \cos\alpha\right)$;

4) $\frac{\sin\left(\frac{\pi}{4}-\alpha\right)+\cos\left(\frac{\pi}{4}-\alpha\right)}{\sin\left(\frac{\pi}{4}-\alpha\right)-\cos\left(\frac{\pi}{4}-\alpha\right)}$.

Индивидуальная самостоятельная работа **№9**
по теме **«Преобразование графиков тригонометрических функций»**

Вариант №1

Построить график функции

1. $y = sin\left(2x + \frac{\pi}{6}\right)$
2. $y = 3cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right)$
3. $y = 2sin\frac{1}{2}x + 1$

Вариант №2

Построить график функции

1. $y = cos\left(3x + \frac{\pi}{6}\right)$
2. $y = 2sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right)$
3. $y = 2cos3x - 2$

Индивидуальная самостоятельная работа **№10**
по теме **«Тригонометрические уравнения и неравенства»**

Вариант №1

1. Вычислить:

1) $2\arcsin\frac{\sqrt{3}}{2} + 3\arcsin\left(-\frac{1}{2}\right)$;

2) $\arccos\left(-\frac{1}{2}\right) - \arcsin\frac{\sqrt{3}}{2}$;

3) $2\operatorname{arctg}1 + 3\operatorname{arctg}\left(-\frac{1}{\sqrt{3}}\right)$;

4) $\cos\left(\arcsin\frac{1}{5}\right)$;

5) $\operatorname{tg}\left(\arccos\frac{3}{5}\right)$.

2. Решить уравнение:

1) $\left(\operatorname{tg}x - \sqrt{3}\right)\left(2\sin\frac{x}{12} + 1\right) = 0$;

2) $\left(1 - \sqrt{2}\cos\frac{x}{4}\right)\left(1 + \sqrt{3}\operatorname{tg}x\right) = 0$;

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

Вариант №2

1. Вычислить:
   1) $\arcsin\frac{1}{\sqrt{2}} - 4\arcsin 1$;
   2) $\arccos(-1) - \arcsin(-1)$;
   3) $4\operatorname{arctg}(-1) + 3\operatorname{arctg}\sqrt{3}$;
   4) $\operatorname{ctg}\left(\operatorname{arctg}\frac{1}{3}\right)$;
   5) $\operatorname{ctg}\left(\arccos\frac{1}{5}\right)$.
2. Решить уравнение:
   1) $\left(2\sin\left(x+\frac{\pi}{6}\right)-1\right)(2\operatorname{tg}x+1)=0$;
   2) $\left(1+\sqrt{2}\cos\left(x+\frac{\pi}{4}\right)\right)(\operatorname{tg}x-3)=0$;
   3) $2\sin^2 x + 3\cos x = 0$;

Индивидуальная самостоятельная работа **№11**
по теме **«Системы тригонометрических уравнений »**

Вариант №1

1. Решить систему уравнений: $\begin{cases}\cos(x+y)=0\\ \cos(x-y)=1\end{cases}$.
2. Решить неравенства:
   1) $\cos\left(\frac{x}{3}+2\right)\geq\frac{1}{2}$; 2) $\sin^2 x + 2\sin x > 0$.

Вариант №2

1. Решить систему уравнений: $\begin{cases}\sin x-\sin y=1\\ \sin^2 x+\cos^2 y=1\end{cases}$.
2. Решить неравенства:
   1) $\sin\left(\frac{x}{4}-3\right)<-\frac{\sqrt{2}}{2}$; 2) $\cos^2 x - \cos x < 0$.

4.2.2.6. Производная функции, ее применение

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):
ПРб 01, ПРб 04, ПРб 06, ПРб 14.
ПРу 01, ПРу 06, ПРу 07, ПРу 08, ПРу 09, ПРу 10, ПРу 11, ПРу 18, ПРу 19.

Индивидуальная самостоятельная работа **№12**
по теме **«Производная функции»**

Вариант №1

1. Найти производную функции
   1) $\sin x + x^2$; 2) $3\ln x - 2^x$; 3) $\ln x \cdot \cos 3x$; 4) $\frac{3^x}{\sin x}$.
2. Найти значение производной функции $f(x)$ в точке x_0, если:
   1) $f(x)=\cos x\,\sin x, x_0=\frac{\pi}{6}$; 2) $f(x)=\frac{x}{1+e^x}, x_0=0$.
3. Найти значения x, при которых значения производной функции $f(x)$ равно нулю; положительно; отрицательно:
   1) $f(x)=2x^3-x^2$; 2) $f(x)=x^5-5x^3-20x$; 3) $f(x)=\frac{3x+1}{x-2}$.
4. Написать уравнение касательной к графику функции в точке с абсциссой x_0:

1) $y = x^2 - 2x, x_0 = 3$; 2) $y = \sin x, x_0 = \frac{\pi}{6}$.

Вариант №2

1. Найти производную функции

1) $\cos x + 2x^5$; 2) $2\ln x + 3^x$; 3) $\log_3 x \cdot \sin 2x$; 4) $\frac{\cos x}{5^x}$.

2. Найти значение производной функции $f(x)$ в точке x_0, если:

1) $f(x) = e^x \ln x, x_0 = 1$; 2) $f(x) = \frac{2\cos x}{\sin x}, x_0 = \frac{\pi}{4}$.

3. Найти значения x, при которых значения производной функции $f(x)$ равно нулю; положительно; отрицательно:

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

4. Написать уравнение касательной к графику функции в точке с абсциссой x_0:

1) $y = x^3 + 3x, x_0 = 3$; 2) $y = \cos x, x_0 = \frac{\pi}{3}$.

Индивидуальная самостоятельная работа **№13**
по теме **«Применение производной к исследованию функции»**

Вариант №1

1. Найти интервалы возрастания и убывания функции $y = 6x - 2x^3$.
2. Найти точки экстремума функции $y = \frac{x}{3} + \frac{3}{x}$.

Вариант №2

1. Найти интервалы возрастания и убывания функции $y = 2x^3 + 3x^2 - 2$.
2. Найти точки экстремума функции $y = 0.2x^5 - 4x^2 - 3$.

Индивидуальная самостоятельная работа **№14**
по теме **«Применение производной к исследованию функции»**

Вариант №1

1. Построить график функции:

1) $y = 2x^4 - x^2 + 1$; 2) $y = x^3 - 3x$.

2. Функция $y = x + \frac{4}{x}$ непрерывна на отрезке $[1; 5]$. Найти ее наибольшее и наименьшее значения.

Вариант №2

1. Построить график функции:

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

2. Функция $y = x^4 - 2x^2 + 3$ непрерывна на отрезке $[-4; 3]$. Найти ее наибольшее и наименьшее значения.

4.2.2.7. Первообразная функции, ее применение

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):

ПРб 01, ПРб 04, ПРб 06, ПРб 14.
ПРу 01, ПРу 06, ПРу 07, ПРу 08, ПРу 09, ПРу 10, ПРу 11, ПРу 18, ПРу 19

Индивидуальная самостоятельная работа **№15**
по теме **«Первообразная функции»**

Вариант №1

1. Для функции $f(x)$ найти первообразную, график которой проходит через точку M:
   1) $f(x) = \cos x,\ M(\frac{3\pi}{2}, 4)$;
   2) $f(x) = e^x,\ M(1, \frac{1}{2})$;
   3) $f(x) = 4x^3 + 4,\ M(1, -4)$.
2. Вычислить интеграл:
   1) $\int_{-1}^{2}(5x^4 - 8x^3)\,dx$;
   2) $\int_{0}^{1} 4\sqrt[3]{x}\left(1 - \frac{4}{x}\right)dx$;
   3) $\int_{3}^{7}\sqrt{2x-5}\,dx$.

Вариант №2

1. Для функции $f(x)$ найти первообразную, график которой проходит через точку M:
   1) $f(x) = \sin x,\ M(\pi, 2)$;
   2) $f(x) = \frac{1}{\sqrt{x}},\ M(16,9)$;
   3) $f(x) = 3x - 2,\ M(2, 5)$.
2. Вычислить интеграл:
   1) $\int_{0}^{4}\sqrt{x}\left(3 - \frac{7}{x}\right)dx$;
   2) $\int_{0}^{3}\left(\sqrt{x+1} - 2\right)dx$;
   3) $\int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{3\pi}{2}}\frac{1}{2}\sin(x - \frac{3\pi}{2})\,dx$.

Индивидуальная самостоятельная работа **№16**
по теме **«Площадь криволинейной трапеции»**

Вариант №1

Найти площадь фигуры, ограниченной линиями (обязательно нарисовать):

1) $y = x^2 + 2, y = x + 2$; 2) $y = \frac{1}{x^2}, y = x, y = 0, x = 4$.

Вариант №2

Найти площадь фигуры, ограниченной линиями (обязательно нарисовать):

1) $y = x^2 + 1, y = 3x + 1$; 2) $y = \sqrt{x}, y = \sqrt{2 - x}$.

4.2.2.8. Прямые и плоскости в пространстве

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):
ПРб 01, ПРб 09, ПРб 11, ПРб 12, ПРб 14.
ПРу 01, ПРу 14, ПРу 15, ПРу 16, ПРу 18, ПРу 19.

Индивидуальная самостоятельная работа **№17**
по теме **«Прямые и плоскости в пространстве»**

Вариант №1

1. Докажите, что если прямые AB и CD скрещивающиеся, то прямые AC и BD тоже скрещивающиеся.

2. Через концы отрезка AB и его середину M проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость в точках A_1, B_1 и M_1. Найдите длину отрезка MM_1, если отрезок AB не пересекает плоскость и если $AA_1 = 5$ м, $BB_1 = 7$ м.
3. Докажите, что через любую точку прямой в пространстве можно провести перпендикулярную ей прямую.

Вариант №2
1. Можно ли через точку C, не принадлежащую скрещивающимся прямым a и b, провести две различные прямые, каждая из которых пересекает прямые a и b? Объясните ответ.
2. Через концы отрезка AB и его середину M проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость в точках A_1, B_1 и M_1. Найдите длину отрезка MM_1, если отрезок AB не пересекает плоскость и если $AA_1 = 11$ м, $BB_1 = 16$ м.
3. Докажите, что через любую точку прямой в пространстве можно провести две различные перпендикулярные ей прямые.

Индивидуальная самостоятельная работа **№18**
по теме **«Прямые и плоскости в пространстве»**

Вариант №1
1. Даны параллельные плоскости α и β. Через точки A и B плоскости проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость β в точках A_1 и B_1. Найдите A_1B_1, если $AB = 5$ см.
2. Две плоскости параллельны между собой. Из точки M, не лежащей ни в одной из этих плоскостей, ни между плоскостями, проведены две прямые, пересекающие эти плоскости соответственно в точках A_1 и A_2, B_1 и B_2. Известно, что $MA_1 = 4$ см, $B_1B_2 = 9$ см, $A_1A_2 = MB_1$. Найдите MA_2 и MB_2.

Вариант №2
1. Даны параллельные плоскости α и β. Через точки A и B плоскости проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость β в точках A_1 и B_1. Найдите A_1B_1, если $AB = 7$ см.
2. Две плоскости параллельны между собой. Из точки M, не лежащей ни в одной из этих плоскостей, ни между плоскостями, проведены две прямые, пересекающие эти плоскости соответственно в точках A_1 и A_2, B_1 и B_2. Известно, что $MA_1 = 6$ см, $B_1B_2 = 11$ см, $A_1A_2 = MB_1$. Найдите MA_2 и MB_2.

4.2.2.9. Координаты и векторы

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):
ПРб 01, ПРб 09, ПРб 11, ПРб 12, ПРб 13.
ПРу 01, ПРу 14, ПРу 15, ПРу 16, ПРу 17, ПРу 19.

Индивидуальная самостоятельная работа **№19**
по теме **«Координаты и векторы»**

Вариант №1
1. Даны векторы: $\vec{a} = 4\vec{i} - 2\vec{j}$, $\vec{b}(-3, 1, 2)$. Найдите координаты вектора $\vec{c} = 2\vec{a} - 3\vec{b}$.
2. Даны векторы: $\vec{a}(2, -1, 0)$, $\vec{b}(3, 1, 4)$, $\vec{c}(1, 1, 4)$. Найдите координаты вектора $\vec{p} = \frac{1}{2}\vec{a} + 3\vec{b} - 2\vec{c}$.

3. Даны векторы: $\vec{a}(2,-4,0)$, $\vec{b}(3,-1,-2)$. Найдите значения величин m и n, при которых векторы $2\vec{a}-3\vec{b}$ и $\vec{c}(m+n, m-n,\ 2)$ – коллинеарные.
4. Заданы точки $A(2,5,8)$ и $B(6,1,0)$, на оси ординат расположена точка C, равноудаленная от точек A и B. Найдите площадь ΔABC.
5. Известны точки $A(2,-1,0)$, $B(-3,2,1)$ и $C(1,1,4)$. Найдите координаты точки D, если выполняется равенство $\overrightarrow{CD}=-2\overrightarrow{AB}$.
6. Заданы точки $A(3,-1,3)$, $B(3,-2,2)$, $C(2,2,3)$ и $D(1,2,2)$. Найдите угол между прямыми AB и CD.

Вариант №2

1. Даны векторы: $\vec{a}=6\vec{\imath}+3\vec{\jmath}$, $\vec{b}(2,-3,1)$. Найдите координаты вектора $\vec{c}=3\vec{a}+2\vec{b}$.
2. Даны векторы: $\vec{a}(-3,2,4)$, $\vec{b}(0,-2,3)$, $\vec{c}(-1,5,0)$. Найдите координаты вектора $\vec{p}=2\vec{a}-\frac{1}{2}\vec{b}+2\vec{c}$.
3. Даны векторы: $\vec{a}(-2,4,2)$, $\vec{b}(5,1,-3)$. Найдите значения величин m и n, при которых векторы $4\vec{a}+2\vec{b}$ и $\vec{c}(m-n, m+n,\ 4)$ – коллинеарные.
4. Заданы точки $A(3,2,4)$ и $B(7,2,9)$, на оси ординат расположена точка C, равноудаленная от точек A и B. Найдите площадь ΔABC.
5. Известны точки $A(4,-2,5)$, $B(6,7,0)$ и $C(2,3,-5)$. Найдите координаты точки D, если выполняется равенство $\overrightarrow{CD}=-2\overrightarrow{AB}$.
6. Заданы точки $A(0,-5,4)$, $B(6,-2,3)$, $C(1,1,3)$ и $D(3,-2,-2)$. Найдите косинус угла между прямыми AB и CD.

4.2.2.10. Многогранники и тела вращения

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):
ПРб 01, ПРб 06, ПРб 09, ПРб 10, ПРб 11, ПРб 12, ПРб 14.
ПРу 01, ПРу 12, ПРу 13, ПРу 14, ПРу 15, ПРу 16, ПРу 18, ПРу 19

Индивидуальная самостоятельная работа **№20**
по теме **«Многогранники и тела вращения»**

Вариант №1

1. Из точек A и B, лежащих в гранях двугранного угла, опущены перпендикуляры AA_1 и BB_1 на ребро угла. Найдите отрезок AB, если AA_1 = 5 см, BB_1 = 7 см, A_1B_1 = 9 см и двугранный угол равен 60°.
2. В прямой треугольной призме стороны основания равны 10 см, 12 см и 15 см, а высота призмы 13 см. Найдите площадь сечения, проведенного через боковое ребро и меньшую высоту основания.
3. В прямом параллелепипеде стороны основания 4 см и 7 см, угол между ними 30°. Боковая поверхность равна 225 см^2. Найдите полную поверхность.

Вариант №2

1. Из точек A и B, лежащих в гранях двугранного угла, опущены перпендикуляры AA_1 и BB_1 на ребро угла. Найдите отрезок AB, если AA_1 = 4 см, BB_1 = 6 см, A_1B_1 = 8 см и двугранный угол равен 30°.
2. В прямой треугольной призме стороны основания равны 8 см, 10 см и 13 см, а высота призмы 11 см. Найдите площадь сечения, проведенного через боковое ребро и меньшую высоту основания.

3. В прямом параллелепипеде стороны основания 6 см и 8 см, угол между ними 45°. Боковая поверхность равна 110 см^2. Найдите полную поверхность.

Индивидуальная самостоятельная работа **№21**
по теме **«Многогранники и тела вращения»**

Вариант №1

1. Высота цилиндра 6 см, радиус основания 5 см. Найдите площадь сечения, проведенного параллельно оси цилиндра на расстоянии 4 см от нее.
2. Диагонали ромба 15 см и 20 см. Шаровая поверхность касается всех его сторон. Радиус шара 10 см. Найдите расстояние от центра шара до плоскости ромба.

Вариант №2

1. Высота цилиндра 7 см, радиус основания 6 см. Найдите площадь сечения, проведенного параллельно оси цилиндра на расстоянии 5 см от нее.
2. Диагонали ромба 10 см и 15 см. Шаровая поверхность касается всех его сторон. Радиус шара 5 см. Найдите расстояние от центра шара до плоскости ромба.

4.2.2.11 Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):
ПРб 07, ПРб 08, ПРб 14.
ПРу 01, ПРу 02, ПРу 03, ПРу 04, ПРу 12, ПРу 13, ПРу 14, ПРу 18, ПРу 19.

Индивидуальная самостоятельная работа **№22**
по теме **«Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей»**

Вариант №1

1. В вазе лежат 7 разных пирожных. Сколько существует вариантов выбора из них двух пирожных?
2. Сколькими способами можно подарить 6 различных по окраске мячей шести малышам, вручая каждому по одному мячу?
3. Сколько существует способов занять 3 одноместные парты в первом ряду класса, если в выборе мест участвуют 22 школьника?
4. Брошены 2 игральных кубика. Какова вероятность того, что на первой кости выпало число 4, а на второй – нечетное число?
5. Вероятность попадания по цели при одном выстреле у первого орудия равна 0.6, а у второго – 0.7. Найти вероятность того, что по цели попадет хотя бы одно орудие после того, как оба сделают по одному выстрелу.

Вариант №2

1. На окружности отмечено 10 точек. Сколько различных треугольников с вершинами, выбранными из этих точек, можно построить?
2. Сколькими способами для участия в конференции из 9 членов научного общества можно выбрать троих студентов?
3. Сколькими способами можно рассадить четверых детей на четырех стульях в столовой детского сада?
4. Бросают две игральные кости. Найти вероятность события, если произведение появившихся чисел равно 6.
5. Из колоды карт в 36 листов наугад вынимается одна карта. Найти вероятность того, что эта карта дама красной масти.

4.2.2.12. Множества. Элементы теории графов

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):
ПРб 01, ПРб 02.
ПРу 01, ПРу 02, ПРу 03.

Индивидуальная самостоятельная работа **№23**
по теме **«Операции с множествами»**

Вариант №1

1. Выпишите все элементы множества A, если A – множество нечетных двузначных натуральных чисел.
2. Найдите пересечение и объединение множеств A и B, если $A = \{1, 2, 3, 7, 8\}$, $B = \{-1, 0, 3, 4, 5, 7\}$.
3. Пусть для решения некоторой задачи выделены множества $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $B = \{3, 4, 5, 6, 7\}$, $C = \{8, 9, 10\}$. Найдите $A \cup B$, $A \cap B$, $B \cup C$, $B \cap C$, $A \setminus B$, $B \setminus C$.

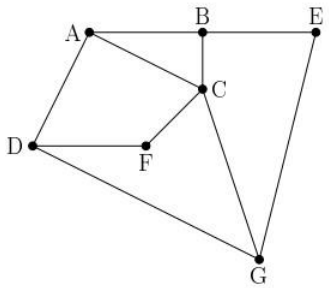
Вариант №2

1. Выпишите все элементы множества B, если B – множество четных однозначных чисел.
2. Найдите пересечение и объединение множеств A и B, если $A = \{0, 1, 2\}$, $B = \{-3, -2, -1, 0, 1\}$.
3. Пусть для решения некоторой задачи выделены множества $A = \{1, 3, 5, 7, 9, 0\}$, $B = \{3, 4, 5, 6, 7\}$, $C = \{1, 0, 2, 3\}$. Найдите $A \cup B$, $A \cap B$, $B \cup C$, $B \cap C$, $A \setminus B$, $B \setminus C$.

Индивидуальная самостоятельная работа **№24**
по теме **«Графы»**

Вариант №1

1. Неориентированный граф задан в виде рисунка и в виде таблицы. Установите соответствие между вершинами этих представлений графа.



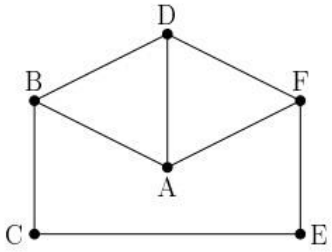
	1	2	3	4	5	6	7
1					1	1	
2				1	1		1
3				1			1
4		1	1		1	1	
5	1	1		1			
6	1			1			1
7		1	1			1	

2. Неориентированный граф задан таблицей. Найдите длину кратчайшего пути из вершины A в вершину D.

	A	B	C	D	E	F	G
A		10	12				
B	10		7				1
C	12	7		9	1		
D			9			4	
E			1			3	2
F				4	3		7
G		1			2	7	

Вариант №2

1. Нагруженный неориентированный граф задан в виде рисунка и в виде таблицы. Чему равна длина ребра, соединяющего вершины B и D?



	1	2	3	4	5	6
1			5	5	7	
2					12	7
3	5			9		5
4	5		9			5
5	7	12				
6		7	5	5		

2. Ориентированный граф задан таблицей. Найдите длину кратчайших путей из B в E и из E в B.

	A	B	C	D	E	F	G
A			1	5			3
B	2				10		
C		1			8	6	3
D							4
E	6						3
F					4		
G	2					2	

4.2.3. Фонд тестовых заданий

На выполнение теста дается 1 академический час (45 минут), в тесте 30 вопросов.

4.2.3.1 Степени и корни. Степенная функция

Тест:

1. **Укажите промежуток, которому принадлежат все корни уравнения** $\sqrt{5-2x}+x=1$

- ○ $(-2;2]$
- ○ (-4;-3)
- ● $(-3;-2]$
- ○ $[0;2]$

2. **Укажите абсциссы общих точек графиков функций** $y=\sqrt{7-6x^2}$ **и** $y=x$

- ○ -1
- ● -1;1
- ○ 1
- ○ 0

3. **Пусть** x_0 **- корень уравнения** $\sqrt{6-4x-x^2}-4=x$. **Найдите** $3x_0+1$

- -2
- -14
- 7
- 16

4. **Найдите сумму корней уравнения** $\sqrt{x^2+3}-\sqrt{4x}=0$

- 2
- -2
- 1
- 4

5. **Укажите промежуток, которому принадлежат все корни уравнения** $x-1=\sqrt{x+11}$

- $[3;6]$
- $[-2;5)$
- $(0;4)$
- $(-4;-1)$

6. **Укажите абсциссы общих точек графиков функций** $y=\sqrt{4-x^2}$ **и** $y=x$

- $\sqrt{2}$
- $-\sqrt{2}$
- 2
- -2

7. **Найдите сумму абсцисс общих точек графиков функций** $f(x)=\sqrt{13x}$ **и** $f(x)=\sqrt{x^2+22}$

- 13
- -13
- 11
- 2

8. **Укажите промежуток, которому принадлежат все корни уравнения** $\sqrt{3x+7}-3=x$

- $(-7;-1{,}5)$
- $(-2{,}1;-1]$
- $[0;3]$
- $(2;8)$

9. **Найдите сумму абсцисс общих точек графиков функций** $y = \sqrt{3x^2 - 2}$ **и** $y = 2x - 1$

- 4
- -4
- 2
- -2

10. **Укажите промежуток, которому принадлежат все нули функции** $f(x) = \sqrt{3 - 2x^2} - x$

- $(-2; 1]$
- $(-2; 0]$
- $(1; +\infty)$
- $[-1; 0]$

11. **Найдите абсциссы общих точек графиков функций** $f(x) = \sqrt{6 - 5x^2}$ **и** $f(x) = x$

- 1
- 0
- -1
- 2

12. **Укажите сумму абсцисс общих точек графиков функций** $y = \sqrt{x^2 + 64}$ **и** $y = \sqrt{-20x}$

- 20
- -16
- -20
- -4

13. **Укажите промежуток, которому принадлежат все нули функции**

$f(x) = \sqrt{3x + 7} - x - 3.$

- $(-2; -1]$
- $(0; 1]$
- $[-2; 0]$
- $[2; 4]$

14. **Укажите промежуток, которому принадлежат все корни уравнения** $\sqrt{-5x - 1} = 1 - x$

- $(-3; -1]$

- $(-2;1]$
- $(1;6)$
- $(-5;-1)$

15. **Укажите промежуток, которому принадлежат все нули функции** $\mathbf{f(x) = \sqrt{3(x+1)} - 1 - x.}$

- $[-1;2)$
- $(-3;0]$
- $(-2;2]$
- $[0;5)$

16. **Укажите промежуток, которому принадлежат все корни уравнения** $\mathbf{\sqrt{15 - 7x} = 3 - x}$

- $(-7;1]$
- $[-5;2]$
- $(-6;1)$
- $(-7;1)$

17. **Пусть** $\mathbf{x_0}$ **- положительный корень уравнения** $\mathbf{\sqrt{4 + 2x - x^2} = x - 2.}$ **Найдите** $\mathbf{3x_0 + 1}$

- 1
- -8
- 10
- -2
- Нет положительных корней

18. **Пусть** $\mathbf{x_0}$ **- корень уравнения** $\mathbf{\sqrt{8 - 6x - x^2} = x + 6.}$ **Найдите** $\mathbf{3 - x_0}$

- 5
- 10
- 1
- -4

19. **Укажите промежуток, которому принадлежат все корни уравнения** $\mathbf{\sqrt{3x + 7} = x + 3}$

- $[1;3)$
- $(-3;-1]$
- $[-1;2]$

- $(-2;-1)$

20. **Найдите среднее арифметическое корней уравнения** $\sqrt{8-3x}-\sqrt{3x^2+2x}=0$

- $-\frac{5}{6}$
- 1
- 0,5
- $-\frac{4}{3}$

21. **Найдите среднее арифметическое корней уравнения** $\sqrt{x^2+3x+7}=\sqrt{1-2x}$ $-\frac{1}{5}$

- $\sqrt{6}$
- $-2,5$
- $\sqrt{5}$
- -5

22. **Найдите среднее арифметическое корней уравнения** $\sqrt{7-x}=\sqrt{5x^2+x}$

- 1
- $-\frac{1}{5}$
- $\sqrt{\frac{7}{5}}$
- Нет корней

23. **Найдите произведение корней уравнения:** $\sqrt{-72-17x}=-x.$

- 72

24. **Решите уравнение** $\sqrt{6+5x}=x.$ **Если уравнение имеет более одного корня, в ответе запишите меньший из корней.**

- 6

25. **Сколько корней имеет уравнение** $\sqrt{x-1}+x=3$

- один
- два
- нет корней

26. **Решите уравнение** $\sqrt[3]{9x+1}=3x+1$

- 0
- $-1;-\frac{1}{3}$

- 0;-1
- -1

27. **Решите уравнение** $\sqrt[3]{x-2}+\sqrt{3x-5}=3$

- 3

28. **Решите уравнение** $(-3x+8)\sqrt{10+3x-4x^2}=0$

- – 1,25
- 2
- – 1,25; 2

29. **Сколько корней имеет уравнение** $x-\sqrt{1-2x}=4$

- один
- два
- нет корней

30. **Решите уравнение** $(x^2-9)\sqrt{x-5x^2+4}=0$

- –3; 1
- 4;1
- 3; 1; 4

31. **Решить уравнение:** $\sqrt[3]{x^2+125}=5$

- 1
- $\sqrt{300}$
- 0
- 125

32. **Найдите корень уравнения:** $\sqrt{x+1}=x-5$

- 8

33. **Запишите наименьший корень уравнения:** $\sqrt{3x-2}+x=4$

- 2

34. **Сколько корней имеет уравнение:** $\sqrt{(x+1)(2x+3)}=x+3$

- 1

35. **Решите уравнение:** $\sqrt{-27-x}=11$

- -148

36. **Решите уравнение:** $\sqrt{-41+3x}=7$

- 30

37. **Решите неравенство** $\sqrt{4x+5}>\sqrt{5x+4}$

- $\left[-\frac{4}{5};1\right)$
- (-0,8;1)
- (-0,2;1]
- (0,8;1)

38. **Решите неравенство** $\sqrt{x}<x-2$

- $(2;+\infty)$
- $(4;+\infty)$
- [0; 2)

39. **Решите неравенство** $\sqrt{x^2-x}<\frac{6}{\sqrt{x^2-x}}$

- (–2;0);(1;3)
- (1;3)
- (–2;0)
- (2;0);(-1;3)

40. **При каких значениях *a* решением неравенства** $\sqrt{x+1}<2-a$ **является промежуток [-1; 15)?**

- –2

41. **Решите неравенство** $\sqrt{x+7}\geq\sqrt{-1-x}$

- [-4; -1]
- (-7; 1]
- [-7; -1]
- (-4; -1]

42. **Решите неравенство** $\sqrt{x+2}>x$

- (-1; 2)
- (-2;2)
- [-2;2)

- (-2; 0)

43. **При каких значениях *a* решением неравенства $\sqrt{x-2} < 3-a$ является промежуток [2; 18)?**

- –1
- (–1;7)
- –1; 7

44. **Найдите наибольшее целое решение неравенства $\sqrt{x^2-3x-18} < 4-x$**

- 6

45. **Найдите квадрат наименьшего целого решения неравенства: $\sqrt{3x^2+13} \geq 1-2x$**

- 4

46. **Установите соответствие между неравенствами и их областью определения:**

1) $\sqrt{x-2}+\sqrt{2x+5} \geq 3$	А) [2; +∞)
2) $\sqrt{2x-20}+\sqrt{x+15} \geq 5$	Б) [10; +∞)
3) $(x-1)\sqrt{x^2+1} \leq x^2-1$	В) R
4) $\sqrt{\frac{x^3+27}{x}} > x-3$	Г) $(-\infty; -3] \cup (0; +\infty)$

1	А
2	Б
3	В
4	Г

47. **Найдите область определения выражения: $\sqrt[4]{x-7}$**

- x>7
- x≤7
- x<7
- x≥7

48. **Найдите область определения выражения: $\sqrt[6]{5-x}$**

- x>5
- x≥5
- x≤5

- x<5

49. **Найдите область определения функции:** $y = \frac{\sqrt{-x}}{16-x^2}$

- $x \le 0, x \ne -4$
- $x \ne \frac{1}{4}$
- $x \le 0, x \ne \pm 4$
- $x \ge 0, x \ne \pm 4$
- $x \le 0$
- $x \ge 0, x \ne 4$

50. **Представьте в виде степени выражение** $20^{\frac{1}{6}} \cdot 20^{\frac{17}{6}}$

- $20^{\frac{17}{36}}$
- $20^{\frac{18}{12}}$
- 20^3
- 400^3

51. **Представьте в виде степени выражение** $\left(12^{\frac{1}{4}}\right)^{12} \cdot 12^0$

- 12^2
- 12^3
- 12^{13}
- 12^5

52. **Вычислите** $\left(\sqrt{2\frac{2}{3}} - \sqrt{16\frac{2}{3}}\right) : \sqrt{\frac{2}{27}}$

- -9

53. **Решите уравнение** $\sqrt{2x^2 - x - 6} = -x$ **. Если уравнение имеет более одного корня, то в ответ запишите сумму всех его корней**

- -2

54. **Решите уравнение** $\sqrt{2x+37} = x+1$**. Если уравнение имеет более одного корня, то в ответ запишите сумму всех его корней**

- 6

55. **Решите уравнение.** $x^2\sqrt{x-1}-4\sqrt{x-1}=0$ **Если уравнение имеет более одного корня, то в ответ запишите произведение всех его корней**

- 2

56. **Решите уравнение** $(x^2-9)\left(\sqrt{3-2x}-x\right)=0.$ **Если уравнение имеет более одного корня, то в ответ запишите произведение всех его корней**

- -3

57. **Для заданной функции** $f(x)=x^{\frac{3}{2}}-2x+3x^{\frac{1}{2}}$ **найдите значение** ***f(4)***

- 6

58. **Для заданной функции** $f(x)=2x^{\frac{3}{2}}-3x-x^{\frac{1}{2}}$ **найдите значение** ***f(9)***

- 24

59. **Найдите значение выражения** $\left(\sqrt[5]{9\sqrt{3}}+\sqrt[5]{\frac{27}{\sqrt{3}}}\right)^4$ **. В ответ запишите количество натуральных делителей полученного числа.**

- 15

60. **Вычислите** $\sqrt[4]{2\frac{113}{256}}-\sqrt[3]{\frac{64}{125}}$ **. Ответ запишите в виде десятичной дроби**

- 0,45

61. **Найдите значение выражения** $\left(1,5\sqrt{6\sqrt[3]{36}}+4,5\sqrt[3]{36\sqrt{6}}\right)^{\frac{6}{11}}$ **. В ответ запишите сумму всех натуральных делителей полученного числа.**

- 12

62. **Выберите выражения, большие единицы**

1) $3,7^{-2}$; 2) $\sqrt[3]{7}$; 3) $2,78^{8}$; 4) $0,99^{99}$; 5) $0,6^{-10}$

- ○ -33.333% 1
- 33.333% 2
- 33.333% 3
- ○ -33.333% 4
- 33.333% 5

63. **Если функция имеет обратную, то график обратной функции симметричен графику данной функции относительно**

- оси абсцисс
- оси ординат
- прямой y=x
- любой прямой

64. **Монотонная функция является _____**

- обратимой

65. **Решите уравнение $\sqrt{3-x-x^2}=x$ и укажите промежуток, которому принадлежат корни уравнения**

- $(-\infty;0)$
- $(1;+\infty)$
- (-5;7)
- (-7;0,5)

66. **Найдите область определения функции $y=\sqrt[4]{4+3x-x^2}$**

- $(-\infty;+\infty)$
- $(-\infty;-1)\cup(4;+\infty)$
- $(-\infty;-1]\cup[4;+\infty)$
- $[-1;4]$

67. **Укажите промежуток, которому принадлежат корни уравнения $\sqrt{x^2-5x+15}=3$**

- $(-\infty;0)$
- $(0;+\infty)$
- $(-\infty;2]$
- $(2;+\infty)$

68. **Укажите промежуток, которому принадлежат корни уравнения $\sqrt{3x^2-2x+1}=\sqrt{2x^2-6x+13}$**

- $[2;+\infty)$
- $(-\infty;-5]$
- $(-\infty;2)$
- (-8;3)

69. **Корни какого уравнения принадлежат промежутку (-1;1)**

- $x-6=\sqrt{2x+12}$

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

70. **Найдите выражение, значение которого соответствует сумме корней иррационального уравнения** $x+4=\sqrt{28+12x}$

- $2^{4-4\sqrt{5}}\cdot 4^{2\sqrt{5}-1}$
- $(\sqrt{20}-\sqrt{5})\sqrt{20}$
- $\frac{(\sqrt{2}+\sqrt{12})^2}{7+\sqrt{24}}$

71. **Выберете неверные утверждения.**

Степенная функция $y = x^{2n}$, где n - натуральное число, обладает следующими свойствами:
1) область определения - любое действительное число;
2) множество значений - любое действительное число;
3) функция чётная;
4) функция ограничена сверху;
5) функция принимает наименьшее значение y=0 при x=0;
6) функция является убывающей на промежутке $x\geq 0$ и возрастающей на промежутке $x\leq 0$.

- **33.333%** 2
- **-33.333%** 1
- **-33.333%** 3
- **33.333%** 4
- **-33.333%** 5
- **33.333%** 6

72. **Выберете верные утверждения.**

Степенная функция $y = x^{2n-1}$, где n - натуральное число, обладает следующими свойствами:
1) область определения - множество действительных чисел;
2) множество значений - множество действительных чисел
3) функция нечётная;
4) функция является убывающей;
5) функция является ограниченной сверху.

- **33.333%** 1
- **33.333%** 2
- **33.333%** 3
- **-33.333%** 4
- **-33.333%** 5

73. **Сравните значения выражений** $\left(\frac{7}{9}\right)^{-2}$ и $\left(\frac{8}{10}\right)^{-2}$

- первое больше
- равны
- первое меньше
- второе больше

74. **Сравните значения выражений** $\left(\frac{14}{15}\right)^{-6}$ и $\left(\frac{15}{16}\right)^{-6}$

- первое меньше
- второе больше
- равны
- второе меньше

75. **Сравните значения выражений** $(4\sqrt{3})^{-3}$ и $(3\sqrt{4})^{-3}$

- **-50%**равны
- **50%**первое меньше
- **-50%**второе меньше
- **50%**второе больше
- **-50%**первое больше

76. **Сравните значения выражений** $(2\sqrt[3]{6})^{-5}$ и $(6\sqrt[3]{2})^{-5}$

- первое меньше
- равны
- второе больше
- первое больше

77. **В каких координатных четвертях лежит график функции** $y = |x|^{\frac{1}{3}}$

- I и IV
- III и IV
- I и II
- III и II

78. **Найдите область определения функции** $y = \sqrt{3x^2 - 2x - 5}$**. В ответ запишите наименьшее положительное целое число из области определения**

- 2

79. **Найдите область определения функции** $y = \frac{5}{\sqrt{17-2x}}$**. Какие из чисел не входят в область определения данной функции**

- **-50%**0

- 50%10
- -50%-100
- -50%8,3
- -50%-10
- 50%9,4

80. **Вычислите** $\sqrt[4]{5\frac{1}{16}}+\sqrt[3]{\frac{27}{64}}$. **Ответ запишите в виде десятичной дроби**

- 2,25

81. **Найдите область определения функции** $y=\frac{5-x}{\sqrt{10x-6}}$. **Какие из чисел входят в область определения данной функции**

- -33.333%-3
- 33.333%1
- 33.333%100
- -33.333%-0,25
- -33.333%-16
- -33.333%0,45
- 33.333%0,65

82. **Найдите область определения функции** $y=\sqrt{\frac{(x-6)^2\cdot(x+11)}{3-x}}$ **В ответ запишите наибольшее целое число из области определения**

- 2

83. **Выберите выражения, которые меньше единицы**

1) $3{,}7^{-2}$; 2) $\sqrt[5]{2^4}$; 3) $1{,}735^5$; 4) $0{,}79^{79}$; 5) 25^{10}; 6) $\sqrt[4]{(0,99)^5}$

- 33.333%1
- -33.333%2
- -33.333%3
- 33.333%4
- -33.333%5
- 33.333%6

84. **Вычислите значение числовых выражений и выберете те, значение которых**

1) $\left(\sqrt{3\frac{6}{7}}-\sqrt{1\frac{5}{7}}\right):\sqrt{\frac{3}{28}}$; 2) $\sqrt[3]{49}\cdot\sqrt[6]{49}$; 3) $\frac{(\sqrt{13}+\sqrt{7})^2}{10+\sqrt{91}}$

4) $(\sqrt{63}-\sqrt{28})\cdot\sqrt{7}$; 5) $(\sqrt{15}-\sqrt{60})\cdot\sqrt{15}$

равно наименьшему простому числу.

- 50%1
- -50%2
- 50%3
- -50%4
- -50%5

85. **Вычислите значение числовых выражений и выберете те, значения которых**

1) $\frac{\sqrt{2,8}\cdot\sqrt{4,2}}{\sqrt{0,24}}$; 2) $\frac{\sqrt[9]{7}\cdot\sqrt[18]{7}}{\sqrt[6]{7}}$; 3) $(\sqrt{13}-\sqrt{7})\cdot(\sqrt{13}+\sqrt{7})$

4) $\sqrt[3]{49}\cdot\sqrt[6]{49}$; 5) $\sqrt{65^2-56^2}$

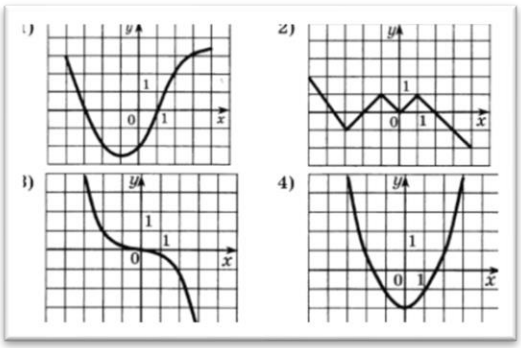
равны

- 50%1
- -50%2
- -50%3
- 50%4
- -50%5

86. **Какая из данных функций является четной**

- $y=x^6-x^3$
- $y=3x^4+2x^2$
- $y=(x-1)^2$
- $y=3x^2+2x-1$

87. **Определите на каком чертеже изображен график нечетной функции и укажите**



его номер

- 1
- 2

- 3
- 4

88. **В каком промежутке лежит значение выражения** $\sqrt{7-4\sqrt{3}}$

- $[-2;0)$
- $(1;5]$
- (-2;2)
- (-8;0)

89. **Дана функция f(x)=x^{2023}-1. Расположите в порядке возрастания f(-2), f(2), f(1)**

- f(-2), f(2), f(1)
- f(2), f(-2), f(1).
- f(2), f(1), f(-2).
- f(1), f(-2), f(2).
- f(-2), f(1), f(2).
- f(1), f(2), f(-2).

90. **Сколько решений имеет уравнение x^{19}=19**

- ∞
- 19
- 2
- 1
- 38

91. **Вычислите значение выражений** $\sqrt[3]{11\frac{1}{4}}:\sqrt[3]{3\frac{1}{3}}$ **и** $\left(2\frac{10}{27}\right)^{-\frac{2}{3}}$**. Найдите модуль разности полученных значений и впишите в ответ в виде десятичной дроби**

- 0,9375

92. **Какие из чисел не входят в область определения функции** $y=\frac{\sqrt[16]{4x-3}}{\sqrt[15]{x^2+2x-8}}$

- **33.333%**-1
- **-33.333%**2,099
- **33.333%**2
- **-33.333%**2023
- **33.333%**0,5
- **-33.333%**1

93. **Какие из чисел входят в область определения функции** $y = \frac{\sqrt[22]{5x-2}}{\sqrt[121]{x^2-x-30}}$

- -33.333% 0
- 33.333% 1
- 33.333% 5
- -33.333% 6
- 33.333% 2022
- -33.333% -1
- -33.333% -10

94. **Сравните числа:** $(-2\sqrt{3})^7$ и $(-3\sqrt{2})^7$

- первое меньше
- равны
- первое больше
- второе больше

95. **Сравните числа:** $(-3\sqrt{5})^6$ и $(-5\sqrt{3})^6$

- равны
- первое больше
- второе больше
- второе меньше

96. **Вычислите** $\sqrt[5]{-\frac{32}{243}} + \sqrt[3]{-\frac{1}{27}}$

- -1

97. **Расположите числа в порядке возрастания:** $\sqrt[3]{3}, \sqrt{2}, \sqrt[4]{5}$

- $\sqrt[3]{3}, \sqrt{2}, \sqrt[4]{5}$
- $\sqrt[3]{3}, \sqrt[4]{5}, \sqrt{2}$
- $\sqrt{2}, \sqrt[3]{3}, \sqrt[4]{5}$
- $\sqrt{2}, \sqrt[4]{5}, \sqrt[3]{3}$
- $\sqrt[4]{5}, \sqrt[3]{3}, \sqrt{2}$
- $\sqrt[4]{5}, \sqrt{2}, \sqrt[3]{3}$

98. **Расположите числа в порядке возрастания:** $\sqrt[6]{17}, \sqrt[3]{4}, \sqrt[4]{6}$

- $\sqrt[6]{17}, \sqrt[3]{4}, \sqrt[4]{6}$
- $\sqrt[6]{17}, \sqrt[4]{6}, \sqrt[3]{4}$
- $\sqrt[3]{4}, \sqrt[6]{17}, \sqrt[4]{6}$
- $\sqrt[3]{4}, \sqrt[4]{6}, \sqrt[6]{17}$
- $\sqrt[4]{6}, \sqrt[3]{4}, \sqrt[6]{17}$
- $\sqrt[4]{6}, \sqrt[6]{17}, \sqrt[3]{4}$

99. **Вычислите** $\sqrt[5]{16} \cdot \sqrt[5]{486} + \frac{\sqrt[7]{256}}{\sqrt[7]{2}}$

- 8

100. **Вычислите** $\frac{\sqrt[4]{512}}{\sqrt[4]{2}} - \frac{\sqrt[3]{2}}{\sqrt[3]{128}}$ **. Ответ запишите в виде десятичной дроби**

- 3,75

101. **Вычислите** $\left(\sqrt{41\frac{2}{3}} - \sqrt{6\frac{2}{3}}\right) : \sqrt{\frac{5}{27}}$ **. В ответ запишите количество натуральных делителей полученного числа.**

- 3

102. **Вычислите** $\sqrt[5]{6 - 2\sqrt{17}} \cdot \sqrt[5]{6 + 2\sqrt{17}} - \sqrt[3]{\sqrt{17} + 3} \cdot \sqrt[3]{\sqrt{17} - 3}$

- -4

103. **Найдите 0,25*a*, где *a* – значение выражения** $\sqrt[4]{6 - 2\sqrt{5}} \cdot \sqrt[4]{6 + 2\sqrt{5}} + \sqrt[3]{8 - \sqrt{37}} \cdot \sqrt[3]{8 + \sqrt{37}}$

- 1,25

104. **Вычислите** $\left(\frac{8^{\frac{1}{6}} \cdot 8^{\frac{1}{9}}}{\sqrt[18]{8}}\right)^3$

- 4

105. **Расположите числа в порядке убывания:** $\sqrt[3]{9}, 2, \sqrt{5}$

- $\sqrt[3]{9}, 2, \sqrt{5}$
- $\sqrt[3]{9}, \sqrt{5}, 2$
- $\sqrt{5}, \sqrt[3]{9}, 2$
- $\sqrt{5}, 2, \sqrt[3]{9}$
- $2, \sqrt[3]{9}, \sqrt{5}$
- $2, \sqrt{5}, \sqrt[3]{9}$

106. **Расположите числа в порядке убывания:** $\sqrt{3}, \sqrt[3]{6}, \sqrt[4]{10}$

- $\sqrt{3}, \sqrt[3]{6}, \sqrt[4]{10}$
- $\sqrt[3]{6}, \sqrt{3}, \sqrt[4]{10}$
- $\sqrt[4]{10}, \sqrt{3}, \sqrt[3]{6}$
- $\sqrt{3}, \sqrt[4]{10}, \sqrt[3]{6}$
- $\sqrt[4]{10}, \sqrt[3]{6}, \sqrt{3}$
- $\sqrt[3]{6}, \sqrt[4]{10}, \sqrt{3}$

107. **Вычислите** $\sqrt{5\sqrt[3]{5\sqrt[4]{5^2}}} \cdot \sqrt[4]{5}$. **В ответ запишите значение выражения (*a*:0,001), где *a* – результат вычисления.**

- 5000

108. **Вычислите** $(4-\sqrt{3}) \cdot \sqrt{19+8\sqrt{3}}$

- 13

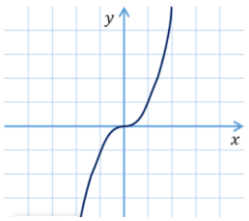
109. **Вычислите** $(2+\sqrt{3}) \cdot \sqrt{7-4\sqrt{3}}$

- 1

110. **Степенной функцией называется функция вида:**

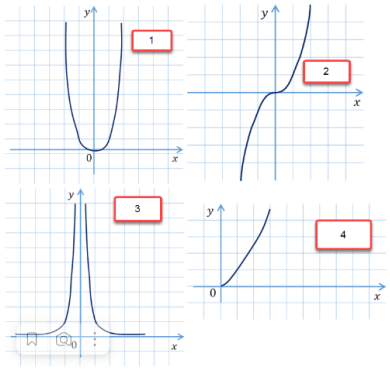
- $y = x^p$
- $y = px$
- $y = p^x$
- $y = \frac{x}{p}$

111. **График, кокой функции, изображен на картинке:**



- $y = x^{2n-1}$
- $y = x^{2n}$
- $y = x^{-2n}$
- $y = x^{-2n-1}$

112. **Укажите номер рисунка, на котором изображен график нечетной функции**



- 2

113. **Все допустимые значения переменной x называются…**

- областью значений функции
- областью определения функции
- оонотонностью функции
- ограниченностью функции

114. **Все допустимые значения переменной y называются…**

- областью значений функции
- областью определения функции
- монотонностью функции
- ограниченностью функции

115. **Определение промежутков возрастания или убывания функции называется…**

- Областью значений функции
- Областью определения функции
- Монотонностью функции
- Ограниченностью функции

116. **Функция называется возрастающей на некотором промежутке если:**

- большему значению переменной x соответствует большее значение переменной y
- большему значению переменной x соответствует меньшее значение переменной y
- равному значению переменной x соответствует равное значение переменной y

117. **Функция называется убывающей на некотором промежутке если:**

- большему значению переменной x соответствует большее значение переменной y
- большему значению переменной x соответствует меньшее значение переменной y
- равному значению переменной x соответствует равное значение переменной y

118. **Вставьте пропущенное слово: Функция $y=f(x)$, определенная на множестве X, называется … на множестве X, если существует такое число C, что для любого x из множества X выполняется неравенство $f(x) \geq C$.**

- ограниченной снизу
- ограниченной сверху
- ограниченной сбоку
- ограниченной

119. **Вставьте пропущенное слово: Функция $y=f(x)$, определенная на множестве X, называется … на множестве X, если существует такое число C, что для любого x из множества X выполняется неравенство $f(x) \leq C$.**

- ограниченной снизу
- ограниченной сверху
- ограниченной сбоку
- ограниченной

120. **Выберите все возможные виды степенных функций в зависимости от показателя степени**

- **16.667%** Показатель степени – четное натуральное число
- **-16.667%** Показатель степени – положительное комплексное число
- **-16.667%** Показатель степени – положительное иррациональное число
- **16.667%** Показатель степени – отрицательное четное целое число
- **-16.667%** Показатель степени – отрицательное комплексное число
- **16.667%** Показатель степени – нечетное натуральное число
- **16.667%** Показатель степени – отрицательное дробное число
- **16.667%** Показатель степени – отрицательное нечетное целое число
- **-16.667%** Показатель степени – отрицательное иррациональное число
- **16.667%** Показатель степени – положительное дробное число

121. **Выберите из перечисленных функций убывающие на промежутке $(0; +\infty)$.**

1) $y = x^7$; 2) $y = x^{-9}$; 3) $y = x^{-4}$

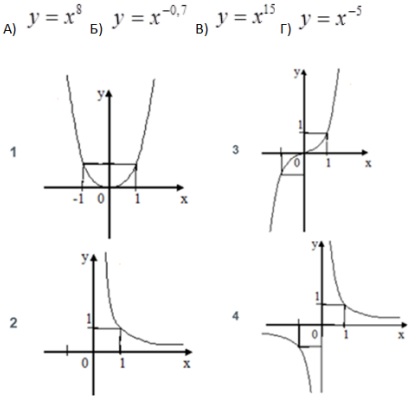
4) $y = x^2$; 5) $y = x^{\frac{1}{3}}$; 6) $y = x^{-\frac{2}{5}}$

- **-50%** 1
- **-50%** 2

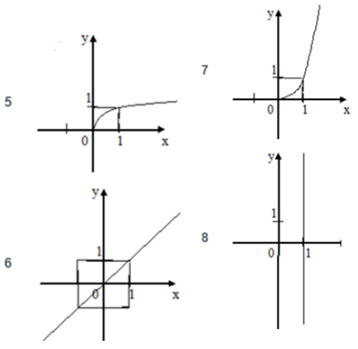
- **50%**3
- **-50%**4
- **-50%**5
- **50%**6

122. **Поставьте в соответствие функции ее график**

А) $y = x^8$ Б) $y = x^{-0,7}$ В) $y = x^{15}$ Г) $y = x^{-5}$



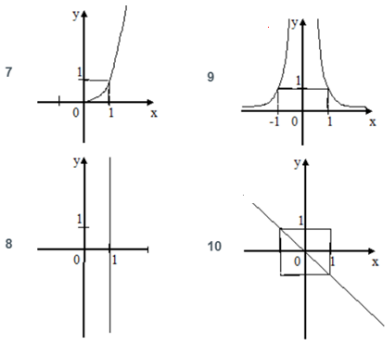
А	1
Б	2
В	3
Г	4



123. **Поставьте в соответствие функции ее график**

А) $x = 1$ Б) $y = x^{1,7}$ В) $y = x^{0,11}$ Г) y=x

А	8
Б	7
В	5
Г	6



124. **Поставьте в соответствие функции ее график** А) $y = x^{-12}$ Б) $x = 1$ В) $y = -x$ Г) $y = x^{1,7}$

А	9
Б	8
В	10
Г	7

4.2.3.2 Показательная функция

Тест:

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

- 1
- 4
- -1
- 0

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

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

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

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

4. **Решите уравнение** $\left(\frac{3}{7}\right)^{x}=\left(\frac{1}{9}\right)^{\frac{x}{2}}$
- ○ -2
- ○ 2
- ○ $\frac{1}{2}$
- ● 0

5. **Укажите промежуток, содержащий корень уравнения** $\frac{4}{2^{2x}}=\frac{1}{32}$
- ○ $[-3{,}5;0)$
- ○ $[0;2)$
- ● $[3{,}5;4{,}5]$
- ○ $(5;8)$

6. **Укажите промежуток, содержащий все корни уравнения** $\sqrt{5}^{x^2+x}=5$
- ○ $(-1;1)$
- ○ $(-\infty;-2)$
- ● $[-2;2]$
- ○ $[3;5]$

7. **Решите уравнение** $7^{x^2-6x}=1$
- ● 0;6
- ○ 0
- ○ 6
- ○ -6

8. **Решите уравнение** $\left(\frac{1}{13}\right)^{2x+1}=169$
- ○ -13
- ○ 13
- ● -1,5

- 1,5

9. **Решите уравнение** $5^{10x} \cdot 5^{-4} = 5^{6x}$

- $-\frac{1}{2}$
- $\frac{1}{2}$
- -1
- 1

10. **Найдите сумму корней уравнения** $0,2^{x^2+0,6} = 0,04^{0,8}$

- $\frac{\sqrt{5}}{5}$
- $-\frac{\sqrt{5}}{5}$
- 1
- 0

11. **Решите уравнение** $0,2^x \cdot 0,2^3 = \frac{0,2^{2x}}{0,2^5}$

- 0
- 8
- -8
- 4

12. **Найдите среднее арифметическое корней уравнения** $9^{x^2+4x+2} = 3^{2x}$

- 2
- -2
- 1,5
- -1,5

13. Какому промежутку принадлежит сумма всех различных корней уравнения $19^{x^2-10+9} = 1$?

- $(-\infty;-10]$
- $(-10;0)$
- $[1;10)$
- $[10;+\infty)$

14. **Решите уравнение** $4^x = 5^{\frac{x}{2}}$

- 0
- 2
- -2
- Нет корней

15. **При каких значениях x значение функции** $f(x) = 2,75^{8x+2}$ **не больше и не меньше** $\frac{16}{121}$**?**

- -1
- 2
- 0,5
- -0,5

16. **Показательной является функция**

- $y = 5,6^x$
- $y = 2x^2 + 3x - 4$
- $y = x^{3,4}$

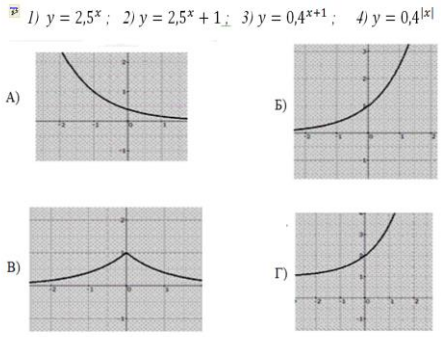
17. **Укажите функцию, которая является возрастающей**

- $y = 5,6^{-2x}$
- $y = 0,6^{-2x}$
- $y = \left(\frac{4}{7}\right)^x$

18. **Расположите в порядке возрастания числа** $1)\ \left(\frac{1}{8}\right)^{2,3}$; $2)\ \left(\frac{1}{8}\right)^{-2,7}$; $3)\ 1$; $4)\ \left(\left(\sqrt{8}\right)^{-\sqrt{6}}\right)^{\sqrt{6}}$ **(В ответ запишите номера без пробелов, без запятых и других дополнительных символов)**

- 4132

19. **Поставьте в соответствие функции ее график**



1	Б
2	Г
3	А
4	В

20. **Укажите множество (область) значений функции** $y = 3^x - 3$

- $(-\infty; 3)$
- $(-3; +\infty)$
- $[-3; +\infty)$
- $[3; +\infty)$

21. **Укажите абсциссу точки пересечения графиков функций** $y = 1,5^{3x+1}$ **и** $y = \left(\frac{2}{3}\right)^{2x-6}$.

- 1
- 5
- -5
- -1

22. **Дана функция** $f(x) = a^x$. **Известно, что** $f(-2) = 16.$ **. Найдите** $f(0,5)$.

- 0.5
- 0,5

23. **Какое свойство степени не существует**

- $\frac{a^x}{a^y} = a^{x-y}$
- $(a^x)^y = a^{x+y}$
- $(ab)^x = a^x b^x$
- $a^0 = 1$

24. **Область определения функции** $y = a^x$

- X-любое
- X-любое, $x \neq 0$
- X>0

○ *Затрудняюсь ответить*

25. **Какие из следующих утверждений являются показательными**

● $2y - 7^x = 8$

○ $y = 6x^{14} + 2$

○ $y = 2x + 5$

○ $y = x^5 - 7$

26. **Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения** $\left(\frac{1}{25}\right)^{0,4x-2} = 125.$

○ $(-4;-2]$

○ $(-2;0]$

○ $(2;4]$

● $(0;2]$

27. **Какие из перечисленных показательных функций являются убывающими?**

○ $y = \left(\sqrt{2}\right)^x$

● $y = \left(\frac{2}{3}\right)^x$

○ $y = \pi^x$

○ $y = 49^{\frac{x}{2}}$

28. **Установите соответствие между видами показательных уравнений**

1) $4^{4x-1} + 3 \cdot 4^{4x-3} - 4^{4x-2} = 60$
2) $25^x = 5^{3-x}$
3) $5^{2x} - 4 \cdot 5^{x-5} = 0$
4) $3^{x-5} = 7^{x-5}$

1	Уравнение, решаемое с помощью вынесения общего множителя за скобку
2	Уравнение, решаемое с помощью свойств степени
3	Уравнение, приводимое к квадратному
4	Однородное показательное уравнение

29. **Функция** $y = \left(2\frac{1}{10}\right)^x$ **является**

● возрастающей

- убывающей
- периодической
- четной

30. **Функция $y = \left(\frac{9}{10}\right)^x$ является**

- Возрастающей
- Убывающей
- Периодической
- Нечетной

31. **Выберете функцию, которая являются показательной**

- $y = x^2$
- $y = (x+5)^3$
- $y = \sqrt{x^3}$
- $y = 2x$
- $y = 3^{x+5}$

32. **Выберите верное утверждение**

- $3^{1,43} > 3^{1,4}$
- $3^{1,43} < 3^{1,4}$
- $3^{1,43} = 3^{1,4}$

33. **Выберите верное утверждение**

- $0{,}3^{162} > 0{,}3^{170}$
- $0{,}3^{162} < 0{,}3^{170}$
- $0{,}3^{162} = 0{,}3^{170}$

34. **Выберите число, которое меньше 1**

- $17^{\frac{3}{4}}$
- $17^{-\frac{3}{4}}$
- $(0{,}9)^{-\sqrt{7}}$
- $\left(\frac{5}{3}\right)^{2{,}5}$

- $\left(\frac{5}{8}\right)^{-0,8}$

35. **Выберите число, которое больше 1**

- $17^{-\frac{3}{4}}$
- $(0,9)^{\sqrt{7}}$
- $\left(\frac{5}{8}\right)^{-0,8}$

36. **Выберите число, которое больше 1**

- $17^{-\frac{3}{4}}$
- $(0,9)^{\sqrt{7}}$
- $(0,9)^{-\sqrt{7}}$

37. **Выберите число, которое больше 1**

- $17^{-\frac{3}{4}}$
- $(0,9)^{\sqrt{7}}$
- $\left(\frac{5}{3}\right)^{2,5}$

38. **Среди предложенных функций выберете возрастающую**

- $y = \left(\frac{9}{14}\right)^{x}$
- $y = (0,3)^{x}$
- $y = 21^{x}$

39. **Среди предложенных функций выберете возрастающую**

- $y = \left(\sqrt{3}\right)^{x}$
- $y = \left(\frac{9}{14}\right)^{x}$
- $y = (0,3)^{x}$

40. **Среди предложенных функций выберете убывающую**

- $y = (0,2)^{-x}$

- $y = \left(\frac{4}{\sqrt{15}}\right)^x$
- $y = \left(\frac{7}{\sqrt{51}}\right)^x$

41. **Среди предложенных функций выберете убывающую**

- $y = (0{,}2)^{-x}$
- $y = \left(\frac{4}{\sqrt{15}}\right)^x$
- $y = 2^{-x}$

42. **Найдите область определения функции** $f(x) = \frac{x-3}{3^{x+4}-9}$

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

43. **Найдите область определения функции** $y = \sqrt{1-(\frac{1}{11})^{\frac{1}{2}x-7}}$

- $[3{,}5;+\infty)$
- $[14;+\infty)$
- $(14;+\infty)$
- $(-\infty;14]$

44. **Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения** $3^{x-\frac{1}{2}} \cdot 3^{x+1} = 1$

- $[-4;-2]$
- $(-2;-1)$
- $[-1;0]$
- $(1;2)$

45. **Найдите произведение корней уравнения** $3^{x^2-1} = 243$

- -6
- -4
- 4
- 6

46. **Решите уравнение** $2^x \cdot (\frac{3}{2})^x = \frac{1}{9}$

- -2

47. **Сколько корней имеет уравнение** $27^{\sqrt{x-1}} = \sqrt{9^{x+1}}$

- два
- один
- три
- четыре

48. **Решите неравенство** $(\sqrt{3})^x \le \frac{1}{27}$

- $(-\infty;-6]$
- $(-\infty;-12]$
- $[-6;+\infty)$
- $(-\infty;-1,5]$

49. **Решите неравенство** $81 > 9^{1-4x}$

- $(-\infty;0,75)$
- $(0,75;+\infty)$
- $(-\infty;-0,25)$
- $(-0,25;+\infty)$

50. **Решите неравенство** $(\frac{1}{5})^{3x+4} + (\frac{1}{5})^{3x+5} > 6$

- $(-\infty;-1\frac{2}{3})$
- $(0;1\frac{2}{3})$
- $(-\infty;-1\frac{2}{3}]$
- $[\frac{1}{3};+\infty)$

51. **Найдите область определения функции** $f(x) = \sqrt{2^{3x+1} - 16}$

- $(1;+\infty)$
- $(-\infty;-1]$
- $(-\infty;-1)$

- [1;+∞)

52. **Найдите область определения функции** $y=\sqrt{(\frac{1}{3})^{3x-7}-1}$

- $[\frac{7}{3};+\infty)$
- $(-\infty;-\frac{7}{3}]$
- $(-\infty;\frac{7}{3}]$
- $(-\infty;\frac{7}{3})$

53. **Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения** $4^{x-2}=(\frac{1}{2})^{1-x}$

- (–4;–2)
- (1;2)
- [2;4]
- (4;6)

54. **Найдите сумму корней уравнения** $49\cdot 7^{2x}-50\cdot 7^{x}+1=0$

- -2

55. **Решите уравнение** $(\frac{1}{5})^{x}\cdot 3^{x}=\sqrt{\frac{27}{125}}$

- 1,5
- 2
- 3
- 1

56. **Сколько корней имеет уравнение** $2^{\sqrt{13-x^2}}=\sqrt{2}\cdot\sqrt{32}$

- один
- два
- ни одного
- три

57. **Решите неравенство** $(\frac{1}{3})^{2-5x}-1\le 0$

- $(-\infty;\frac{2}{5})$

- $(-\infty;\frac{2}{5}]$
- $(\frac{1}{5};+\infty)$
- $[\frac{2}{5};+\infty)$

58. **Решите неравенство** $49\cdot 7^{x}<7^{3x+3}$

- $(-1;+\infty)$
- $(-\infty;3)$
- $(-0{,}5;+\infty)$
- $(-\infty;0{,}5)$

59. **Решите неравенство** $0{,}3^{6x-1}-0{,}3^{6x}\geq 0{,}7$

- $(-\infty;\frac{1}{6}]$
- $(\frac{1}{6};+\infty)$
- $(-\infty;-\frac{1}{6})$
- $[\frac{1}{6};+\infty)$

60. **Найдите область определения функции** $f(x)=2^{\frac{x}{2-x}}$

- $(-\infty;2)\cup(2;+\infty)$
- $(-\infty;2)$
- $(2;+\infty)$
- $(0;2)$

61. **Найдите область определения функции** $y=\sqrt{5^{3x+1}-1}$

- $(-\infty;-\frac{1}{3}]$
- $[\frac{1}{3};+\infty)$
- $[-\frac{1}{3};+\infty)$
- $(-\infty;\frac{1}{3})$

62. **Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения** $4^{x+1}-2^{2x}=24$

- ○ $(2;4)$
- ● $[1;2]$
- ○ $(0;1)$
- ○ $[4;6)$

63. **Найдите сумму корней уравнения** $6^{x^2-2x}=1$

- ● 2

64. **Решите уравнение** $5^x\cdot 2^x=0{,}1^{-3}$

- ● 3

65. **Сколько корней имеет уравнение** $3^x\cdot(\frac{1}{3})^{\sqrt{x+1}}=243$

- ● один
- ○ три
- ○ два
- ○ ни одного

66. **Решите неравенство** $4^x\geq\frac{1}{2}$

- ○ $(-\infty;-0{,}5]$
- ○ $[0{,}5;+\infty)$
- ● $[-0{,}5;+\infty)$
- ○ $(-\infty;0{,}5]$

67. **Решите неравенство** $(\frac{4}{11})^{6x-3}\leq 1$

- ○ $(-\infty;2]$
- ● $[0{,}5;+\infty)$
- ○ $(-\infty;-4]$
- ○ $[4;+\infty)$

68. **Решите неравенство** $2^x+2^{x+2}\leq 20$

- ● $(-\infty;2]$
- ○ $(-\infty;2)$
- ○ $[2;+\infty)$
- ○ $(-\infty;-2]$

69. **Найдите область определения функции** $f(x)=\sqrt{1-7^{x^2}\cdot 49^{x}}$

- [ ] $[-2;0]$
- [ ] $[0;2]$
- [ ] $(-\infty;2]\cup[0;+\infty)$
- [ ] $[-2;2]$

70. **Найдите область определения функции** $y=\sqrt{4^{3x-1}-\frac{1}{4}}$

- [ ] $[\frac{2}{3};+\infty)$
- [ ] $(-\infty;\frac{2}{3}]$
- [ ] $[0;+\infty)$
- [ ] $(-\infty;0]$

71. **Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения** $3^{x+2}+3^{x+1}+3^{x}=39$

- [ ] $[-2;0]$
- [ ] $[2;4]$
- [ ] $(4;9]$
- [ ] $(0;2)$

72. **Найдите сумму корней уравнения** $5^{x^2-2x-1}=25$

- [ ] 2

73. **Решите уравнение** $0{,}3^{x}\cdot 3^{x}=\sqrt[3]{0{,}81}$

- [ ] $\frac{2}{3}$
- [ ] $\frac{1}{3}$
- [ ] 2
- [ ] 1

74. **Сколько корней имеет уравнение** $(0{,}1^{\sqrt{x+1}})^{\sqrt{x+6}}=\frac{1}{10^{6}}$

- [ ] два
- [ ] один
- [ ] ни одного

- три

75. **Решите неравенство** $0{,}4^{2x-1} \geq 0{,}16$

- $[1{,}5;+\infty)$
- $[-0{,}5;+\infty)$
- $(-\infty;1{,}5]$
- $(-\infty;-0{,}5]$

76. **Решите неравенство** $3^{2x-1} > 27^2$

- $(1{,}5;+\infty)$
- $(-\infty;1{,}5)$
- $(-\infty;-3{,}5)$
- $(3{,}5;+\infty)$

77. **Решите неравенство** $3^{2x-1} - 3^{2x-3} < \frac{8}{3}$

- $(-\infty;1)$
- $[1;+\infty)$
- $(-\infty;1]$
- $(1;+\infty)$

78. **Из приведенных ниже функций укажите показательные**

- -50% $y=x^3$
- 50% $y = \sqrt{7^x}$
- -50% $y = \frac{1}{x^2}$
- 50% $y = e^x$

79. **Из приведенных ниже утверждений верными являются:**

- -50% функция $y = a^x$ принимает в некоторой точке значение 0;
- -50% функция $y = a^x$ является нечетной;
- 50% функция $y = a^x$ пересекает ось Oy в точке (0; 1);
- 50% функция $y = a^x$ принимает только положительные значения.

80. **При каких значениях *x* выражении** 4^x **больше 1?**

- $x>0$
- $x<0$

- $x>1$
- $x<1$

81. **Корень уравнения** $\sqrt{2^x}\sqrt{3^x}=36$ **равен**

- 4

82. **Выражение 2*a*, где a - корень уравнения** $\left(\frac{49}{16}\right)^{x+1}=\left(\frac{4}{7}\right)^{9}$**, равно**

- 9
- 11
- -11
- -9

83. **Наибольшее целое значение x, удовлетворяющее неравенству** $10^{\frac{2x}{7}}<0{,}1$**, равно**

- -3
- -4
- 0
- Не существует

84. **Наименьшее целое значение x, удовлетворяющее неравенству** $2^{-x}<\sqrt{2}$ **, равно**

- 0
- -1
- 1
- Не существует

85. **Наименьшее целое значение x, удовлетворяющее неравенству** $4^{-\frac{x}{2}}<8$**, равно**

- -4
- -3
- -2
- Не существует

86. **Из приведенных ниже функций укажите показательные:**

- -50% $y=x^3$
- 50% $y=\sqrt{15^x}$
- -50% $y=\frac{1}{x^5}$

- 50% $y=-\frac{e^x}{3}$

87. **Из приведенных ниже утверждений верными являются:**

- -50% функция $y=a^x$ не принимает значение 0;
- -50% функция $y=a^x$ является четной;
- 50% функция $y=a^x$ пересекает ось *Oy* в точке (0; 1);
- 50% функция $y=a^x$ принимает только неотрицательные значения.

88. **При каких значениях *x* выражении 5^x меньше 1?**

- $x>0$
- $x<0$
- $x>1$
- $x<1$

89. **Корень уравнения** $\sqrt{5^x}\sqrt{3^x}=225$ **равен**

- 4

90. **Произведение корней уравнения** $36^x-4\cdot 6^x-12=0$ **равно**

- 1

91. **Сумма корней уравнения** $\left(\frac{21}{4}\right)^{29x^2-8x}=\left(\frac{4}{21}\right)^{8x^2-29x}$ **равна**

- -37
- 37
- 1
- -1

92. **Сумма корней уравнения** $4^x-10\cdot 2^x+16=0$ **равна**

- 4

93. **Выражение 0,3+*a*, где *a* - корень уравнения** $\sqrt[3]{4^{x+2}}=\frac{4}{\sqrt[5]{2}}$**, равно**

- 0,7
- 1
- 2,7
- 7

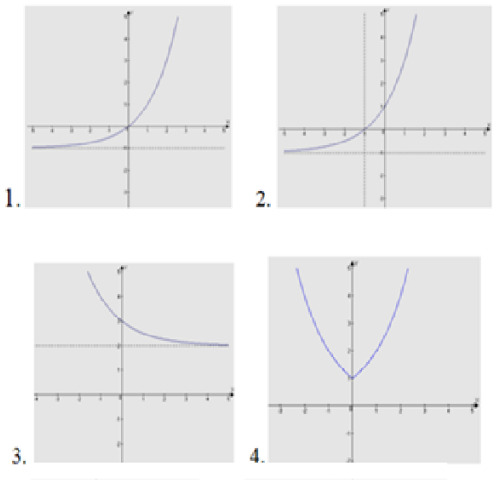
94. **Наибольшее целое значение x, удовлетворяющее неравенству** $2^{3x-2}<2^{x+3}$**, равно**

- 2
- 3
- 0
- Не существует

95. **Количество натуральных решений неравенства** $(0,2)^{2x^2-3x+3} \geq 0,04$ **равно**

- 1
- 2
- 3
- Нет ответа

96. **Установите соответствие между графиком функции, полученной в результате преобразования графика функции** $y = 2^x$ **и её аналитической формулой:**



А) $y = 2^x - 1$ Б) $y = 2^{x+1} - 1$

В) $y = 2^{|x|}$ Г) $y = 2^{-x} + 2$

1	А
2	Б
3	Г
4	В

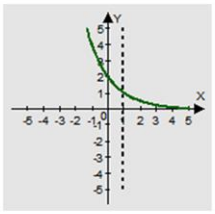
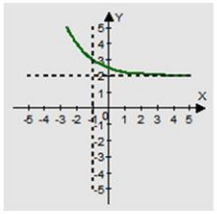
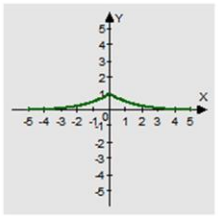
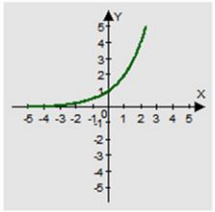
97. **Установите соответствие между показательным уравнением и методом его**

1) $5^{3x-1} = 0{,}2$
2) $4^x - 9 \cdot 2^x + 8 = 24$
3) $5^{x+1} - 5^{x-1} = 24$
4) $2^{2x+1} - 3^{2x+1} = 3^{2x} - 7 \cdot 2^{2x}$
5) $2^x = x + 2$

решения.

1	приведение к общему основанию
2	введения новой переменной
3	вынесение общего множителя за скобки
4	группировка
5	функционально -графический

98. **Установите соответствие между графиком функции, полученной в результате преобразования графика функции** $y = 0,5^x$ **и её аналитической формулой:**

1. 
2. 
3. 
4. 

А) $y = 0{,}5^{-x}$ Б) $y = 0{,}5^{|x|}$

В) $y = 0{,}5^{x-1}$ Г) $y = 0{,}5^{x+1} + 2$

1	В
2	Г
3	Б
4	А

99. **Установите соответствие между показательным уравнением и методом его**

1) $(0{,}5)^{x^2} \cdot 4^{x+1} = 64^{-1}$
2) $3^{x-2} - 3^x = 72$
3) $5^{2x} - 4 \cdot 5^{x-5} = 0$
4) $2^{5x+6} - 7^{5x+2} - 2^{5x+3} - 7^{5x+1} = 0$
5) $3^x = \sqrt{x} + 1$

решения

1	приведение к общему основанию
2	вынесение общего множителя за скобки
3	введения новой переменной
4	группировка
5	функционально -графический

100. **Найдите абсциссу точки пересечения графиков функций** $y = 2^x$ **и** $y = 8$.

- 3

101. **Найдите абсциссу точки пересечения графиков функций** $y = (\frac{1}{4})^x$ **и** $y = \frac{1}{16}$.

- 2

102. **Решите систему уравнений** $\begin{cases} x - y = 4; \\ 5^{x+y} = 25. \end{cases}$

- (3;-1)
- (3;1)
- (-1;3)
- (1;3)

103. **Решите систему уравнений** $\begin{cases} 3^x = 9; \\ 2^{x+y} = 4. \end{cases}$

- (2;0)
- (-2;0)
- (0;2)
- (0;-2)

104. **Решите систему уравнений** $\begin{cases} x + y = -2 \\ 6^{x+5y} = 36 \end{cases}$

- (-3;1)

- (3;1)
- (1;3)
- (-1;3)

105. **Количество натуральных решений неравенства** $(0,2)^{2x^2-3x+3} \geq 0,04$ **равно**

- 1
- 2
- 3
- Нет ответа

106. **Сумма корней уравнения** $4^x - 10 \cdot 2^x + 16 = 0$ **равна**

- 4
- -4
- 10
- -10

107. **Укажите промежуток, содержащий корень уравнения** $(0,125)^{2-\frac{x}{3}} = 16$

- (9;11)
- (9;10)
- (3;5]
- [0;3]

108. **Укажите промежуток, содержащий корень уравнения** $750 = 6 \cdot 5^{1+2x}$

- (-1;2)
- [2;3]
- $(-\infty; 0)$
- (5;6]

109. **Укажите промежуток, содержащий все корни уравнения** $3^{x^2-3x} = 81$

- $(-\infty; -1)$
- [-1;5)
- [5;7)
- (9;11)

110. **Укажите промежуток, содержащий отрицательный корень уравнения** $\sqrt{3}^{x^2-14} = \sqrt{3}^{5x}$

- $(-2.5; 1)$

- $(-\infty;-7]$
- $(-7;-3]$
- $(-3;-2.6)$

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

- $(-\infty;-1]$
- $(-0.8;2]$
- $(2;3.5)$
- $[4;10)$

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

- [-3.5;0)
- [0;2)
- [3.5;4.5]
- (5;8)

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

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

114. **Укажите промежуток, содержащий отрицательный корень уравнения** $\sqrt{5}^{x^2-21} = \sqrt{5}^{16x}$

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

115. **Укажите промежуток, содержащий нули функции** $f(x) = 3^{7x+2} - \frac{1}{81}$

- (-7;-3]
- [-2;0]
- (0;5)

- [6;10]

116. **Пусть x_0 – наименьший корень уравнения $81^{x^2+4x+2} = 9^{2x}$. Найдите $3x_0 + 2$**

- -4

117. **Какому промежутку принадлежит произведение всех различных корней уравнения $4^{x^2} \cdot 4^2 = 16^{\frac{x}{2}+1}$**

- $(-\infty; -1)$
- $[2; 4)$
- $(10; 18)$
- $[0; 7]$

118. **Найдите сумму абсцисс общих точек графиков функций $f(x) = 0,8^{x^2+\frac{1}{2}}$ $g(x) = \left(\frac{5}{4}\right)^{-\frac{3}{2}x}$**

- 1.5
- 1,5

119. **Укажите промежуток, содержащий нули функции $y = 5^{16x+10} - 25$**

- (-5;-1.7)
- (-1;0.7)
- (0.3;2)
- [3;9]

120. **Пусть x_0 – наибольший корень уравнения $625^{x^2-5x} = 25^{12}$. Найдите $2x_0 - 5$**

- 7

121. **Какому промежутку принадлежит произведение всех различных корней уравнения $3^{x^2} \cdot 3^2 = 9^{\frac{x+2}{2}}$**

- (-3;-1.5]
- (-2;-1]
- [0;1.1]
- (4;6]

122. **Найдите произведение абсцисс общих точек графиков функций $f(x) = 0.9^{x^2+1}$, $g(x) = \left(\frac{10}{9}\right)^{-\frac{5}{4}}$**

- -0.25
- -0,25

123. **Укажите промежуток, содержащий нули функции** $f(x) = 1.7^{18x+8} - 2.89$

- (-3;-1)
- [-1;0)
- [0;5]
- (9;10]

124. **Пусть** x_0 **– наибольший корень уравнения** $121^{x^2-x} = 11^{24}$**. Найдите** $\frac{1}{3}x_0 + 1$

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

125. **Какому промежутку принадлежит произведение всех различных корней уравнения** $5^{-x^2-2x+12} = 25^x$

- $(-\infty;-13]$
- [-14;-12]
- [0;12]
- (15;19]

126. **Найдите произведение абсцисс общих точек графиков функций** $f(x) = 1.4^{x^2+1}$, $g(x) = \left(\frac{10}{14}\right)^{-\frac{7}{3}}$

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

127. **Укажите промежуток, содержащий положительный корень уравнения** $\left(\frac{1}{2}\right)^{x^2-3} = 2^{-x-3}$

- [-1;2]
- (2.5;3.5)
- [4;6)

- [6;8]

128. **Найдите произведение корней уравнения** $\sqrt{3.1}^{x^2+10} = 3.1^{\frac{11x}{2}}$

- 10

129. **Решите уравнение** $81 \cdot 3^x = \frac{1}{9}$

- -6

130. **Решите уравнение** $9^x + 2 \cdot 3^{x+1} - 7 = 0$

- 0

131. **Решите систему уравнений** $\begin{cases} 2^x + 2^{x+3} = 9 \\ \frac{3^{8x}}{3^{3y}} = 9 \end{cases}$

- (0;-2/3)
- (0;2/3)
- (-2/3;0)
- (2/3;0)

132. **Решите уравнение** $\sqrt{2^{x-1}} = 2\sqrt{2}$

- **4**

133. **Решите уравнение:** $3^x = 243$

- 5

134. **Решите уравнение:** $7^x = 343$

- 3

135. **Решите уравнение:** $5^{x+1} + 5^x = 150$

- 2

136. **Решите уравнение:** $5^x + 5^{x+1} = 750$

- 3

137. **Решите уравнение** $(2)^x = \frac{1}{16}$

- -4

138. **Решите уравнение:** $16^x = \frac{1}{2}$

- -0,25

139. **Решите уравнение:** $(7\sqrt{7})^{x}=\frac{1}{343}$

- -2

140. **Решите уравнение:** $\left(\frac{1}{5}\right)^{x-8}=0{,}04$

- 10

141. **Решите уравнение:** $4^{3x-4}:4^{-5x+2}=64$

- 1,125
- 1.125

142. **Решите уравнение:** $\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^{x^2}=\frac{1}{4}$. **Запишите сумму его корней.**

- 0

143. **Решите уравнение:** $\left(\sqrt{\frac{1}{49}}\right)^{x^2}=0$

- 0
- 1
- 1 и -1
- корней нет

144. **Решите уравнение:** $25^{x^2}=1$

- 0

145. **Решите уравнение** $6^x-3^x=2^x-1$

- 0

146. **Решите систему уравнений:** $\begin{cases} 2^{x+5y}=\frac{1}{4} \\ 5^{x-y}=625 \end{cases}$

- (2;3)
- (1; -3)
- (3; - 1)
- (1; - 2)
- (2;1)

147. **Сколько корней имеет данное уравнение:** $17^{x-16}=17$?

- 1

148. **Решите неравенство** $2^x \geq 2$.

- $x \geq 1$
- $x \leq 1$
- $x \leq -1$
- $x \geq -1$

149. **Решите неравенство** $0,5^x \geq 2$

- $x \geq 1$
- $x \leq 1$
- $x \leq -1$
- $x \geq -1$

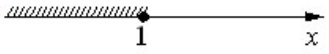
150. **Решите неравенство** $0,5^x \leq 2$

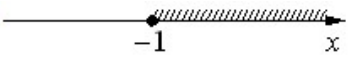
- $x \geq 1$
- $x \leq 1$
- $x \leq -1$
- $x \geq -1$

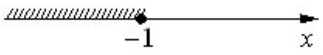
151. **Решите неравенство** $2^x \leq 2$

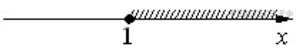
- $x \geq 1$
- $x \leq 1$
- $x \leq -1$
- $x \geq -1$

152. **Решите неравенство** $2^x \geq 2$

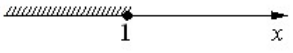
- 

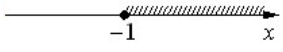
- 

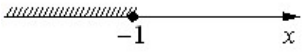
- 

- 

153. **Решите неравенство** $0,5^x \geq 2$

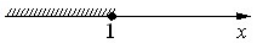
- 

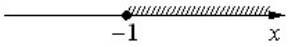
- 

- 

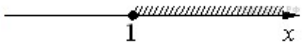
- ○ 

154. **Решите неравенство** $0,5^x \le 2$

- ○ 

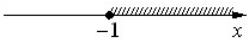
- ● 

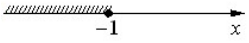
- ○ 

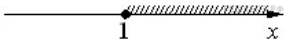
- ○ 

155. **Решите неравенство** $2^x \le 2$

- ● 

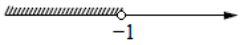
- ○ 

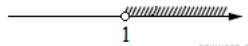
- ○ 

- ○ 

156. **Решите неравенство** $2^{-x} > 2$

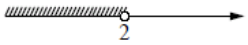
- ○ 

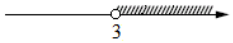
- ● 

- ○ 

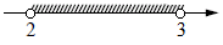
- ○ 

157. **Решите неравенство** $3^{-x+3} > 3$

- ● 

- ○ 

- ○ 

- ○ 

158. **Решите неравенство** $3^{-x+3} > 3$

- ○ $(-\infty;\ 2) \cup (3;\ +\infty)$
- ○ $(3;\ +\infty)$
- ● $(-\infty;\ 2)$
- ○ $(2;\ 3)$

159. **Решите неравенство** $3^{-x+3} > 3$

- ○ $x < 2$ или $x > 3$
- ○ $2 < x < 3$
- ● $x < 2$

- $x > 3$

160. **Решите неравенство** $0{,}5^x \geq 4$

- $[-2;+\infty)$
- $[2;+\infty)$
- $(-\infty;2]$
- $(-\infty;-2]$

161. **Решите неравенство** $2^x \geq 4$

- $[-2;+\infty)$
- $[2;+\infty)$
- $(-\infty;2]$
- $(-\infty;-2]$

162. **Решите неравенство** $0{,}5^x \leq 4$

- $[-2;+\infty)$
- $[2;+\infty)$
- $(-\infty;2]$
- $(-\infty;-2]$

163. **Решите неравенство** $2^x \leq 4$

- $[-2;+\infty)$
- $[2;+\infty)$
- $(-\infty;2]$
- $(-\infty;-2]$

164. **Решите неравенство** $0{,}5^x \geq 2$

- $x \leq -1$
- $x \geq -1$
- $x \leq 0$
- $x \geq 0$

165. **Решите неравенство** $0{,}5^x \leq 2$

- $x \leq -1$
- $x \geq -1$
- $x \leq 0$
- $x \geq 0$

166. **Решите неравенство** $2^x \geq 1$

- $x \leq -1$
- $x \geq -1$
- $x \leq 0$
- $x \geq 0$

167. **Решите неравенство** $\left(\frac{1}{3}\right)^x \geq \frac{1}{3}$

- $x \leq -1$
- $x \leq 1$
- $x \geq 1$
- $x \geq -1$

168. **Решите неравенство** $3^x \leq \frac{1}{3}$

- $x \leq -1$
- $x \leq 1$
- $x \geq 1$
- $x \geq -1$

169. **Решите неравенство** $3^x \geq \frac{1}{3}$

- $x \leq -1$
- $x \leq 1$
- $x \geq 1$
- $x \geq -1$

170. **Решите неравенство** $\left(\frac{1}{3}\right)^x \leq \frac{1}{3}$

- $x \leq -1$
- $x \leq 1$
- $x \geq 1$
- $x \geq -1$

171. **Решите неравенство** $0{,}5^x \geq 2$

- $x \geq -1$
- $x \geq 1$
- $x \leq -1$
- $x \leq 1$

172. **Решите неравенство** $0{,}5^x \leq 2$

- $x \geq -1$

- $x \geq 1$
- $x \leq -1$
- $x \leq 1$

173. **Решите неравенство** $2^x \leq 2$

- $x \geq -1$
- $x \geq 1$
- $x \leq -1$
- $x \leq 1$

174. **Решите неравенство** $2^x \geq 2$

- $x \geq -1$
- $x \geq 1$
- $x \leq -1$
- $x \leq 1$

175. **Решите неравенство** $3^x \geq \frac{1}{3}$

- $x \leq -1$
- $x \geq 1$
- $x \leq 1$
- $x \geq -1$

176. **Решите неравенство** $\left(\frac{1}{3}\right)^x \geq \frac{1}{3}$

- $x \leq -1$
- $x \geq 1$
- $x \leq 1$
- $x \geq -1$

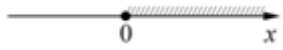
177. **Решите неравенство** $\left(\frac{1}{3}\right)^x \leq \frac{1}{3}$

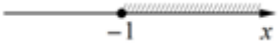
- $x \leq -1$
- $x \geq 1$
- $x \leq 1$
- $x \geq -1$

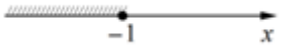
178. **Решите неравенство** $3^x \leq \frac{1}{3}$

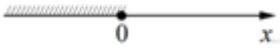
- $x \le -1$
- $x \ge 1$
- $x \le 1$
- $x \ge -1$

179. **Решите неравенство** $2^x \ge 1$

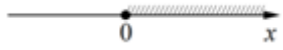
- 

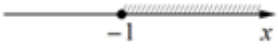
- 

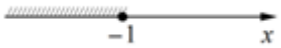
- 

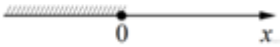
- 

180. **Решите неравенство** $0,5^x \ge 2$

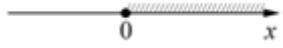
- 

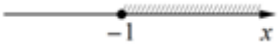
- 

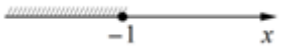
- 

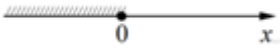
- 

181. **Решите неравенство** $0,5^x \le 2$

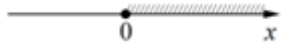
- 

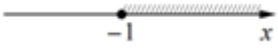
- 

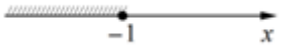
- 

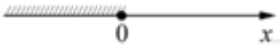
- 

182. **Решите неравенство** $2^x \le 1$

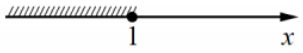
- 

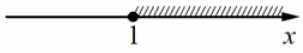
- 

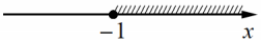
- 

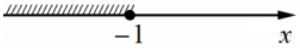
- 

183. **Решите неравенство** $3^x \ge \frac{1}{3}$

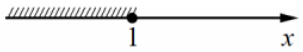
○ 

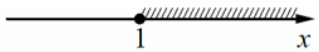
○ 

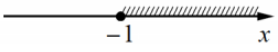
● 

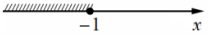
○ 

184. **Решите неравенство** $\left(\frac{1}{3}\right)^x \geq \frac{1}{3}$

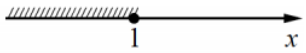
● 

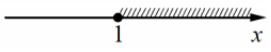
○ 

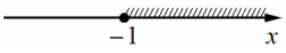
○ 

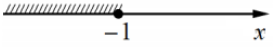
○ 

185. **Решите неравенство** $\left(\frac{1}{3}\right)^x \leq \frac{1}{3}$

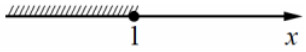
○ 

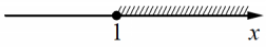
● 

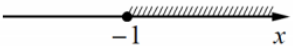
○ 

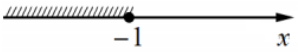
○ 

186. **Решите неравенство** $3^x \leq \frac{1}{3}$

○ 

○ 

○ 

● 

187. **Решите неравенство** $\mathbf{8 \cdot 2^{1-x} > 4}$

● (–∞; 2)

○ (0; +∞)

○ [2; +∞)

○ (−∞; 6)

188. **Решите неравенство** $\frac{1}{25} \leq \left(\frac{1}{5}\right)^{3+x}$.

○ (–∞;-5]

- $[-1;+\infty)$
- $[-5;+\infty)$
- $(-\infty;-1]$

189. **Решите неравенство** $3^{2x+1}+1<4\cdot 3^{x}$

- (–1;0)
- [-1;0)
- (-1;0]
- [-1;0]

190. **Решите неравенство:** $2^{3x-4}\le 8$

- x≤7/3
- x>7/3
- x≥7/3
- x<7/3

191. **Решите неравенство:** $0{,}5^{2x-1}\ge 1$

- x≤1/2
- x>1/2
- x≥1/2
- x<1/2

192. **Решите неравенство** $2\cdot 2^{2x}-7\cdot 10^{x}+5\cdot 5^{2x}<0$

- (–1;0)
- [-1;0)
- [-1;0]
- (-1;0]

193. **Найдите область значения функции** $y=2^{x-6}$

- $(-\infty;+\infty)$
- $(0;+\infty)$
- $[-6;+\infty)$
- $(6;+\infty)$

194. **Решите неравенство** $\left(\frac{5}{6}\right)^{x^2-x}\le\left(\frac{5}{6}\right)^{6}$

- $[-2;3]$
- $(-\infty;-2]$

- $[3;+\infty)$
- $(-\infty;-2]\cup[3;+\infty)$

195. **Решите неравенство** $3^{x^2} < 3^{x+6}$

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

196. **Найдите наибольшее целое решение неравенства** $\left(\frac{1}{3}\right)^{2-5x} - 1 \le 0$

- 0

197. **Найдите наименьшее целое решение неравенства** $\left(\frac{4}{11}\right)^{6x-3} - 1 \le 0$

- 1

198. **Какая функция является возрастающей?**

- $y=0.2^x$
- $y=3^x$
- $y=(5/6)^x$
- $y=2^{-x}$

199. **Какая функция является убывающей?**

- $y=0.2^{-x}$
- $y=3^x$
- $y=(5/6)^x$
- $y=22^x$

200. **Закончите предложение: Уравнение, содержащее переменную в показателе степени, называется _____ уравнением.**

- показательным
- показательное

201. **Решите систему уравнений** $\begin{cases} \frac{2^x}{4^y} = 32, \\ 9^x \cdot 27^y = 27. \end{cases}$ **В ответ запишите значение выражения** 2^{x-y}

- 16

202. **В каких координатных четвертях лежит график функции** $y = 3^{x-1}$

- IV и III
- IV и I
- I и II
- II и III

203. **Решите систему уравнений** $\begin{cases} \frac{3^x}{9^y} = 27, \\ 32^x \cdot 2^y = 16. \end{cases}$ **В ответ запишите значение выражения** 3^{x-y}

- 9

204. **Решите систему уравнений** $\begin{cases} 5^x - 5^y = 100, \\ 5^{x-1} + 5^{y-1} = 30. \end{cases}$ **В ответ запишите значение** $x + y$

- 5

4.2.3.3 Логарифмы. Логарифмическая функция

Тест:

1. **Какое из соотношений соответствует определению логарифма?**

- $\log x = a^b \Leftrightarrow a^x = b$
- $\log_b x = a \Leftrightarrow a^x = b$
- $\log_a b = x \Leftrightarrow a^x = b$

2. **Как называется равенство:** $a^{\log_a b} = b$ **?**

- возведение в степень логарифма
- логарифм степени
- основное логарифмическое тождество

3. **Какое утверждение справедливо для чисел *a* и *b*, присутствующих в формулах для вычисления логарифмов*?***

- $b>0$; $a>0$ и $a\neq 1$
- $a>0$; $b>0$ и $b\neq 1$
- $b\neq 1$; $a>0$ и $a\neq 1$

4. **Какими свойствами обладают логарифмы?**

- логарифм суммы, логарифм разности
- логарифм произведения, логарифм частного, логарифм степени
- произведение логарифмов, частное логарифмов

5. **Какой логарифм называют натуральным?**

- логарифм по основанию e=2,71
- логарифм, в основании которого лежит натуральное число
- логарифм, который равен натуральному числу

6. **Вычислите:** $\log_{0,5} 8$

- -3

7. **Вычислите:** $\log_{0,3} 0,1 + \log_{0,3} 0,9$

- 2

8. **Вычислите:** $\log_6 37 - \log_6 222$

- 1
- 0,5
- -1

9. **Вычислите:** $\frac{1}{2}\log_2 64$

- 3

10. **При каких значениях *x* и *y* верно равенство: lg(-x·y) = lg (-x) +lg y ?**

- *x>0, y >0*
- x>0, y <0
- x<0, y>0

11. **Сравните выражения:** $\log_{12} 5$ и $\log_{11} 7$

- $\log_{12} 5 > \log_{11} 7$
- $\log_{12} 5 < \log_{11} 7$
- $\log_{12} 5 = \log_{11} 7$

12. **Расположите числа в порядке убывания:** $a = \log_3 5$; $b = \log_4 5$; $c = 1$

- b>a>c
- a>b>c
- c>b>a

13. **Вычислите:** $\log_2 2^3 + (\log_2 2)^3 + \log_{2^3} 2$

- 4,2
- 4,3
- $4\frac{1}{3}$

14. **Вычислите:** $\log_2(\log_4 12 - \frac{1}{\log_3 4})$

- 0

15. **Прологарифмируйте по основанию 10 выражение:** $A=\frac{2ab}{xy}$

- $\log_{10} A= 2\cdot(\log_{10} a +\log_{10} b) - \log_{10} x- \log_{10} y$
- $\lg A= 2+ (\lg a +\lg b) - (\lg x + \lg y)$
- $\lg A=\lg 2+ \lg a +\lg b - \lg x- \lg y$

16. **Какое понятие соответствует соотношению** $\log_a b = x \Leftrightarrow a^x = b$**?**

- основное логарифмическое тождество
- логарифмическая функция
- определение логарифма

17. **Как называется равенство:** $\log_a b^m = m \log_a b$ **?**

- возведение логарифма в степень
- логарифм степени
- формула понижения степени

18. **Какими свойствами не обладают логарифмы?**

- логарифм произведения, логарифм частного
- логарифм степени
- логарифм суммы, логарифм разности

19. **Какое обозначение имеет натуральный логарифм?**

- $\log_e x = \ln x$
- $\ln_e x = \log x$
- $\log_x e = \ln x$

20. **Какие значения может принимать основание логарифма?**

- $0 \leq a< 1$ и $a>1$
- $0 < a \leq 1$ и $a>1$
- $0 < a< 1$ и $a>1$

21. **Вычислите:** $\log_{0,25} 16$

- -2

22. **Вычислите:** $\log_3 2 - \log_3 486$

- -5
- 0,5
- $-\frac{1}{5}$

23. **Вычислите:** $\log_{0,6} \frac{3}{10} + \log_{0,6} 0,72$

- 3

24. **Вычислите:** $0,5 \log_{\frac{1}{4}} 256$

- 0,2
- 2
- -2

25. **Во сколько раз логарифмы чисел по основанию 2 больше логарифмов этих же чисел по основанию 16?**

- 2
- 4
- 8

26. **Сравните выражения:** $\log_9 80$ и $\log_7 50$

- $\log_9 80 = \log_7 50$
- $\log_9 80 < \log_7 50$
- $\log_9 80 > \log_7 50$

27. **Найдите равные среди данных выражений:**
$\log_2 6 + \log_2 3$; $\log_2 51 - \log_2 3$; $2 + \log_2 4,5$

- $\log_2 6 + \log_2 3$ и $\log_2 51 - \log_2 3$
- $\log_2 51 - \log_2 3$ и $2 + \log_2 4,5$
- $\log_2 6 + \log_2 3$ и $2 + \log_2 4,5$

28. **Вычислите:** $\log_9 3^3 - 2 \log_{16} 8 + \log_{25} 5 + \log_{36} 6$

- 0,1
- 10
- 1

29. **Вычислите:** $\frac{\log_2 18}{\log_{36} 2} - \frac{\log_2 9}{\log_{72} 2}$

- 2

30. **Найдите число А по его логарифму:** $\log_a A = 3\log_a 2 - 2\log_a 3 + \log_a 0,125$

- 9
- $\frac{1}{9}$
- 0,9

31. **Логарифмом _____ числа b по основанию a, где $a>0, a\neq 1$ называется показатель степени, в которую надо возвести основание a, чтобы получить число b.**

- положительного

32. **Логарифмом положительного числа b по основанию a, где $a>0, a\neq 1$ называется показатель _____, в которую надо возвести основание a, чтобы получить число b.**

- степени
- степень

33. **Логарифмом положительного числа b по основанию a, где $a>0, a\neq 1$ называется показатель степени, в которую надо возвести _____ a, чтобы получить число b.**

- основание
- основания

34. **Логарифм произведения – это _____ логарифмов.**

- сумма

35. **Логарифм частного – это _____ логарифмов.**

- разность

36. **Логарифм, основание которого равно 10 называется _____.**

- десятичным
- десятичный

37. **Логарифм, основание которого равно $e\approx 2,7$ называется _____.**

- натуральным
- натуральный

38. **Найдите значение выражения** $\log_3 2 + \log_3 4,5$

- -2
- 2
- $\log_3 65$
- 9

39. **Упростите выражение** $2^{1+\log_2 6}$

- 12
- 8
- 24
- 7

40. **Вычислите** $(2\log_2 10 - \log_2 25)\cdot \log_6 36$

- 0
- $2\log_2 5$
- 2
- 4

41. **Найдите значение выражения** $3^{2-\log_3 18}$.

- 0.5
- 0,5

42. **Найдите значение выражения** $36^{\log_6 5} + 10^{2-\lg 4} + 4^{\log_4 49}$

- 99

43. **Вычислите значение выражения** $2\log_3 6 - \log_3 4 + 5^{\log_5 2}$

- 4

44. **Вычислите значение выражения** $49^{\frac{1}{2}\log_7 9} + 16\cdot 5^{-\log_{\sqrt{5}} 4}$

- 10

45. **Чему равно** $\log_a b + \log_a c$?

- $\log_a (b + c)$
- $\log_a bc$
- $\log_a \frac{b}{c}$
- $\log_a (b - c)$

46. **Найдите область определения функции** $y = \log_2 (x - 2)$.

- $(0; \infty)$
- $(2;+\infty)$
- $(-\infty;1)$
- $(-\infty; +\infty)$

47. **Решите уравнение** $\log_2 x = -2$

- 4
- 2
- $\frac{1}{4}$
- -4

48. **Решите уравнение** $\log_3 (x + 2) = 1$.

- 1

49. **Решите неравенство** $\lg x > 1$.

- $x > 10$
- $x < 10$
- $x > 1$
- $x > 0$

50. **Какое из множеств является решением неравенства** $\log_2 (x + 3) < 1$.

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

51. **Назовите область определения функции** $y = \log_{0.5} (x + 5)$.

- $(-6; +\infty)$
- $(-5; +\infty)$
- $(-\infty; 5)$
- $(-\infty; -5)$

52. **Решите уравнение** $\log_6 x = 2$.

- 36

53. **Решите уравнение** $\log_5 (x - 3) = 2$.

- 28

54. **Какое из множеств является решением неравенства** $\log_2 (x - 1) > 2$.

- $(5; + \infty)$
- $(- \infty; 5)$
- $(1; +\infty)$
- $(- \infty; 1)$

55. **Найдите значение выражения** $\log_2 16 + \log_2 2$

- 4
- 5
- 6
- 4,5

56. **Найдите значение выражения** $\log_{12} 36 + \log_{12} 4$:

- 2
- 12
- 0
- 40

57. **Найдите значение выражения** $\log_2 7 - \log_2 \frac{7}{16}$:

- 3
- 4
- 1
- 16

58. **Найдите значение выражения** $\log_3 \frac{27}{a^2}$, если $\log_3 a = 0{,}5$:

- 2,75
- 2
- 3
- 5

59. **Найдите значение выражения** $0,5^{4\log_{0,5} 3}$:

- 0
- 81
- 12

- $\frac{1}{2}$

60. **Найдите значение выражения** $\log_{0,3}9 - 2\log_{0,3}10$ **:**

- 2
- 1
- –2
- 90

61. **Найдите значение выражения** $\log_{12}\frac{9}{144} - \log_{12}9$**:**

- 2
- 1
- –2
- 12

62. **Определить верное равенство:**

- $\log_3 24 - \log_3 8 = 16$
- $\log_3 15 + \log_3 3 = \log_3 5$
- $\log_5 5^3 = 2$
- $\log_2 16^2 = 8$

63. **Определить верное равенство:**

- $3\log_2 4 = \log_2 (4 \cdot 3)$
- $3\log_2 3 = \log_2 27$
- $\log_3 27 = 4$
- $\log_2 2^3 = 8$

64. **Найдите значение выражения** $\log_3 6 + \log_{\frac{1}{3}} 2$ **:**

- 2
- 1
- 4
- 12

65. **Найдите число** x **, если** $\lg x = \frac{1}{2}\lg 9 - \frac{2}{3}\lg 8$

- $\frac{3}{4}$

- $\frac{4}{3}$
- $\frac{3}{2}$
- 6

66. **Найдите число x , если** $\lg x = \lg 12 + \lg 15 - \lg 18$

- 10
- 1
- 0,1
- $\frac{3}{2}$

67. **Найдите число x, если** $\log_6 x = 3\log_6 2 + 0{,}5\log_6 25 - 2\log_6 3$

- 360
- 46
- – 6
- $\frac{40}{9}$

68. **Вычислить** $\frac{\lg 8 + \lg 18}{2\lg 2 + \lg 3}$ **:**

- 2
- lg12
- 3
- 10

69. **Вычислить** $\log_{125} 5 - \log_{\sqrt{2}} \frac{1}{2} + \log_{25} 0{,}2$

- $\frac{4}{3}$
- $-\frac{1}{6}$
- – 2
- $\frac{11}{6}$

70. **Вычислить** $9^{\log_3 6 - 1{,}5}$

- $\frac{4}{3}$

- $\frac{3}{4}$
- 1,5
- 6

71. **Вычислить** $2^{\log_2 3} + \log_7 2 - \log_7 14$

- 2
- 7
- $2 + 2\log_7 2$
- 3

72. **Упростить выражение** $\log_2 0{,}04 + 2\log_2 5$

- 0
- 3
- -1
- 10

73. **Упростите выражение** $25^{1+\log_5 3}$

- 225
- 125
- 625
- 25

74. **Упростите выражение:** $6^{\log_5 0{,}2 + \log_6 15}$

- $\frac{5}{6}$
- $15 \log_5 0{,}2$
- 2,5
- 15

75. **Какому промежутку принадлежит корень уравнения** $\log_7(2x - 20) = \log_7 4$

- $(-\infty; 3)$
- $(-\infty; 12)$
- $(11; 14)$
- $[0; 2]$

76. **Найдите область определения функции** $\lg(x + 7)$

- (- 7; 0)
- [- 7; +∞)
- (7; +∞)
- (- 7; +∞)

77. **Какая функция является убывающей?**

- $y = \log_5 x$
- $y = \log_{\frac{10}{3}} x$
- $y = \log_{1,3} x$
- $y = \log_{0,8} x$

78. **Какому промежутку принадлежит корень уравнения** $\log_2(x - 10) = \log_2 3$.

- (- ∞; 8)
- (12; + ∞)
- (11; 13)
- [15; 18]

79. **Найдите область определения функции** $\lg(x - 4)$

- [4; +∞)
- (- 4; +∞)
- (0; 4)
- (4; +∞)

80. **Какая функция является возрастающей?**

- $y = \log_{0,5} x$
- $y = \log_{\frac{1}{3}} x$
- $y = \log_{13} x$
- $y = \log_{\frac{4}{5}} x$

81. **Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения** $log_2(x-1)^3=6$

- (0;6)
- [-6;0)
- [18;26]
- (26; 30)

82. **Найдите сумму корней уравнения** $log_3(1-x^2)=log_3(2x(x+1))$.

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

83. **Решите неравенство** $log_{0,25}(2-0,5x) > -1$.

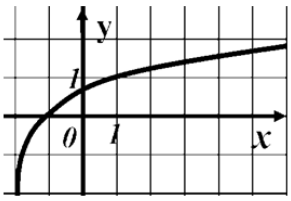
- (-4; 0)
- (-4; +∞)
- (-∞;-4)
- (-4; 4)

84. **Решите неравенство** $log_{\frac{1}{2}}(1-0,5x) \leq -1$.

- (-∞; -2)
- (-2; +∞)
- (-∞;-2]
- [-2; +∞)

85. **Решите неравенство** $\left(\frac{1}{2}\right)^{x+2} \geq 4$.

- (-∞; -4)
- (-4; +∞)
- (-∞;-4]
- [4; +∞)



86. **График какой функции изображен на рисунке?**

- $y = \log_3(x-1)$
- $y = \log_3(x+1)$

- $y = \log_3(1 - x)$
- $y = \log_3(x - 2)$

87. **Какая функция является убывающей?**

- $y=2^x$
- $y= \log_{1,15} x$
- $y= \log_{0,5} x$
- $y = \log_{\frac{3}{2}} x$

88. **Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения** $\log_{0,3}(13+2x)=\log_{0,3}(1-x)$.

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

89. **Найдите сумму корней уравнения** $\lg(5x-6)=2\lg x$.

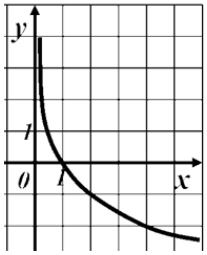
- 5
- 2
- 1
- 12

90. **Решите неравенство** $\log_{0,5}(1-0,5x) > -3$.

- (-∞; 2)
- [-14; 2]
- (-14;2)
- (-14; +∞)

91. **Найдите число целых решений неравенства** $\log_5(5-2x) < 1$.

- 2
- 3
- 1
- 4



92. **График какой функции изображен на рисунке?**

- ○ $y=\left(\frac{1}{2}\right)^x$
- ○ $y=\log_2 x$
- ○ $y=\log_{0,2} x$
- ● $y=\log_{\frac{1}{2}} x$

93. **Какая функция является убывающей?**

- ● $y=0,2^x$
- ○ $y=\log_{1,1} x$
- ○ $y=-\log_{0,5} x$
- ○ $y=\log_{\frac{5}{4}} x$

94. **Укажите промежуток, содержащий корень уравнения**
$\log_\pi 13-\log_\pi(x-2)=\log_\pi 2$

- ○ [1;8]
- ○ [-3;0)
- ● (0.5;8.5]
- ○ (9;10.5]

95. **Укажите промежуток, содержащий отрицательный корень уравнения**
$lg(x^2-x)=lg(10+2x)$

- ○ (-10;-5]
- ● (-3;-1]
- ○ [-1.5;-1]
- ○ (-1;0)

96. **Найдите сумму корней уравнения** $\frac{5}{2}\log_3 x+\log_9 x=3$

- ● 3

97. **Какому промежутку принадлежит произведение корней уравнения** $lg(x^2 - 4x + 10) = lg(14x - x^2 - 30)$

- (-40;-20]
- (-20;0)
- [19;20]
- (40;60)

98. **Укажите промежуток, содержащий все корни уравнения** $\log_3(x^2 - 1) = 1$

- $(-\infty; -3)$
- $[-2; 2]$
- $(0; 2]$
- $[4; 10]$

99. **Укажите промежуток, содержащий все корни уравнения** $lg(x^2 - x + 14) = lg(2 - 9x)$

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

100. **Найдите сумму корней уравнения** $\frac{7}{2}\log_2 x + \log_4 x = 4$

- 2

101. **Укажите промежуток, содержащий корень уравнения** $\log_2(5 - 6x) = \log_2 5 + \log_2 6$

- (-5;-4]
- (-3;-1)
- (-1;1)
- (2;16]

102. **Укажите промежуток, содержащий все корни уравнения** $\log_3(x^2 - 4) = 1$

- [-3;3]
- (0;3.1]
- (-3;0)
- [5;8)

103. **Укажите промежуток, содержащий отрицательный корень уравнения** $\log_6(x^2 - x) = \log_6(3 - 3x)$

- ○ $[-2;-1]$
- ● $[-9;-3]$
- ○ $[-11;-10]$
- ○ $(-\infty;-7)$

104. **Пусть** x_0 **– наибольший корень уравнения** $lg(2x^2 - 5x) = lg(15x - 42)$. **Найдите** $7 - \frac{1}{7}x_0$

- ● 6
- ○ 7
- ○ 8
- ○ 17

105. **Укажите промежуток, содержащий корень уравнения** $\log_{29}(4 - 3x) = \log_{29}3 + \log_{29}4$

- ○ $(-8;-6)$
- ● $[-3;-2]$
- ○ $(1;0)$
- ○ $[5;9]$

106. **Укажите промежуток, содержащий все корни уравнения** $\log_2(x^2 - 9) = 1$

- ● $[-4;4]$
- ○ $(-6;-3]$
- ○ $[0;5]$
- ○ $(20;21]$

107. **Найдите наибольший корень уравнения** $ln(x^2 + 2x) = ln(12 - 2x)$

- ○ 6
- ○ -2
- ● 2
- ○ -6

108. **Пусть** x_0 **– наименьший корень уравнения** $lg(3x^2 + 16) = lg(x^2 - 12x)$. **Найдите** $\frac{1}{2}x_0 + 5$

- ● 3

109. **Найдите произведение абсцисс всех общих точек графиков функций** $f(x) = \log_\pi(x^2 + 3x),\ g(x) = \log_\pi(8 + x)$

- 8
- -8
- 0
- 3

110. **Укажите промежуток, содержащий корень уравнения** $\log_{113}(5 - 8x) = \log_{113}5 + \log_{113}3$

- (-10;-7)
- [-3;-1]
- [-1;1]
- (2;20)

111. **Укажите промежуток, содержащий все корни уравнения** $\log_{0.1}(x^2 + 3x) = -1$

- $(-6; 3]$
- $(-15; -10)$
- $(4; 8]$
- $(10; +\infty)$

112. **Укажите промежуток, содержащий наименьший корень уравнения** $\log_8(x^2 - x) = \log_8(x + 8)$

- $[-\infty; -4]$
- $[-2; 4)$
- $[4; 6]$
- $(10; 18)$

113. **Пусть** x_0 **– наибольший корень уравнения** $lg(3x^2 + 12) = lg(x^2 - 10x)$. **Найдите** $4 + \frac{1}{2}x_0$

- 3

114. **Укажите промежуток, содержащий корень уравнения** $\log_7(3x) + \log_7 2 = \log_7 6$

- $(-\infty; -4)$
- $(-1.5; 0)$
- $[0; 2.1]$
- $(5; 7]$

115. **Укажите промежуток, содержащий все корни уравнения** $\log_6(x^2 + 5x) = 1$

- [-6;2)

- (-10;-6]
- [1;6]
- [0;5)

116. **Найдите наименьший корень уравнения** $ln(10x - x^2) = ln(12 - 4x + x^2)$

- 1
- 6
- -1
- -6

117. **Найдите произведение абсцисс всех общих точек графиков функций** $f(x) = lg(x^2 - 3x),\ g(x) = lg(3x + 7)$

- -7
- 8
- 3
- 0

118. **Укажите промежуток, содержащий нули функции** $f(x) = \log_3((4 - x) \cdot 2) - \log_3 2x$

- [3;4]
- (-2;1]
- [2;3)
- [-4;-1)

119. **Найдите произведение абсцисс общих точек графиков функций** $f(x) = ln(x^2 - 2x + 10),\ g(x) = ln(20x - x^2 - 10)$

- 10
- 11
- 12
- 14

120. **Решите уравнение** $\log_{x-5} 49 = 2$. **Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите меньший из них.**

- 12

121. **Найдите корень уравнения** $\log_2(5x - 7) - \log_2 5 = \log_2 21.$

- 22,4
- 22.4

122. **Решите уравнение:** $\log_3 x = \log_3 18 - \frac{1}{4}\log_3 16 + 2\log_3 5$

- 225

123. **Решите уравнение:** $\log_7 x = 2\log_7 3 + \log_7 6 - \frac{1}{2}\log_7 9$

- 18

124. **Найдите x:** $\log_3 x = 0$

- 1

125. **Найдите x:** $\log_7 x = 1$

- 7

126. **Решите уравнение** $log_{0,7}\ x^2 = 3log_{0,7}1$

- -1;1
- 0
- 0,7
- 1

127. **Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения:** $4log_3(x-5) = log_3 16$

- [-3;3)
- [3;6)
- [6;8)
- [8;12)

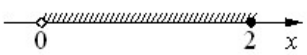
128. **Решите уравнение** $\log_5 x + \log_5 3 = \log_5 12$

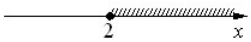
- 4

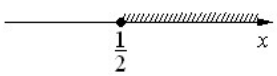
129. **Решите уравнение** $\log_7 x + \log_7 6 = \log_7 18$

- 3

130. **Решите неравенство** $\log_2 x \geq 1$

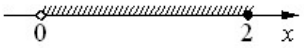
- 

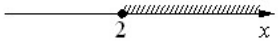
- 

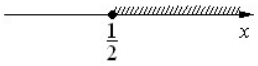
- 

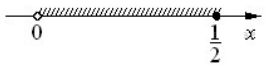
- 

131. **Решите неравенство** $\log_2 x \leq -1$

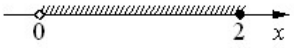
- ○ 

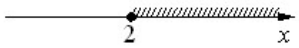
- ○ 

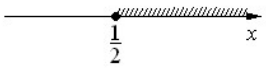
- ○ 

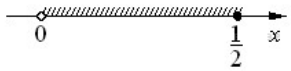
- ● 

132. **Решите неравенство** $\log_2 x \geq -1$

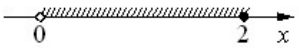
- ○ 

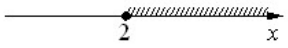
- ○ 

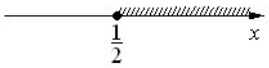
- ● 

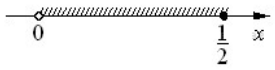
- ○ 

133. **Решите неравенство** $\log_2 x \leq 1$

- ● 

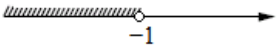
- ○ 

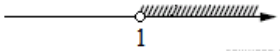
- ○ 

- ○ 

134. **Решите неравенство** $\log_2 x > 0$

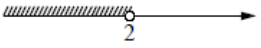
- ○ 

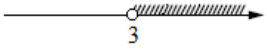
- ○ 

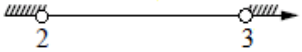
- ● 

- ○ 

135. **Решите неравенство** $\log_3 x > 1$

- ○ 

- ● 

- ○ 

- ○ 

136. **Решите неравенство** $\log_3 x > 1$

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

137. **Решите неравенство** $\log_3 x > 1$

- $x < 2$ или $x > 3$
- $2 < x < 3$
- $x < 2$
- $x > 3$

138. **Решите неравенство** $\log_2 x > 1$

- $0 < x < \frac{1}{2}$
- $x > 2$
- $x > \frac{1}{2}$
- $0 < x < 2$

139. **Решите неравенство** $\log_2 x > -1$

- $0 < x < \frac{1}{2}$
- $x > 2$
- $x > \frac{1}{2}$
- $0 < x < 2$

140. **Решите неравенство** $\log_2 x < 1$

- $0 < x < \frac{1}{2}$
- $x > 2$
- $x > \frac{1}{2}$
- $0 < x < 2$

141. **Решите неравенство** $\log_2 x < -1$

- $0 < x < \frac{1}{2}$
- $x > 2$

- $x > \frac{1}{2}$
- $0 < x < 2$

142. **Решите неравенство** $\log_3 x < -1$

- $(3;+\infty)$
- $(0;3)$
- $\left(\frac{1}{3};+\infty\right)$
- $\left(0;\frac{1}{3}\right)$

143. **Решите неравенство** $\log_3 x > 1$

- $(3;+\infty)$
- $(0;3)$
- $\left(\frac{1}{3};+\infty\right)$
- $\left(0;\frac{1}{3}\right)$

144. **Решите неравенство** $\log_3 x < 1$

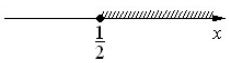
- $(3;+\infty)$
- $(0;3)$
- $\left(\frac{1}{3};+\infty\right)$
- $\left(0;\frac{1}{3}\right)$

145. **Решите неравенство** $\log_3 x > -1$

- $(3;+\infty)$
- $(0;3)$
- $\left(\frac{1}{3};+\infty\right)$
- $\left(0;\frac{1}{3}\right)$

146. **Решите неравенство** $\log_{0,5} x \geq 1$

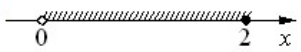
- 

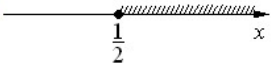
- 

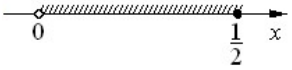
- 

- 

147. **Решите неравенство** $\log_{0,5} x \le -1$

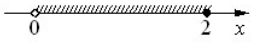
- 

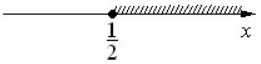
- 

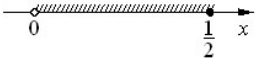
- 

- 

148. **Решите неравенство** $\log_{0,5} x \ge -1$

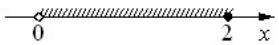
- 

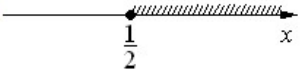
- 

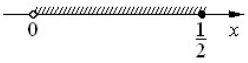
- 

- 

149. **Решите неравенство** $\log_{0,5} x \le 1$

- 

- 

- 

- 

150. **Решите неравенство** $\log_2 x > 0$

- $0 < x \le 1$
- $0 < x < 1$
- $x \ge 1$
- $x > 1$

151. **Решите неравенство** $\log_2 x \le 0$

- $0 < x \le 1$
- $0 < x < 1$
- $x \ge 1$
- $x > 1$

152. **Решите неравенство** $\log_{0,5} x \le 0$

- $0 < x \le 1$
- $0 < x < 1$
- $x \ge 1$
- $x > 1$

153. **Решите неравенство** $\log_{0,5} x > 0$

- $0 < x \le 1$
- $0 < x < 1$
- $x \ge 1$
- $x > 1$

154. **Решите неравенство** $\log_5 x > 1$

- $0 < x < \frac{1}{5}$
- $x > 5$
- $x > \frac{1}{5}$
- $0 < x < 5$

155. **Решите неравенство** $\log_5 x < -1$

- $0 < x < \frac{1}{5}$
- $x > 5$
- $x > \frac{1}{5}$
- $0 < x < 5$

156. **Решите неравенство** $\log_5 x < 1$

- $0 < x < \frac{1}{5}$
- $x > 5$
- $x > \frac{1}{5}$
- $0 < x < 5$

157. **Найдите область определения функции:** $\log_{1,2}(2x+4)$

- x>-2
- x>2
- x≥5

- x≤5

158. **Найдите область определения функции:** $\log_{7,5}(3-6x)$

- x<1/2
- x>1/2
- x≥1/2
- x≤1/2

159. **Решите неравенство** $log_{0,2}\ x > log_{0,2}\ 0,2$

- (- ∞;0.2)
- (0,2;+∞)
- (0;0,2)
- (0;1)

160. **Решите неравенство** $log_6\ x > log_6\ x^2$

- (0;+∞)
- (1;+∞)
- (-∞;0)∪(1;+∞)
- (0;1)

161. **Укажите наименьшее целое решение неравенства** $log_{0,4}\ (x^2-1) \geq log_{0,4}\ 8$

- - 3

162. **Укажите количество натуральных чисел, которые являются решениями неравенства** $log_{13}\ x \leq log_{13}\ \frac{1}{x}$

- 1

163. **Укажите количество целых чисел, входящих в область определения функции** $y = log_9\ (\ log_{0,9}(2x-x^2)$

- 0

164. **Решите неравенство** $log_{0,3}\ x > log_{0,3}\ 0,3$

- (- ∞;0.3)
- (0,3;+∞)
- (0;1)
- (0;0,3)

165. **Решите неравенство** $log_9\ x^2 > log_9\ x$

- (0;+∞)
- (1;+∞)
- (-∞;0)∪(1;+∞)
- (0;1)

166. **Укажите наибольшее целое решение неравенства** $log_{0,1}\ (x^2 - 1) \geq log_{0,1}\ 8$

- 1

167. **Укажите количество целых чисел, входящих в область определения функции** $y = log_7\ (\ log_{0,7}(2x - x^2)$

- 0

168. **Решите неравенство:** $log_{\frac{4}{3}}(0,25x + 2) \leq -1$

- $(-\infty;\ -5]$
- $(-8;\ -5]$
- $[-5;\ +\infty)$
- $(-8; +\infty)$

169. **Найдите множество значений функции:** $y = log_{\frac{1}{5}}x^2$

- $(-\infty;\ +\infty)$
- $(-\infty;\ 5)$
- $(5;\ +\infty)$
- $(25;\ +\infty)$

170. **Найдите значение выражения** $\log_a(ab^6)$**, если** $\log_b a = \frac{2}{7}$.

- 22

171. **Найдите значение выражения** $\log_a(a^7b^6)$**, если** $\log_b a = \frac{6}{7}$.

- 14

172. **Найдите значение выражения** $\log_a(a^6b^3)$**, если** $\log_b a = \frac{3}{17}$.

- 23

173. **Найдите значение выражения** $\log_a(a^5b^3)$**, если** $\log_b a = \frac{3}{17}$.

- 22

174. **Найдите значение выражения** $\log_a(a^3b^2)$**, если** $\log_b a = \frac{1}{18}$.

- 39

175. **Найдите значение выражения** $\log_a(a^6b^5)$**, если** $\log_b a = \frac{5}{11}$.

- 17

176. **Найдите значение выражения** $\log_a(ab^2)$**, если** $\log_b a = \frac{1}{8}$.

- 17

177. **Найдите логарифм по основанию 4 числа 64**

- 3

178. **Найдите логарифм по основанию 5 числа 625**

- 4

179. **Найдите сумму** $\log_{12}2$ **и** $\log_{12}72$

- 2

180. **Чему равна разность** $\log_5 75$ **и** $\log_5 3$**?**

- 2

181. **Чему равно частное** $\log_3 8$ **и** $\log_3 2$**?**

- 3

182. **Чему равно частное** $\log_4 27$ **и** $\log_4 3$**?**

- 3

183. **Вычислите:** $5^{2-2log_5 25}$

- 0,04

184. **Упростите выражение:** $log_5 \frac{35}{3} + log_5 \frac{75}{7}$

- **3**

185. **Найдите значение выражения:** $log_a{}^2 b^7$**, если** $log_b a = 14$

- 49

186. **Найдите значение выражения** $\frac{log_2 240}{log_{3,75} 2} - \frac{log_2 15}{log_{60} 2} + log_2 64$

- -2

187. **Найдите сумму корней уравнения** $log_{0,2}x = log_5 2 + log_5 0,2$

- 2,5

188. **Найдите значение выражения** $\frac{log_3 135}{log_{15} 3} - \frac{log_3 405}{log_5 3} + log_9 27$

- 4,5

189. **Чему равна разность** $\log_3 75$ **и** $\log_3 25$**?**

- 1

190. **Чему равна разность** $\log_{0,4} 16$ **и** $2\log_{0,4} 10$**?**

- 2

191. **Найдите** $\log_2 \frac{m}{n}$, **если** $\log_2 m = 7$; $\log_2 n = 5$

- 2

192. **Найдите** $\log_2 \frac{m}{4n}$, **если** $\log_2 m = 3$; $\log_2 n = 7$

- -6

193. **Найдите** $\frac{1}{3}\log_5 (\sqrt{b})^4$, **если** $\log_5 b = -3$

- -2

194. **Найдите** $\frac{3}{14}\log_7 d^2$, **если** $\log_7 d = -7$

- -3

195. **Вычислите произведение** $\log_4 6$ **и** $\log_{\sqrt{6}} 16$

- 4

196. **Упростите выражение** $14^{\left(\frac{1}{3}\log_6 8 - \log_6 \frac{1}{3}\right)}$

- 14

197. **Найдите разность** $\log_3 135$ **и** $\log_3 5$

- 3

198. **Найдите разность** $\log_{0,3} 9$ **и** $2\log_{0,3} 10$

- 2

199. **Вычислите** $\log_2(m \cdot n)$, если $\log_2 m = 9$; $\log_2 n = 5$

- 14

200. **Вычислите** $\log_3 \frac{m}{9n}$, если $\log_3 m = 13$; $\log_3 n = 7$

- 4

201. **Вычислите** $\frac{1}{5}\log_5(\sqrt{b})^6$, если $\log_5 b = -2$

- -1,2

202. **Вычислите** $\frac{3}{4}\log_9(m)^{-\frac{1}{3}}$, если $\log_9 m = -4$

- 1

203. **Вычислите** $25^{\frac{1}{2\log_{81}5}}$

- 81

204. **Вычислите** $\left(\frac{1}{4}\right)^{1+0{,}5\log_{\frac{1}{2}}14}$

- 3,5

205. **Найдите разность** $\log_2 192$ и $\log_2 3$

- 6

206. **Найдите разность** $\log_{0,4} 64$ и $3\log_{0,4} 10$

- 3

207. **Найдите** $\log_2 \frac{m}{n}$, если $\log_2 m = 7$; $\log_2 n = 4$;

- 3

208. **Найдите** $\log_2 \frac{m}{8n}$, если $\log_2 m = 3$; $\log_2 n = 7$

- -7

209. **Вычислите** $7\log_4 \sqrt[7]{b}$, если $\log_4 b = 5$

- 5

210. **Вычислите** $\frac{3}{5}\log_4\left(\frac{1}{m}\right)^{0,2}$, если $\log_4 m = -\frac{1}{3}$

- -1

211. **Найдите произведение** $\log_{\frac{1}{2}} 10$ и $\lg 16$

- 4

212. **Упростите выражение** $25^{1-0,5\log_5 11}$

- 2,5
- $2\frac{3}{11}$
- $2\frac{5}{11}$
- -2

213. **Найдите разность** $\log_{0,3} 27$ и $3\log_{0,3} 10$

- 3

214. **Найдите** $\log_2(m \cdot n)$, если $\log_2 m = 15$; $\log_2 n = 6$

- 21

215. **Найдите** $\log_3 \frac{m}{27n}$, если $\log_3 m = 5$; $\log_3 n = 7$

- -5

216. **Найдите** $\frac{2}{27}\log_6 \left(\frac{1}{n}\right)^9$, если $\log_6 n = -3$

- 2

217. **Найдите** $0,04\log_{11}(t^5)$, если $\log_{11} t = -5$

- -1

218. **Упростите выражение:** $(7^2)^{\frac{1}{2}\log_7 9 - \log_7 6}$

- 49
- -1
- $\frac{1}{49}$
- $\frac{1}{4}$

219. **Упростите выражение** $49^{1-0,5\log_7 14}$

- 3,5

220. **Упростите выражение** $2^{\log_2 3} + \log_7 2 - \log_7 14$

- 7

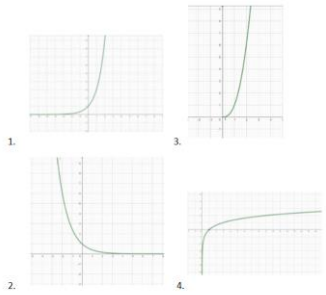
221. **Уравнение, содержащее переменную под знаком логарифма, называется _____ уравнением.**

- логарифмическим

222. **Что из этого верно?**

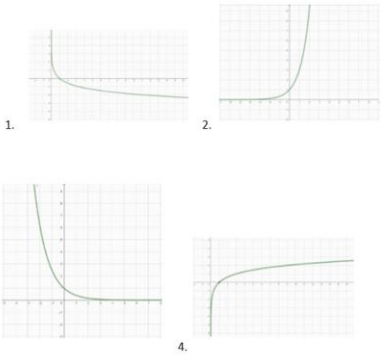
- $3 < \log_3 25 < 4$
- $1 < \log_3 25 < 2$
- $2 < \log_3 25 < 3$
- $4 < \log_3 25 < 5$

223. **Выберите рисунок, на котором изображен график функции** $y = \log_3 x$.



- 1
- 2
- 3
- 4

224. **Выберите рисунок, на котором изображен график функции** $y = \log_{0.4} x$.



- 1
- 2
- 3
- 4

225. **Выберите все свойства функции** $y = \log_{2,5} x$.

1. Функция не имеет точек экстремума
2. Функция возрастает на промежутке $(-\infty; +\infty)$
3. Функция определена на всей числовой оси
4. Множество значений функции $(0; +\infty)$
5. Функция возрастает на промежутке $(0; +\infty)$
6. Функция имеет точки экстремума
7. Множество значений функции $(-\infty; +\infty)$
8. Функция убывает на промежутке $(-\infty; +\infty)$

- **33.333%**1
- **-33.333%**2
- **-33.333%**3
- **-33.333%**4
- **33.333%**5
- **-33.333%**6
- **33.333%**7
- **-33.333%**8

226. **Выберите все свойства функции** $y = \log_{0,62} x$.

1. Функция убывает на промежутке $(0; +\infty)$
2. Функция не имеет точек экстремума
3. Множество значений функции $(-\infty; +\infty)$
4. Множество значений функции $(0; +\infty)$
5. Функция определена на всей числовой оси
6. Функция возрастает на промежутке $(0; +\infty)$
7. Функция убывает на промежутке $(-\infty; +\infty)$
8. Функция имеет точки экстремума

- **33.333%**1
- **33.333%**2
- **33.333%**3
- **-33.333%**4
- **-33.333%**5
- **-33.333%**6
- **-33.333%**7
- **-33.333%**8

227. **Сравните числа** $log_{0.24}5$ и $log_{0.24}6$

- $log_{0.24}5 > log_{0.24}6$
- $log_{0.24}5 < log_{0.24}6$
- $log_{0.24}5 = log_{0.24}6$

228. **Сравните числа** $log_{3.4}7.1$ и $log_{3.4}5.6$

- $log_{3.4}7.1 > log_{3.4}5.6$
- $log_{3.4}7.1 < log_{3.4}5.6$
- $log_{3.4}7.1 = log_{3.4}5.6$

229. **Сравните числа** $log_{1.4}0.1$ и $log_{1.4}0.6$

- $log_{1.4}0.1 > log_{1.4}0.6$
- $log_{1.4}0.1 < log_{1.4}0.6$
- $log_{1.4}0.1 = log_{1.4}0.6$

230. **Сравните числа** $log_{0.6}0.4$ и $log_{0.6}0.2$

- $log_{0.6}0.4 > log_{0.6}0.2$
- $log_{0.6}0.4 < log_{0.6}0.2$
- $log_{0.6}0.4 = log_{0.6}0.2$

231. **Сравните с нулем** $log_{1.5}0.26$

- $log_{1.5}0.26 = 0$
- $log_{1.5}0.26 > 0$
- $log_{1.5}0.26 < 0$

232. **Сравните с нулем** $log_{1.5}9.1$

- $log_{1.5}9.1 < 0$
- $log_{1.5}9.1 > 0$
- $log_{1.5}9.1 = 0$

233. **Сравните с нулем** $log_{0.5}4.2$

- ○ $log_{0.5}4.2 = 0$
- ● $log_{0.5}4.2 < 0$
- ○ $log_{0.5}4.2 > 0$

234. **Сравните с нулем** $log_{0.5}0.31$

- ● $log_{0.5}0.31 > 0$
- ○ $log_{0.5}0.31 < 0$
- ○ $log_{0.5}0.31 = 0$

235. **Каково значение** $\log_{10}36$**, если** $\log_{10}2 = 0,3$, $\log_{10}3 = 0,48$

- ○ 0,78
- ● 1,56
- ○ 1,78
- ○ 0,56

236. **Пусть** $(x_0; y_0)$ **- решение системы** $\begin{cases} \log_3 x + \log_9 y = 3 \\ \log_{\frac{1}{3}} x + \log_3 y = 3 \end{cases}$. **Найти отношение** $\frac{y_0}{x_0}$.

- ● 27

237. **Найдите наименьшее целое решение неравенства** $\log_x 2 < 5$;

- ● 2

238. **Найдите наименьшее целое решение неравенства** $\log_6(\frac{x}{5} - \frac{2}{15}) > 0$

- ● 6

239. **Найдите наименьшее целое решение неравенства** $\log_{0,5}(3x - 2) < -4$

- ● 7

240. **Найдите наименьшее целое решение неравенства** $\log_{\frac{1}{7}}(3x - 4) \leq \log_{\frac{1}{7}}(x + 2)$

- ● 3

241. **Установите соответствие между неравенствами и их решениями**

1.	$\log_{\frac{1}{5}} x > -1$	А.	(0; 0,2)
2.	$\log_{\frac{1}{5}} x > 1$	Б.	(0; 5)
3.	$\log_{\frac{1}{5}} x < -1$	В.	(5; +∞)
4.	$\log_{\frac{1}{5}} x < 1$	Г.	(0,2; +∞)

1
Б
2
А
3
В
4
Г

242. **Найдите наименьшее целое x, при котором выполняется неравенство** $\log_{\frac{1}{4}} x > \log_{\frac{1}{4}} 4x.$

- 1

243. **Найдите наименьшее целое x, при котором выполняется неравенство** $\log_3 (16 - 12x) \leq \log_3 4x.$

- 1

244. **Найдите наименьшее целое x, при котором выполняется неравенство** $\log_3 (x - 1) \geq 1 + \log_3 2.$

- 7

245. **Каждой функции поставьте в соответствие ее область определения**

1.	$y = \log_{\frac{1}{5}} (7 - x)$	А.	$(-7; +\infty)$
2.	$y = \log_9 x^2$	Б.	$(-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$
3.	$y = \log_5 x^3$	В.	$(0; +\infty)$
4.	$y = \log_3 (x + 7)$	Г.	$(-\infty; 7)$

1
Г
2
Б
3
В
4
А

4.2.3.5 Основы тригонометрии. Тригонометрические функции

Тест:

1. **Найдите** $\operatorname{tg}\alpha$**, если** $\cos\alpha=\frac{1}{\sqrt{10}}$ **и** $\alpha\in(1,5\pi;2\pi)$**.**

- -3

2. **Найдите** $\operatorname{tg}\alpha$**, если** $\cos\alpha=\frac{10}{\sqrt{116}}$ **и** $\alpha\in(0;0,5\pi)$**.**

- 0,4

3. **Найдите** $\operatorname{tg}\alpha$**, если** $\cos\alpha=\frac{1}{\sqrt{17}}$ **и** $270^\circ<\alpha<360^\circ$**.**

- -4

4. **Найдите** $\operatorname{tg}\alpha$**, если** $\cos\alpha=\frac{1}{\sqrt{10}}$ **и** $\alpha\in(\frac{3\pi}{2};2\pi)$**.**

- -3

5. **Найдите** $\operatorname{tg}\alpha$**, если** $\cos\alpha=\frac{2}{\sqrt{5}}$ **и** $\alpha\in(1,5\pi;2\pi)$**.**

- -0,5
- -0.5

6. **Найдите** $\operatorname{tg}\alpha$**, если** $\cos\alpha=\frac{2}{\sqrt{13}}$ **и** $\alpha\in(1,5\pi;2\pi)$**.**

- -1,5
- -1.5

7. **Найдите** $\operatorname{tg}\alpha$**, если** $\cos\alpha=-\frac{5}{\sqrt{34}}$ **и** $\alpha\in(0,5\pi;\pi)$**.**

- -0,6
- -0.6

8. **Найдите** $\operatorname{tg}\alpha$**, если** $\cos\alpha=\frac{2}{\sqrt{29}}$ **и** $\alpha\in(1,5\pi;2\pi)$**.**

- -0,4
- -0.4

9. **Найдите** $\operatorname{tg}\alpha$**, если** $\cos\alpha=-\frac{1}{\sqrt{2}}$ **и** $\alpha\in(0,5\pi;\pi)$**.**

- -2.5

- -2,5

10. **Найдите** $\operatorname{tg}\alpha$**, если** $\cos\alpha=\frac{5}{\sqrt{34}}$ **и** $\alpha\in(0;0,5\pi)$.

- 0,6
- 0.6

11. **Найдите** $\operatorname{tg}\alpha$**, если** $\cos\alpha=\frac{10}{\sqrt{104}}$ **и** $\alpha\in(1,5\pi;2\pi)$.

- -0,2
- -0.2

12. **Найдите** $\operatorname{tg}\alpha$**, если** $\cos\alpha=\frac{10}{\sqrt{109}}$ **и** $\alpha\in(0;0,5\pi)$.

- 0,3
- 0.3

13. **Найдите** $\operatorname{tg}\alpha$**, если** $\cos\alpha=\frac{10}{\sqrt{109}}$ **и** $\alpha\in(1,5\pi;2\pi)$.

- -0,3
- 0.3

14. **Найдите** $\operatorname{tg}\alpha$**, если** $\cos\alpha=\frac{2}{\sqrt{29}}$ **и** $\alpha\in(0;0,5\pi)$.

- 2,5
- 2.5

15. **Найдите** $\operatorname{tg}\alpha$**, если** $\cos\alpha=-\frac{5}{\sqrt{34}}$ **и** $\alpha\in(\pi;1,5\pi)$.

- 0,6
- 0.6

16. **Найдите** $\operatorname{tg}\alpha$**, если** $\cos\alpha=-\frac{10}{\sqrt{104}}$ **и** $\alpha\in(\pi;1,5\pi)$.

- 0,2
- 0.2

17. **Найдите** $\operatorname{tg}\alpha$**, если** $\cos\alpha=-\frac{10}{\sqrt{116}}$ **и** $\alpha\in(0,5\pi;\pi)$.

- -0,4
- -0.4

18. **Найдите** $\operatorname{tg}\alpha$**, если** $\cos\alpha=-\frac{2}{\sqrt{29}}$ **и** $\alpha\in(\pi;1,5\pi)$.

- -0,4
- -0.4

19. **Найдите** $\operatorname{tg}\alpha$**, если** $\cos\alpha = -\frac{1}{\sqrt{26}}$ **и** $\alpha \in (\pi; 1,5\pi)$.

- 5

20. **Найдите** $\operatorname{tg}\alpha$**, если** $\cos\alpha = -\frac{1}{\sqrt{5}}$ **и** $\alpha \in (0,5\pi; \pi)$.

- 1

21. **Найдите** $\operatorname{tg}\alpha$**, если** $\cos\alpha = -\frac{10}{\sqrt{101}}$ **и** $\alpha \in (0,5\pi; \pi)$.

- -0,1
- -0.1

22. **Найдите** $\operatorname{tg}\alpha$**, если** $\sin\alpha = -\frac{1}{\sqrt{5}}$ **и** $\alpha \in (1,5\pi; 2\pi)$.

- -0,5
- -0.5

23. **Найдите** $\operatorname{tg}\alpha$**, если** $\sin\alpha = \frac{9}{\sqrt{181}}$ **и** $\alpha \in (0; 0,5\pi)$.

- 0,9
- 0.9

24. **Найдите** $\operatorname{tg}\alpha$**, если** $\sin\alpha = \frac{1}{\sqrt{26}}$ **и** $90^\circ < \alpha < 180^\circ$.

- -0,2
- -0.2

25. **Найдите** $\operatorname{tg}\alpha$**, если** $\sin\alpha = \frac{1}{\sqrt{17}}$ **и** $\alpha \in (0,5\pi; \pi)$.

- -0,25
- -0.25

26. **Найдите** $\operatorname{tg}\alpha$**, если** $\sin\alpha = \frac{6}{\sqrt{61}}$ **и** $\alpha \in (0; 0,5\pi)$.

- 1,2
- 1.2

27. **Найдите** $\operatorname{tg}\alpha$**, если** $\sin\alpha = -\frac{2}{\sqrt{5}}$ **и** $\alpha \in (1,5\pi; 2\pi)$.

- -2

28. **Найдите** $\operatorname{tg}\alpha$**, если** $\sin\alpha = -\frac{3}{\sqrt{109}}$ **и** $\alpha \in (1,5\pi;2\pi)$.

- -0,3
- -0.3

29. **Найдите** $\operatorname{tg}\alpha$**, если** $\sin\alpha = \frac{8}{\sqrt{89}}$ **и** $\alpha \in (0;0,5\pi)$.

- 1,6
- 1.6

30. **Найдите** $\operatorname{tg}\alpha$**, если** $\sin\alpha = \frac{7}{\sqrt{149}}$ **и** $\alpha \in (0;0,5\pi)$.

- 1

31. **Найдите** $\operatorname{tg}\alpha$**, если** $\sin\alpha = -\frac{5}{\sqrt{41}}$ **и** $\alpha \in (1,5\pi;2\pi)$.

- -1,25
- -1.25

32. **Найдите** $\operatorname{tg}\alpha$**, если** $\sin\alpha = \frac{5}{\sqrt{26}}$ **и** $\alpha \in (0,5\pi;\pi)$.

- -5

33. **Найдите** $\operatorname{tg}\alpha$**, если** $\sin\alpha = -\frac{1}{\sqrt{17}}$ **и** $\alpha \in (\pi;1,5\pi)$.

- 0,25
- 0.25

34. **Найдите** $\operatorname{tg}\alpha$**, если** $\sin\alpha = -\frac{3}{\sqrt{13}}$ **и** $\alpha \in (1,5\pi;2\pi)$.

- -1,5
- -1.5

35. **Найдите** $\operatorname{tg}\alpha$**, если** $\sin\alpha = -\frac{8}{\sqrt{89}}$ **и** $\alpha \in (1,5\pi;2\pi)$.

- -1,6
- -1.6

36. **Найдите** $\operatorname{tg}\alpha$**, если** $\sin\alpha = \frac{7}{\sqrt{149}}$ **и** $\alpha \in (0,5\pi;\pi)$.

- 5

37. **Найдите** $\operatorname{tg}\alpha$**, если** $\sin\alpha = -\frac{5}{\sqrt{26}}$ **и** $\alpha \in (1,5\pi;2\pi)$.

- -5

38. **Найдите** $\operatorname{tg}\alpha$**, если** $\sin\alpha=\frac{1}{\sqrt{5}}$ **и** $\alpha\in(0,5\pi;\pi)$.

- 1

39. **Найдите** $\operatorname{tg}\alpha$**, если** $\sin\alpha=\frac{4}{\sqrt{41}}$ **и** $\alpha\in(0,5\pi;\pi)$.

- 1

40. **Найдите** $\cos\alpha$**, если** $\sin\alpha=-\frac{24}{25}$ **и** $\alpha\in\left(\frac{3\pi}{2};2\pi\right)$.

- 0,28
- 0.28

41. **Найдите** $\cos\alpha$**, если** $\sin\alpha=\frac{2\sqrt{6}}{5}$ **и** $\alpha\in\left(\frac{\pi}{2};\ \pi\right)$.

- -0,2
- -0.2

42. **Найдите** $\cos\alpha$**, если** $\sin\alpha=\frac{\sqrt{7}}{4}$ **и** $\alpha\in\left(\frac{\pi}{2};\ \pi\right)$.

- -0,75
- -0.75

43. **Найдите** $\cos\alpha$**, если** $\sin\alpha=0,8$ **и** $90^\circ<\alpha<180^\circ$.

- -0,6
- -0.6

44. **Найдите** $\cos\alpha$**, если** $\sin\alpha=\frac{2\sqrt{6}}{5}$ **и** $0^\circ<\alpha<90^\circ$.

- 0,2
- 0.2

45. **Найдите** $\cos\alpha$**, если** $\sin\alpha=\frac{\sqrt{19}}{10}$ **и** $0^\circ<\alpha<90^\circ$.

- 0,9
- 0.9

46. **Найдите** $3\cos\alpha$**, если** $\sin\alpha=-\frac{2\sqrt{2}}{3}$ **и** $\alpha\in(\frac{3\pi}{2};2\pi)$.

- 1

47. **Найдите** $\cos\alpha$**, если** $\sin\alpha=-\frac{3\sqrt{11}}{10}$ **и** $\alpha\in(1,5\pi;2\pi)$.

- 0,1
- 0.1

48. **Найдите** $\cos\alpha$**, если** $\sin\alpha=\frac{\sqrt{91}}{10}$ **и** $\alpha\in(0;0,5\pi)$.

- 0,3
- 0.3

49. **Найдите** $\cos\alpha$**, если** $\sin\alpha=-\frac{\sqrt{51}}{10}$ **и** $\alpha\in(1,5\pi;2\pi)$.

- 2,1
- 2.1

50. **Найдите** $\cos\alpha$**, если** $\sin\alpha=-\frac{2\sqrt{6}}{5}$ **и** $\alpha\in(\pi;1,5\pi)$.

- -0,2
- -0.2

51. **Найдите** $\cos\alpha$**, если** $\sin\alpha=-\frac{\sqrt{3}}{2}$ **и** $\alpha\in(1,5\pi;2\pi)$.

- 0,5
- 0.5

52. **Найдите** $\cos\alpha$**, если** $\sin\alpha=\frac{\sqrt{19}}{10}$ **и** $\alpha\in(0;0,5\pi)$.

- 0.9
- 0,9

53. **Найдите** $\cos\alpha$**, если** $\sin\alpha=-\frac{\sqrt{15}}{4}$ **и** $\alpha\in(\pi;1,5\pi)$.

- -0,25
- -0.25

54. **Найдите** $\cos\alpha$**, если** $\sin\alpha=-\frac{\sqrt{19}}{10}$ **и** $\alpha\in(1,5\pi;2\pi)$.

- 0,9
- 0.9

55. **Найдите** $\cos\alpha$**, если** $\sin\alpha=-\frac{\sqrt{7}}{4}$ **и** $\alpha\in(\pi;1,5\pi)$.

- -0,75
- -0.75

56. **Найдите** $\cos\alpha$**, если** $\sin\alpha=\frac{\sqrt{3}}{2}$ **и** $\alpha\in(0,5\pi;\pi)$.

- -0,5
- -0.5

57. **Найдите** $\cos\alpha$**, если** $\sin\alpha=\frac{\sqrt{51}}{10}$ **и** $\alpha\in(0,5\pi;\pi)$.

- -0,7
- -0.7

58. **Найдите** $\cos\alpha$**, если** $\sin\alpha=\frac{\sqrt{19}}{10}$ **и** $\alpha\in(0,5\pi;\pi)$.

- -0,9
- -0.9

59. **Найдите** $\cos\alpha$**, если** $\sin\alpha=\frac{\sqrt{15}}{4}$ **и** $\alpha\in(0,5\pi;\pi)$.

- -0.25
- -0,25

60. **Найдите** $\sin\alpha$**, если** $\cos\alpha=\frac{\sqrt{51}}{10}$ **и** $\alpha\in(0;0,5\pi)$.

- 0,7
- 0.7

61. **Найдите** $\sin x$**, если** $\cos x=-\frac{2\sqrt{6}}{5}$ **и** $90^\circ<x<180^\circ$.

- 0,2
- 0.2

62. **Найдите** $\sin x$**, если** $\cos x=-0,8$ **и** $90^\circ<x<180^\circ$.

- 0,6
- 0.6

63. **Найдите** $\cos x$**, если** $\sin x=-0,6$ **и** $270^\circ<x<360^\circ$.

- 0,8
- 0.8

64. **Найдите** $\sin x$, **если** $\cos x = -0,6$ **и** $180^\circ < x < 270^\circ$.

- -0,8
- -0.8

65. **Найдите** $\sin \alpha$, **если** $\cos \alpha = -\frac{7}{25}$ **и** $\alpha \in \left(\pi; \frac{3\pi}{2}\right)$.

- -0,96
- -0.96

66. **Найдите значение выражения** $\sin \alpha$, **если** $\cos \alpha = -\frac{\sqrt{15}}{4}$ **и** $90^\circ < \alpha < 180^\circ$.

- 0,25
- 0.25

67. **Найдите** $\sin \alpha$, **если** $\cos \alpha = -\frac{\sqrt{15}}{4}$ **и** $180^\circ < \alpha < 270^\circ$.

- -0,25
- -0.5

68. **Найдите** $\sin \alpha$, **если** $\cos \alpha = \frac{\sqrt{7}}{4}$ **и** $0^\circ < \alpha < 90^\circ$.

- 0,75
- 0.75

69. **Найдите** $\sin \alpha$, **если** $\cos \alpha = \frac{\sqrt{91}}{10}$ **и** $\alpha \in (0;0,5\pi)$.

- 0,3
- 0.3

70. **Найдите** $\sin \alpha$, **если** $\cos \alpha = -\frac{\sqrt{91}}{10}$ **и** $\alpha \in (0,5\pi;\pi)$.

- 0,3
- 0.3

71. **Найдите** $\sin \alpha$, **если** $\cos \alpha = -\frac{\sqrt{51}}{10}$ **и** $\alpha \in (\pi;1,5\pi)$.

- -0,7
- -0.7

72. **Найдите** $\sin \alpha$, **если** $\cos \alpha = \frac{\sqrt{7}}{4}$ **и** $\alpha \in (0;0,5\pi)$.

- 0,75
- 0.75

73. **Найдите** $\sin\alpha$**, если** $\cos\alpha=-\frac{\sqrt{3}}{2}$ **и** $\alpha\in(\pi;1,5\pi)$.

- -0,5
- -0.5

74. **Найдите** $\sin\alpha$**, если** $\cos\alpha=-\frac{\sqrt{15}}{4}$ **и** $\alpha\in(\pi;1,5\pi)$.

- -0,25
- -0.25

75. **Найдите** $\sin\alpha$**, если** $\cos\alpha=-\frac{\sqrt{21}}{5}$ **и** $\alpha\in(\pi;1,5\pi)$.

- -0,4
- -0.4

76. **Найдите** $\sin\alpha$**, если** $\cos\alpha=\frac{3\sqrt{11}}{10}$ **и** $\alpha\in(1,5\pi;2\pi)$.

- -0,1
- -0.1

77. **Найдите** $\sin\alpha$**, если** $\cos\alpha=-\frac{\sqrt{51}}{10}$ **и** $\alpha\in(0,5\pi;\pi)$.

- 0,7
- 0.7

78. **Найдите** $\sin\alpha$**, если** $\cos\alpha=-\frac{\sqrt{7}}{4}$ **и** $\alpha\in(0,5\pi;\pi)$.

- 0,75
- 0.75

79. **Найдите** $\sin\alpha$**, если** $\cos\alpha=\frac{\sqrt{3}}{2}$ **и** $\alpha\in(0;0,5\pi)$.

- 0,5
- 0.5

80. **Найдите** $\sin\alpha$**, если** $\cos\alpha=-\frac{2\sqrt{6}}{5}$ **и** $\alpha\in(0,5\pi;\pi)$.

- 0,2
- 0.2

81. **Найдите** $\sin\alpha$**, если** $\cos\alpha=\frac{\sqrt{21}}{5}$ **и** $\alpha\in(0;0,5\pi)$.

- 0,4
- 0.4

82. **Найдите** $\sin\alpha$**, если** $\cos\alpha=\frac{\sqrt{15}}{4}$ **и** $\alpha\in(0;0,5\pi)$.

- 0,25
- 0.25

83. **Найдите** $24\cos 2\alpha$**, если** $\sin\alpha=-0,2.$

- 22,08
- 22.08

84. **Найдите** $-20\cos 2\alpha$**, если** $\sin\alpha=-0,8.$

- 5,6
- 5.6

85. **Найдите** $7\cos 2\alpha$**, если** $\sin\alpha=-0,2.$

- 6,44
- 6.44

86. **Найдите** $-2\cos 2\alpha$**, если** $\sin\alpha=1.$

- 2

87. **Найдите** $-16\cos 2\alpha$**, если** $\sin\alpha=-0,4.$

- -10,88
- -10.88

88. **Найдите** $14\cos 2\alpha$**, если** $\sin\alpha=0,5.$

- 7

89. **Найдите** $22\cos 2\alpha$**, если** $\sin\alpha=-0,8.$

- -6,16
- -6.16

90. **Найдите** $-5\cos 2\alpha$**, если** $\sin\alpha=0,7.$

- -0,1
- -0.1

91. **Найдите** $-14\cos 2\alpha$**, если** $\sin\alpha = -0,2.$

- -12,88
- -12.88

92. **Найдите** $-12\cos 2\alpha$**, если** $\sin\alpha = 0.$

- -12

93. **Найдите** $-19\cos 2\alpha$**, если** $\sin\alpha = -0,7.$

- -0,38
- -0.38

94. **Найдите** $-9\cos 2\alpha$**, если** $\sin\alpha = 0,3.$

- -7,38
- -7.38

95. **Найдите** $-8\cos 2\alpha$**, если** $\sin\alpha = 0,4.$

- -5,44
- -5.44

96. **Найдите** $-18\cos 2\alpha$**, если** $\sin\alpha = -0,6.$

- -5,04
- -5.04

97. **Найдите** $15\cos 2\alpha$**, если** $\sin\alpha = 0,6.$

- 4,2
- 4.2

98. **Найдите** $16\cos 2\alpha$**, если** $\sin\alpha = 0,7.$

- 0,32
- 0.32

99. **Найдите** $11\cos 2\alpha$**, если** $\sin\alpha = 0,2.$

- 10,12
- 10.12

100. **Найдите** $-15\cos 2\alpha$**, если** $\sin\alpha = -0,3.$

- -12,3
- 12.3

101. **Найдите** $10\cos 2\alpha$**, если** $\sin\alpha = 0,1.$

- 9,8
- 9.8

102. **Найдите** $-6\cos 2\alpha$**, если** $\sin\alpha = 0,6.$

- -1,68
- -1.68

103. **Найдите** $-22\cos 2\alpha$**, если** $\sin\alpha = -1.$

- 22

104. **Найдите** $21\cos 2\alpha$**, если** $\sin\alpha = -0,9.$

- -13,02
- -13.02

105. **Найдите** $30\cos 2\alpha$**, если** $\cos\alpha = \frac{1}{5}.$

- -27,6
- -27.6

106. **Найдите** $25\cos 2\alpha$**, если** $\cos\alpha = \frac{1}{5}.$

- -23

107. **Найдите** $3\cos 2\alpha$**, если** $\cos\alpha = \frac{1}{2}.$

- -1,5
- -1.5

108. **Найдите** $55\cos 2\alpha$**, если** $\cos\alpha = \frac{3}{5}.$

- -15,4
- -15.4

109. **Найдите** $49\cos 2\alpha$**, если** $\cos\alpha = \frac{1}{7}.$

- -47

110. **Найдите** $12\cos 2\alpha$**, если** $\cos\alpha = \frac{1}{4}.$

- -10,5
- -10.5

111. **Найдите** $65\cos 2\alpha$**, если** $\cos\alpha = \frac{4}{5}$.

- 18,2
- 18.2

112. **Найдите** $27\cos 2\alpha$**, если** $\cos\alpha = \frac{1}{3}$.

- -21

113. **Найдите** $40\cos 2\alpha$**, если** $\cos\alpha = \frac{2}{5}$.

- -27,2
- -27.2

114. **Найдите** $18\cos 2\alpha$**, если** $\cos\alpha = \frac{1}{6}$.

- -17

115. **Найдите** $98\cos 2\alpha$**, если** $\cos\alpha = \frac{5}{7}$.

- 2

116. **Найдите** $8\cos 2\alpha$**, если** $\cos\alpha = \frac{1}{4}$.

- -7

117. **Найдите** $9\cos 2\alpha$**, если** $\cos\alpha = \frac{5}{6}$.

- 3,5
- 3.5

118. **Найдите** $147\cos 2\alpha$**, если** $\cos\alpha = \frac{5}{7}$.

- 3

119. **Найдите** $6\cos 2\alpha$**, если** $\cos\alpha = \frac{1}{2}$.

- -3

120. **Найдите** $49\cos 2\alpha$**, если** $\cos\alpha = \frac{6}{7}$.

- 23

121. **Найдите** $60\cos 2\alpha$**, если** $\cos\alpha = \frac{4}{5}$.

- 16,8
- 16.8

122. **Найдите** $70\cos 2\alpha$**, если** $\cos\alpha = \frac{4}{5}$.

- 19,6
- 19.6

123. **Найдите** $98\cos 2\alpha$**, если** $\cos\alpha = \frac{6}{7}$.

- 46

124. **Найдите значение выражения** $5 - 6\cos^2\alpha$**, если** $\sin\alpha = -\frac{3}{8}$

- $-\frac{5}{32}$
- $\frac{133}{32}$
- $\frac{5}{4}$
- $\frac{35}{4}$

125. **Найдите значение выражения** $10\cos^2\alpha - \sin^2\alpha$**, если** $\cos^2\alpha = \frac{3}{5}$.

- $\frac{29}{5}$
- $\frac{28}{5}$
- $\frac{32}{5}$
- $\frac{18}{5}$

126. **Найдите значение выражения** $8 - 14\cos^2\alpha$, **если** $\sin\alpha = -\frac{1}{7}$.

- $\frac{152}{7}$
- $-\frac{40}{7}$

- -4
- $\frac{54}{7}$

127. **Найдите значение выражения** $9\sin^2\alpha - 4$, **если** $\cos\alpha = -\frac{2}{9}$.

- $-\frac{40}{9}$
- $\frac{41}{9}$
- $-\frac{32}{9}$
- -11

128. **Найдите значение выражения** $\sin^2\alpha - 5\cos^2\alpha$, **если** $\sin^2\alpha = \frac{5}{6}$.

- $-\frac{5}{6}$
- 0
- -4
- $-\frac{31}{9}$

129. **Найдите значение выражения** $4\sin^2\alpha - 12\cos^2\alpha$, **если** $\sin^2\alpha = \frac{3}{8}$.

- -15
- -6
- -2
- $-\frac{33}{8}$

130. **Найдите значение выражения** $5\sin^2\alpha - 1$, **если** $\cos\alpha = \frac{1}{4}$.

- $\frac{11}{4}$
- $\frac{59}{16}$
- $\frac{1}{4}$

- $-\frac{11}{16}$

131. **Найдите значение выражения** $5-3\cos^2\alpha$, **если** $\sin\alpha=-\frac{1}{6}$.

- $\frac{3}{2}$
- $\frac{5}{2}$
- $\frac{23}{12}$
- $\frac{25}{12}$

132. **Найдите значение выражения** $5\sin^2\alpha-3\cos^2\alpha$, **если** $\cos^2\alpha=\frac{1}{3}$.

- $\frac{2}{3}$
- $\frac{7}{3}$
- $\frac{37}{9}$
- $-\frac{1}{3}$

133. **Найдите значение выражения** $2\cos^2\alpha-4\sin^2\alpha$, **если** $\sin^2\alpha=\frac{3}{11}$.

- $\frac{16}{11}$
- $\frac{188}{121}$
- $-\frac{26}{11}$
- $\frac{4}{11}$

134. **Найдите значение выражения** $5\cos^2\alpha-1$, **если** $\sin\alpha=\frac{1}{4}$

- $-\frac{11}{16}$

- $\frac{1}{4}$
- $\frac{59}{16}$
- $\frac{11}{4}$

135. **Найдите значение выражения** $2\cos^2\alpha - 4\sin^2\alpha$, **если** $\cos^2\alpha = \frac{2}{7}$.

- $-\frac{16}{7}$
- $-\frac{172}{49}$
- $\frac{2}{7}$
- $\frac{24}{7}$

136. **Найдите значение выражения** $7 - 5\cos^2\alpha$, **если** $\sin\alpha = \frac{3}{5}$.

- $\frac{19}{5}$
- $\frac{26}{5}$
- 3
- $\frac{159}{25}$

137. **Найдите значение выражения** $2\sin^2\alpha + 4$, **если** $\cos\alpha = -\frac{1}{5}$.

- $\frac{152}{25}$
- $\frac{148}{25}$
- $\frac{32}{5}$
- $\frac{28}{5}$

138. **Найдите значение выражения** $7\sin^2\alpha - \cos^2\alpha$, **если** $\sin^2\alpha = \frac{3}{4}$.

- ○ $\frac{5}{2}$
- ○ $\frac{11}{2}$
- ● 5
- ○ 1

139. **Найдите значение выражения** $4\sin^2\alpha - 5\cos^2\alpha$, **если** $\sin^2\alpha = \frac{2}{3}$.

- ● $-\frac{17}{3}$
- ○ $\frac{13}{3}$
- ○ 1
- ○ -2

140. **Найдите значение выражения** $4 - 3\cos^2\alpha$, **если** $\sin\alpha = \frac{2}{5}$.

- ○ $\frac{14}{5}$
- ○ $\frac{88}{25}$
- ○ $\frac{11}{5}$
- ● $\frac{37}{25}$

141. **Найдите значение выражения** $3 - 2\cos^2\alpha$, **если** $\sin\alpha = -\frac{2}{3}$.

- ● $\frac{17}{9}$
- ○ $\frac{1}{9}$
- ○ $\frac{7}{3}$
- ○ $\frac{11}{3}$

142. **Вычислите** $\cos^2\alpha - 3\sin^2\alpha$, **если** $\cos^2\alpha = \frac{1}{7}$.

- $-\frac{17}{7}$
- $-\frac{23}{7}$
- $-\frac{143}{49}$
- $\frac{3}{7}$

143. **Найдите значение выражения** $6\cos^2\alpha - 4\sin^2\alpha$, **если** $\sin^2\alpha = \frac{2}{7}$.

- $\frac{22}{7}$
- $-\frac{8}{7}$
- $\frac{24}{7}$
- $\frac{248}{49}$

144. **Найдите sinα, если** $\boldsymbol{cos = -\frac{7}{25}}$ **и** $\boldsymbol{\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}}$

- $-\frac{24}{25}$
- $\pm\frac{24}{25}$
- $\frac{24}{25}$
- $-\frac{18}{25}$

145. **Найдите tgα, если** $\boldsymbol{sin\alpha = -\frac{5}{13}}$ **и** $\boldsymbol{\frac{3\pi}{2} < \alpha < \frac{5\pi}{2}}$

- $-\frac{12}{5}$
- $\pm\frac{5}{12}$
- $-\frac{5}{12}$
- $\frac{5}{12}$

146. **Известно, что** $\boldsymbol{cos\alpha - sin\alpha = 1,2}$. **Найдите** $\boldsymbol{(cos\alpha + sin\alpha)^2 - 5sin\alpha \cdot cos\alpha}$.

- 1,66
- 16,6
- 0,166

147. **Вычислите $sin(\alpha+\beta)$,** если $cos\alpha=\frac{12}{13}, sin\beta=-\frac{4}{5}$, $0^0<\alpha<90^0, 180^0<\beta<270^0$.

- ○ $-\frac{1}{5}$
- ● $-\frac{63}{65}$
- ○ $-\frac{11}{5}$
- ○ $-\frac{49}{65}$

148. **Известно, что $sin\alpha=\frac{4}{5}$. Найдите $cos2\alpha$**

- ○ 1
- ● 0,28
- ○ 2,28
- ○ 0,36

149. **Найдите значение выражения $2-5cos\alpha$, если известно, что $sin\alpha=\frac{3}{5}$ и $0<\alpha<\frac{\pi}{2}$**

- ● -2
- ○ 6
- ○ 2
- ○ 4
- ○ -4

150. **Найдите значение выражения $5-3cos\alpha$, если известно, что $sin\alpha=\frac{\sqrt{5}}{3}$ и $\frac{\pi}{2}<\alpha<\pi$**

- ● 7
- ○ -7
- ○ 5
- ○ 2
- ○ 3

151. **Вычислите $\sqrt{8}sin(\pi+\alpha)\cdot cos(\pi+\alpha)$ при $\alpha=\frac{\pi}{8}$**

- ● 2
- ○ -2
- ○ 0,5
- ○ -0,5
- ○ 4

152. **Найдите значение выражения $5cos\alpha - 3$, если известно, что $sin\alpha = \frac{4}{5}$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$**

- -6
- 6
- 3
- 0
- 4
- -4

153. **Вычислите $\sqrt{3}cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) \cdot cos(\pi - \alpha)$ при $\alpha = \frac{\pi}{6}$**

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

154. **Найдите значение выражения $3cos\alpha - 2$, если известно, что $sin\alpha = \frac{\sqrt{5}}{3}$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$**

- -4
- 4
- 3
- 0
- 0,5

155. **Решите уравнение $2cosx = \frac{\sqrt{8}}{2}$**

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

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

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

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

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

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

158. **Решите уравнение $cos\left(\frac{x}{2}\right) = \frac{1}{2}$**

- $\pm\frac{2\pi}{3} + 4\pi n, n \in Z$
- $\pm\frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$
- $\frac{10\pi}{3} + 4\pi n, n \in Z$
- $\pm\frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z$
- $(-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in Z$

159. **Решите уравнение $1 + sin(\pi - x) = 0$**

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

160. **Найдите решение уравнения $4cos\frac{\pi}{3}sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = -\sqrt{3}$**

- $\pm\frac{\pi}{6} + \pi n, n \in Z$
- $\pm\frac{5\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z$
- $\pm\frac{5\pi}{6} + \pi n, n \in Z$
- $\frac{7\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z$
- $\pm\frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z$

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

- $\pm\frac{3\pi}{8} + 3\pi n, n \in Z$

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

162. **Решите уравнение $2cos\left(\frac{x}{2}\right) = 1$**

- $\pm\frac{2\pi}{3} + 4\pi n, n \in Z$
- $\pm\frac{2\pi}{3} + \pi n, n \in Z$
- $\frac{10\pi}{3} + 4\pi n, n \in Z$
- $(-1)^n \frac{\pi}{3} + \pi n, n \in Z$
- $\pm\frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$

163. **Решите уравнение $cos\left(\frac{3\pi}{2} + x\right) - 1 = 0$**

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

164. **Найдите решения уравнения $4sin\frac{\pi}{6}sin\left(\frac{3\pi}{2} + x\right) + \sqrt{2} = 0$**

- $\frac{\pi n}{4}, n \in Z$
- $\pm\frac{\pi}{4} + \pi n, n \in Z$
- $\frac{7\pi}{4} + 2\pi n, n \in Z$
- $\pm\frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in Z$
- $(-1)^n \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in Z$

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

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

166. **Решите уравнение $4sin\left(\frac{x}{2}\right) = 2\sqrt{2}$**

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

167. **Решите уравнение** $\sqrt{2}cos\left(\frac{\pi}{2}+x\right)+\sqrt{2}=0$

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

168. **Найдите решения уравнения** $4cos\frac{\pi}{3}sin\left(\frac{\pi}{2}-2x\right)+\sqrt{3}=0$

- $\pm\frac{\pi}{3}+2\pi n, n \in Z$
- $\pm\frac{\pi}{3}+\pi n, n \in Z$
- $\pm\frac{5\pi}{12}+\pi n, n \in Z$
- $\pm\frac{\pi}{6}+\pi n, n \in Z$
- $\frac{7\pi}{12}+\pi n, n \in Z$

169. **Решите уравнение** $2sin2x-1=0$

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

170. **Решите уравнение** $2sin\left(\frac{\pi}{2}+x\right)+\sqrt{2}=0$

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

171. **Найдите решения уравнения** $2tg\frac{\pi}{4}cos\left(x+\frac{\pi}{3}\right)=\sqrt{3}$

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

172. **Решите уравнение** $sin(-4x)=\frac{\sqrt{2}}{2}$

- $(-1)^n\frac{\pi}{16}+\frac{\pi n}{4}, n\in Z$
- $\pm\frac{\pi}{16}+\frac{\pi n}{4}, n\in Z$
- $\frac{7\pi}{16}+\frac{\pi n}{2}, n\in Z$
- $\pm\frac{\pi}{4}+\pi n, n\in Z$
- $(-1)^{n+1}\frac{\pi}{16}+\frac{\pi n}{4}, n\in Z$

173. **Решите уравнение** $sin(\pi-x)-\frac{1}{2}=0$

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

174. **Найдите все решения уравнения:** $sin^2x+cos\left(\frac{\pi}{2}-x\right)=1-cos^2x$

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

175. **Найдите решения уравнения** $3ctg\frac{\pi}{3}sin\left(x+\frac{\pi}{3}\right)-\sqrt{3}=0$

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

176. **Решите уравнение** $sin\frac{x}{4}-\frac{1}{2}=0$

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

177. **Решите уравнение $\sqrt{3}cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) - 1,5 = 0$**

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

178. **Найдите все решения уравнения: $cos^2 x + sin\left(\frac{\pi}{2} + x\right) + sin^2 x = 1$**

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

179. **Найдите решения уравнения $3tg\frac{\pi}{6}cos\left(x + \frac{\pi}{3}\right) - \sqrt{3} = 0$**

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

180. **Решите уравнение $-\sqrt{8}sin2x + 2 = 0$**

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

181. **Решите уравнение $cos(-2x) = \frac{1}{2}$**

- $\pm\frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z$
- $\pm\frac{\pi}{6} + \pi n, n \in Z$

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

182. **Найдите решения уравнения: $sin^2 5x + cos(\pi - x) = 1 - cos^2 5x$**

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

183. **Решите уравнение $2sin\left(x-\frac{\pi}{4}\right)cos\frac{\pi}{4}=1$**

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

184. **Решите уравнение $sin(-2x)-\frac{\sqrt{2}}{2}=0$**

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

185. **Решите уравнение $2sin\left(\frac{\pi}{2}-x\right)-\sqrt{2}=0$**

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

186. **Найдите решения уравнения: $2cos(\pi x - \pi) = \sqrt{2}$**

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

187. **Найдите решения уравнения:** $2cos\left(\frac{x}{2}-\frac{\pi}{4}\right)cos\frac{\pi}{3}=1$

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

188. **Решите уравнение** $cosx=-\frac{\sqrt{2}}{2}$

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

189. **Решите уравнение** $2sin3x-1=0$

- $\pm\frac{\pi}{6}+2\pi n, n\in Z$
- $\pm\frac{\pi}{18}+\frac{\pi n}{3}, n\in Z$
- $(-1)^n\frac{\pi}{6}+\pi n, n\in Z$
- $(-1)^n\frac{\pi}{18}+\frac{\pi n}{3}, n\in Z$

190. **Найдите решения уравнения:** $2sin(\pi x-\pi)+1=0$

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

191. **Найдите решения уравнения:** $2sin\left(2x-\frac{\pi}{4}\right)sin\frac{\pi}{6}=1$

- $\frac{3\pi}{8}+\pi n, n\in Z$
- $\pm\frac{3\pi}{4}+\pi n, n\in Z$
- $\frac{3\pi}{2}+2\pi n, n\in Z$
- $\frac{3\pi}{2}+\pi n, n\in Z$

192. **Укажите абсциссы точек пересечения графиков функций** $f(x)=2tg^2x+sin^2x$, $g(x)=1+tg^2x-cos^2x$

- $4\pi n, n\in Z$

- $\pi n, n \in Z$
- $\frac{\pi n}{2}, n \in Z$
- $\sqrt{2\pi n}, n \in Z$

193. **Укажите абсциссы точек пересечения графиков функций** $f(x) = ctg - tg^2x + 1$, $g(x) = 2 - \frac{1}{ctg^2x}$

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

194. **Укажите абсциссы точек пересечения графика функции** $f(x) = cos2x - \frac{\sqrt{3}}{2}$ **с осью** Ox.

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

195. **Укажите абсциссы точек пересечения графика функции** $f(x) = sin6x - \frac{1}{2}$ **с осью** Ox.

- $\pm\frac{\pi}{36} + \pi n, n \in Z$
- $(-1)^n\frac{\pi}{36} + \frac{\pi n}{6}, n \in Z$
- $\pm\frac{\pi}{36} + \frac{\pi n}{6}, n \in Z$
- $(-1)^n\frac{\pi}{36} + \pi n, n \in Z$

196. **Укажите абсциссы точек пересечения графика функции** $f(x) = sin4x - \frac{1}{2}$ **с осью** Ox.

- $\pm\frac{\pi}{24} + 2\pi n, n \in Z$
- $\pm\frac{\pi}{24} + \pi n, n \in Z$
- $(-1)^n\frac{\pi}{24} + \pi n, n \in Z$
- $(-1)^n\frac{\pi}{24} + \frac{\pi n}{4}, n \in Z$

197. **Найдите абсциссы общих точек графика функци** $y = 2cos\frac{x}{2}$ **и прямой** $y = 1$.

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

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

198. **Найдите абсциссы общих точек графиков функций $f(x)=sin\frac{\pi}{6}cos\left(x+\frac{\pi}{3}\right)$, $g(x)=-\frac{\sqrt{2}}{4}$**

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

199. **Найдите все значения аргумента, при которых значения функций $f(x)=cos^2 4x+1, g(x)=sin^2 x$ совпадают**

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

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

- $\pm\frac{\pi}{3}+4\pi k,\ k\in Z$
- $(-1)^k\frac{\pi}{12}+\frac{1}{2}\pi k,\ k\in Z$
- $\pm\frac{\pi}{12}+\pi k,\ k\in Z$
- $(-1)^k\frac{\pi}{3}+2\pi k,\ k\in Z$

201. **Решите уравнение $\sqrt{-1,5\cos x}=sinx$**

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

202. **Решите уравнение $\sin x+\sqrt{3}\cos x=0$**

- $\frac{\pi}{6}+2\pi n, n\in Z$

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

203. **Решите уравнение $2\sin x\cos x=\frac{1}{2}$**

- $\pm\frac{\pi}{4}+\pi n,\ n\in Z$
- $(-1)^n\frac{\pi}{12}+\frac{\pi n}{2},\ n\in Z$
- $(-1)^n\frac{\pi}{6}+\pi n,\ n\in Z$
- $\pm\frac{\pi}{3}+2\pi n,\ n\in Z$
- $\frac{\pi}{12}+\frac{\pi n}{2},\ n\in Z$

204. **Решите уравнение $sin3x=\frac{1}{2}$**

- $\pm\frac{\pi}{6}+2\pi n,n\in Z$
- $\pm\frac{\pi}{18}+\frac{\pi n}{3},n\in Z$
- $(-1)^n\frac{\pi}{6}+\pi n,n\in Z$
- $(-1)^n\frac{\pi}{18}+\frac{\pi n}{3},n\in Z$

205. **Решите уравнение $cosx+\frac{\sqrt{3}}{2}=0$**

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

206. **Решите уравнение $2sin3x=1$**

- $(-1)^n\frac{\pi}{9}+\frac{\pi n}{3},n\in Z$
- $(-1)^n\frac{\pi}{9}+\frac{2\pi n}{3},n\in Z$
- $(-1)^n\frac{\pi}{18}+\frac{2\pi n}{3},n\in Z$
- $(-1)^n\frac{\pi}{18}+\frac{\pi n}{3},n\in Z$

207. **Решите уравнение $3sin2x=\frac{9}{2\sqrt{3}}$**

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

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

208. **Решите уравнение $2cos\frac{5\pi}{6}x \cdot sin\frac{5\pi}{6}x + 1 = 0$**

- $-\frac{3}{10} + \frac{6}{5}n, n \in Z$
- $(-1)^n \frac{3}{5} + \frac{6n}{5}, n \in Z$
- $\frac{3}{10} - \frac{12}{5}n, n \in Z$
- $-\frac{3}{10} - \frac{12}{5}n, n \in Z$

4.2.3.6. Производная функции, ее применение

Тест:

1. **Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = \frac{1}{2}t^2 + 25$ (где *x* — расстояние от точки отсчета в метрах, *t* — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени *t* = 1 с.**

- 1

2. **Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = t^2 - 3t - 29$ (где *x* — расстояние от точки отсчета в метрах, *t* — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени *t* = 3 с.**

- 3

3. **Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = \frac{1}{6}t^2 + 4t - 20$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t = 6$ с.**

- 6

4. **Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = \frac{1}{2}t^2 - t + 14$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t = 3$ с.**

- 2

5. **Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = \frac{1}{3}t^2 + 7t + 13$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t = 6$ с.**

- 11

6. **Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = t^2 - 7t - 20$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t = 5$ с.**

- 3

7. **Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = -\frac{1}{4}t^2 + 3t + 29$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t = 2$ с.**

- 2

8. **Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = \frac{1}{6}t^2 + t - 25$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t = 3$ с.**

- 2

9. **Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = -\frac{1}{2}t^2 + 9t - 29$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t = 7$ с.**

- 2

10. **Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = -t^2 + 7t - 4$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t = 1$ с.**

- 5

11. **Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = \frac{1}{2}t^2 + 3t$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t = 3$ с.**

- 6

12. **Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = \frac{1}{2}t^2 + 7t - 20$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t = 7$ с.**

- 14

13. **Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = t^2 + 7t + 3$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t = 9$ с.**

- 25

14. **Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = \frac{1}{5}t^2 + 9t - 25$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t = 5$ с.**

- 11

15. **Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = t^2 - 3t - 2$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t = 9$ с.**

- 15

16. **Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = -\frac{1}{2}t^2 + 8t - 3$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t = 1$ с.**

- 7

17. **Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = \frac{1}{2}t^2 + 27$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t = 9$ с.**

- 9

18. **Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = t^2 + 5t - 16$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t = 1$ с.**

- 7

19. **Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = -\frac{1}{3}t^2 + 6t - 5$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t = 6$ с.**

- 2

20. **Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = \frac{1}{3}t^2 + 8t - 15$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t = 6$ с.**

- 12

21. **Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = t^2 + t + 12$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t = 9$ с.**

- 19

22. **Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = t^2 + 7t - 5$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t = 2$ с.**

- 11

23. **Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = \frac{1}{2}t^2 + 5t + 13$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t = 3$ с.**

- 8

24. **Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = \frac{1}{6}t^2 + 7t + 7$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t = 3$ с.**

- 8

25. **Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = \frac{1}{4}t^2 + 2t + 20$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t = 4$ с.**

- 4

26. **Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = t^2 - 2t + 20$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t = 2$ с.**

- 4

27. **Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = -\frac{1}{2}t^2 + 5t + 23$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t = 1$ с.**

- 4

28. **Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = \frac{1}{4}t^2 - t + 16$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t = 10$ с.**

- 4

29. **Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = \frac{1}{2}t^2 + 2t + 3$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t = 6$ с.**

- 8

30. **Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = \frac{1}{2}t^2 - 7t + 30$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t = 10$ с.**

- 3

31. **Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = -\frac{1}{2}t^2 + 7t - 24$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t = 5$ с.**

- 2

32. **Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = -\frac{1}{2}t^2 + 2t + 24$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t = 1$ с.**

- 1

33. **Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = -\frac{1}{2}t^2 + 4t - 1$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t = 1$ с.**

- 3

34. **Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = -\frac{1}{4}t^2 + 7t + 10$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t = 4$ с.**

- 5

35. **Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = -\frac{1}{4}t^2 + 9t - 26$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t = 8$ с.**

- 5

36. **Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = -\frac{1}{6}t^2 + 4t + 23$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t = 6$ с.**

- 2

37. **Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = t^2 - 9t + 8$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t = 8$ с.**

- 7

38. **Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = \frac{1}{4}t^2 - 3t - 16$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t = 10$ с.**

- 2

39. **Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = -t^2 + 9t + 13$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t = 3$ с.**

- 3

40. **Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = \frac{1}{2}t^2 + 9t + 15$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t = 2$ с.**

- 11

41. **Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = \frac{1}{3}t^2 + 4$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t = 3$ с.**

- 2

42. **Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = \frac{1}{6}t^2 + 4t + 28$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t = 3$ с.**

- 5

43. **Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = \frac{1}{5}t^2 - 2t - 12$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t = 10$ с**

- 2

44. **Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = t^2 + 4t - 18$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t = 1$ с.**

- 6

45. **Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = t^2 - 7t - 9$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t = 6$ с.**

- 5

46. **Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = t^2 - 9t - 13$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t = 7$ с.**

- 5

47. **Материальная точка движется прямолинейно по закону** $x(t) = \frac{1}{6}t^2 + 3t + 4$ **(где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени** $t = 6$ **с.**

- 5

48. **Материальная точка движется прямолинейно по закону** $x(t) = t^2 - 2t - 8$ **(где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени** $t = 8$ **с.**

- 14

49. **Материальная точка движется прямолинейно по закону** $x(t) = \frac{1}{2}t^2 + 6t - 20$ **(где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени** $t = 10$ **с.**

- 16

50. **Материальная точка движется прямолинейно по закону** $x(t) = t^2 + 4t - 29$ **(где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени** $t = 5$ **с.**

- 14

51. **Найдите угол наклона касательной к положительному направлению оси Ox, проведённой к графику функции** $y = -x^{-\frac{1}{2}} - 3x$ **в точке с абсциссой (в градусах)**

- 45

52. **Напишите уравнение касательной к графику функции** $y = x^{-1}$ **в точке с абсциссой** $x_0 = 0{,}5$**(в градусах)**

- y = 4x+4
- y = x+4
- y = 4x+1
- y = 4x+0,5

53. **Найдите угол наклона касательной к положительному направлению оси Ox, проведённой к графику функции** $y = x^{-\frac{1}{2}} + 3x$ **в точку с абсциссой** $x_0 = \frac{1}{4}$

- 135

54. **Напишите уравнение касательной к графику функции** $y = x^{-2}$ **в точке с абсциссой** $x_0 = 1$

- y = - 2x+3
- y = 2x+3
- y =2x-3
- y = - 2x-3

55. **Найдите угловой коэффициент касательной, проведённой к графику функции $y = lnx + x$ в точке $x_0 = \frac{1}{7}$**

- 8

56. **Найдите наименьшее значение функции $y = log_{\frac{1}{3}}(27 - x^2)$.**

- -3

57. **Найдите наименьшее значение функции $y = log_{\frac{1}{4}}(64 - x^2)$.**

- -3

58. **Найдите точку минимума функции $y = x^2 - 1$**

- 0

59. **При каком значени b прямая $y = 3x + b$ является касательной к графику функции $y = 2x^2 – 5x + 17$**

- 7

60. **Сумма наибольшего и наименьшего значений функции $y = -x^3 + 3x^2 + 5$ на отрезке $[1; 3]$ равна**

- 14

61. **Найдите наименьшее значение функции $y = x^{-1}$ на отрезке $[1; 4]$**

- 0,25
- 0.25

62. **Найдите значение производной функции $y = x^{\frac{3}{2}} + 3x$ в точке с абсциссой $x_0 = 4$**

- 6

63. **Найдите наибольшее значение функции $y = x^{-2}$ на отрезке $[1; 2]$**

- 1

64. **Найдите значение производной функции $y = x^{\frac{3}{2}} + x$ в точке с абсциссой $x_0 = 16$**

- 25

65. **Найдите производную функции $f(x) = \ln\sqrt[3]{x + 4}$**

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

○ $\frac{3}{x+1}$

66. **Задана функция f(x) =$\frac{x}{\sqrt{x^2+3}}$, найдите f ´(1).**

○ $\frac{1}{6}$

○ $\frac{1}{2}$

○ $\frac{1}{3}$

● $\frac{5}{8}$

○ $\frac{3}{8}$

67. **Найдите производную функции: f(x) =** e^{-cos3x}

○ $-cos3xe^{-cos3x}$

○ e^{-sin3x}

○ $-e^{-cos3x}$

● $3sin3xe^{-cos3x}$

○ e^{cos3x}

68. **Найдите производную функции:** $y = log_3 x + e^x$

● $e^x + \frac{1}{xln3}$

○ $e^x + \frac{1}{ln3x}$

○ $e^x + \frac{1}{3x}$

○ $e^x + 3e^x$

69. **Найдите производную функции f(x) =** $(7 - 2x)^4$ **в точке M(3;2).**

● -8

70. **Найдите производную функции f(x) =** $(5 + 3x)^3$ **в точке M(2;3)**

● **121**

71. **Производная функции f(x)=4sin x +** x^5 **+1 в точке** x_0**=0 равна**

● 4

72. **Производная функции f(x)=**xe^x **в точке** x_0 **= 0 равна**

● 1

73. **Производная функции** f(x)=$\frac{3x-2}{5x+8}$ **в точке** x_0 **= -1,4 равна**

● 34

74. **Угловой коэффициент касательной к графику функции f(x)=ln x в точке $x_0 = -1$ равен**

- -1

75. **Дифференциал функции f(x)=cos x равен**

- -sinxdx
- cosx dx
- sinx dx
- -cosx dx

76. **Производная функции $f(x)=5\ln x - x^4 - 2$ в точке $x_0 = 1$ равна**

- 1

77. **Производная функции f(x)= $x\cos x$ в точке $x_0=0$ равна**

- 1

78. **Производная функции f(x)=** $\frac{2-3x}{4+2x}$ **в точке $x_0 = -1{,}5$ равна**

- -16

79. **Угловой коэффициент касательной к графику функции $f(x)=e^x$ в точке $x_0=0$ равен**

- 1

80. **Дифференциал функции f(x)=sin x равен**

- sin x dx
- -cos x dx
- cos x dx
- -sin x dx

81. **Производная функции $f(x)=2\cos x + x^7 + 3$ в точке $x_0=0$ равна**

- 0

82. **Производная функции f(x)=x ln x в точке $x_0=e$ равна**

- 2

83. **Производная функции f(x)=** $\frac{4x+1}{1-x}$ **в точке $x_0=0$ равна**

- 5

84. **Угловой коэффициент касательной к графику функции f(x)=sin x в точке $x_0=\pi$ равен**

- -1

85. **Производная функции f(x)=3e^x -x^6 -4 в точке x_0=0 равна**

- 3

86. **Производная функции f (x)=x sinx в точке $x_0=\frac{\pi}{2}$ равна**

- 1

87. **Производная функции f(x)=$\frac{1+8x}{5-2x}$ в точке x_0=2,5 равна**

- 42

88. **Угловой коэффициент касательной к графику функции f(x)= cos x в точке x_0=0 равен**

- 0

89. **Найдите** $h'(x)$ **если** $h(x)=(4x+7)^{11}$

- $77(4x+7)^{10}$
- $44(4x+7)^{12}$
- $44(4x+7)^{10}$
- $77(4x+7)^{12}$
- $(4x+7)^{10}$

90. **Дана функция y(x) =$(4x+7)^{17}$, найдите y′(−2)**

- 68
- – 86
- – 68
- 76
- 67

91. **Дана функция y = sinx+cosx , вычислите y′(**$\frac{\pi}{4}$**)**

- 0

92. **Найдите все x, при которых значение производной функции f(x)= x + ln(2x−1) равно нулю.**

- $\frac{1}{2}$
- $-\frac{1}{2}$
- 0

- ○ 1
- ○ −1

93. **Найдите** $f'(x)$**, если** $f(x)=\log_2(2x+1)$

- ● $\dfrac{2}{(2x+1)\cdot\ln 2}$
- ○ $\dfrac{1}{(2x+1)\cdot\ln 2}$
- ○ $\dfrac{\ln 2}{2\cdot(2x+1)}$
- ○ $\dfrac{1}{2\ln 2\cdot(2x+1)}$
- ○ $\dfrac{2}{(2x+1)}$

94. **Найдите** $f'(x)$**, если** $f(x)=\dfrac{e^{7x}}{7^x}$

- ● $\dfrac{e^{7x}(7-\ln 7)}{7^x}$
- ○ $\dfrac{e^{7x}-7^x\ln 7}{(7^x)^2}$
- ○ $\dfrac{e^{7x}\cdot\ln 7-7^x}{7^x}$
- ○ $\dfrac{e^{7x}(7x-\ln 7)}{(7^x)^2}$
- ○ $\dfrac{7e^{7x}-7^x\ln 7}{7^x}$

95. **Найдите** $f'(x)$**, если** $f(x)=tg\,9x$

- ○ $\dfrac{-9}{\sin^2 9x}$
- ○ $\dfrac{9}{\sin^2 9x}$
- ○ $\dfrac{-9x}{\cos^2 9x}$
- ○ $\dfrac{9x}{\sin^2 9x}$
- ● $\dfrac{9}{\cos^2 9x}$

96. **Найдите** $f'(x)$**, если** $f(x)=\ln(x+3)\cdot(x-3)$

- $\dfrac{2x}{x^2-9}$
- $\dfrac{2x}{(x^2-9)^2}$
- $\dfrac{-2x}{x^2-9}$
- $\dfrac{x}{x+3}$
- $\dfrac{x^2}{(x^2-9)^2}$

97. **Найдите** $y'(x)$**, если** $y(x)=\sin x\cos 2x$

- $\cos x\cos 2x-\sin 2x\sin x$
- $\cos x(\cos^2 x-5\sin^2 x)$
- $\cos x(\sin 2x+\sin x\cos 2x)$
- $\cos x\sin 2x-4\cos^2 x\sin x$
- $\cos x(\cos 2x+4\sin^2 x)$

98. **Найдите** $y'(x)$**, если** $y(x)=\dfrac{1}{(5x-1)^3}$

- $\dfrac{15x}{(5x-1)^4}$
- $\dfrac{-15x}{(5x-1)^6}$
- $\dfrac{15}{(5x-1)^5}$
- $\dfrac{-15x}{(5x-1)^5}$
- $\dfrac{-15}{(5x-1)^4}$

99. **Найдите** $f'(x)$**, если** $f(x)=(x^4-2x^3+3)^6$

- $(x^4-2x^3+3)^5\cdot(6x^4-12x^3+18)$
- $(x^4-2x^3+3)^5\cdot(24x^3-36x^2)$
- $(24x^4-36x^3+6x)\cdot(x^4-2x^3+3)^5$

- $(24x^3-36x^2+18x)\cdot(x^4-2x^3+3)^6$
- $6\cdot(6x^4-12x^3+18)\cdot(x^4-12x^3+18)$

100. **Найдите** $f'(x)$, если $f(x)=(x^2-36)^{\frac{1}{2}}$

- $\frac{x}{\sqrt{x^2-36}}$
- $\frac{1}{\sqrt{x^2-36}}$
- $\frac{2x}{\sqrt{x^2-36}}$
- $\frac{-x}{\sqrt{x^2-36}}$
- $\frac{x-6}{\sqrt{x^2-36}}$

101. **Найдите наименьшее значение функции** $y=3x-\ln(x+3)^3$ **на отрезке [−2,5; 0].**

- -6

102. **Найдите наибольшее значение функции** $y=\ln(x+5)^5-5x$ **на отрезке [−4,5; 0].**

- 20

103. **Найдите наименьшее значение функции** $y=4x-4\ln(x+7)+6$ **на отрезке** $[-6,5;0]$.

- -18

104. **Найдите наибольшее значение функции** $y=8\ln(x+7)-8x+3$ **на отрезке** $[-6,5;0]$.

- 51

105. **Найдите наименьшее значение функции** $y=9x-\ln(9x)+3$ **на отрезке** $\left[\frac{1}{18};\frac{5}{18}\right]$.

- 4

106. **Найдите наибольшее значение функции** $y=\ln(11x)-11x+9$ **на отрезке** $\left[\frac{1}{22};\frac{5}{22}\right]$.

- 8

107. **Найдите наибольшее значение функции** $y=2x^2-13x+9\ln x+8$ **на отрезке** $\left[\frac{13}{14};\frac{15}{14}\right]$.

- -3

108. **Найдите наименьшее значение функции** $y = 2x^2 - 5x + \ln x - 3$ **на отрезке** $\left[\frac{5}{6}; \frac{7}{6}\right]$.

- -6

109. **Найдите точку максимума функции** $y = \ln(x+5) - 2x + 9$.

- -4,5
- -4.5

110. **Найдите точку минимума функции** $y = 2x - \ln(x+3) + 7$.

- -2,5
- 2.5

111. **Найдите точку минимума функции** $y = 3x - \ln(x+3)^3$.

- -2

112. **Найдите точку максимума функции** $y = \ln(x+5)^5 - 5x$.

- -4

113. **Найдите точку минимума функции** $y = 4x - 4\ln(x+7)$.

- -6

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

- -6

115. **Найдите точку максимума функции** $y = 2x^2 - 13x + 9\ln x + 8$.

- 1

116. **Найдите точку минимума функции** $y = 2x^2 - 5x + \ln x - 3$.

- 1

117. **Найдите наименьшее значение функции** $y = e^{2x} - 6e^x + 3$ **на отрезке** $[1;2]$.

- -6

118. **Найдите точку максимума функции** $y = \ln(x+4)^2 + 2x + 7$.

- -5

119. **Найдите точку максимума функции** $y = 2\ln(x+4)^3 - 8x - 19$.

- -3,25

120. **Найдите точку максимума функции** $y = 0,5x^2 - 7x + 12\ln x + 8$.

- 3

121. **Найдите наименьшее значение функции** $y = 4x^2 - 10x + 2\ln x - 5$ **на отрезке [0,3; 3].**

- -11

122. **Найдите наименьшее значение функции** $y = e^{x-7}(x^2 - 9x + 9)$ **на отрезке [6; 8].**

- -5

123. **Найдите точку максимума функции** $y = 2x^2 - 25x + 39\ln x - 54.$

- 3

124. **Найдите наименьшее значение функции** $y = (x-8)e^{x-7}$ **на отрезке** $[6;8]$.

- -1

125. **Найдите точку минимума функции** $y = (x+16)e^{x-16}.$

- -17

126. **Найдите точку максимума функции** $y = (9-x)e^{x+9}.$

- 8

127. **Найдите точку минимума функции** $y = (3-x)e^{3-x}.$

- 4

128. **Найдите точку максимума функции** $y = (x+16)e^{16-x}.$

- -15

129. **Найдите точку минимума функции** $y = (3x^2 - 36x + 36)e^{x-36}.$

- 10

130. **Найдите точку максимума функции** $y = (3x^2 - 36x + 36)e^{x+36}.$

- 0

131. **Найдите точку максимума функции** $y = (x^2 - 10x + 10)e^{5-x}.$

- 10

132. **Найдите точку максимума функции** $y = (x-2)^2 e^{x-6}.$

- 0

133. **Найдите точку минимума функции** $y = (x-2)^2 e^{x-5}.$

- 2

134. **Найдите точку максимума функции** $y=(x+6)^2e^{4-x}$.

- -4

135. **Найдите точку минимума функции** $y=(x+3)^2e^{2-x}$.

- -3

136. **Найдите точку минимума функции** $y=(x^2-8x+8)e^{6-x}$.

- 2

137. **Найдите наименьшее значение функции** $y=(8-x)e^{9-x}$ **на отрезке** $[3;10]$.

- -1

138. **Найдите наибольшее значение функции** $y=(8-x)e^{x-7}$ **на отрезке** $[3;10]$.

- 1

139. **Найдите наибольшее значение функции** $y=(x-9)e^{10-x}$ **на отрезке** $[-11;11]$.

- 1

140. **Найдите наименьшее значение функции** $y=(3x^2-36x+36)e^{x-10}$ **на отрезке** $[8;11]$.

- -24

141. **Найдите наибольшее значение функции** $y=(3x^2-36x+36)e^{x}$ **на отрезке** $[-1;4]$.

- 36

142. **Найдите наименьшее значение функции** $y=(x^2-8x+8)e^{2-x}$ **на отрезке** $[1;7]$.

- -4

143. **Найдите наибольшее значение функции** $y=(x^2-10x+10)e^{10-x}$ **на отрезке** $[5;11]$.

- 10

144. **Найдите наименьшее значение функции** $y=(x-2)^2e^{x-2}$ **на отрезке** $[1;4]$.

- 0

145. **Найдите наибольшее значение функции** $y=(x-2)^2e^{x}$ **на отрезке** $[-5;1]$.

- 4

146. **Найдите наименьшее значение функции** $y=(x+3)^2e^{-3-x}$ **на отрезке** $[-5;-1]$.

- 0

147. **Найдите наибольшее значение функции** $y=(x+6)^2e^{-4-x}$ **на отрезке** $[-6;-1]$.

- 4

148. **Найдите точку максимума функции** $y=(x-2)^2(x-4)+5.$

- 2

149. **Найдите точку минимума функции** $y=(x+3)^2(x+5)-1.$

- -3

150. **Найдите наименьшее значение функции** $y=(x+3)^2(x+5)-1$ **на отрезке** $[-4;-1]$.

- -1

151. **Найдите наибольшее значение функции** $y=(x-2)^2(x-4)+5$ **на отрезке** $[1;3]$.

- 5

152. **Найдите наибольшее значение функции** $y=(x+6)^2(x-10)+8$ **на отрезке** $[-14;-3]$.

- 8

153. **Найдите точку максимума функции** $y=-\frac{x^2+289}{x}.$

- 17

154. **Найдите точку минимума функции** $y=-\frac{x^2+1}{x}.$

- -1

155. **Найдите наименьшее значение функции** $y=\frac{x^2+25}{x}$ **на отрезке** $[1;10]$.

- 10

156. **Найдите наибольшее значение функции** $y=\frac{x^2+25}{x}$ **на отрезке** $[-10;\ -1]$.

- -10

157. **Найдите точку максимума функции** $y=\frac{16}{x}+x+3.$

- -4

158. **Найдите точку минимума функции** $y=\frac{25}{x}+x+25.$

- 5

159. **Найдите наименьшее значение функции** $y=x+\frac{36}{x}$ **на отрезке** $[1;\ 9]$.

- 12

160. **Найдите наибольшее значение функции** $y = x + \frac{9}{x}$ **на отрезке** $[-4;-1]$.

- -6

161. **Найдите точку максимума функции** $y = -\frac{x}{x^2+289}$.

- -17

162. **Найдите точку минимума функции** $y = -\frac{x}{x^2+1}$.

- 1

163. **Найдите точку максимума функции** $y = \frac{98}{x} + 2x + 15.$

- -7

164. **Найдите точку максимума функции** $y = x^3 - 48x + 17.$

- -4

165. **Найдите наименьшее значение функции** $y = x^3 - 27x$ **на отрезке** $[0;4]$.

- -54

166. **Найдите наибольшее значение функции** $y = x^3 - 3x + 4$ **на отрезке** $[-2;0]$.

- 6

167. **Найдите точку максимума функции** $y = x^3 - 3x^2 + 2.$

- 0

168. **Найдите точку минимума функции** $y = x^3 - 3x^2 + 2.$

- 2

169. **Найдите наименьшее значение функции** $y = x^3 - 3x^2 + 2$ **на отрезке** $[1;4]$.

- -2

170. **Найдите наибольшее значение функции** $y = x^3 - 6x^2$ **на отрезке** $[-3;3]$.

- 0

171. **Найдите точку максимума функции** $y = x^3 + 2x^2 + x + 3.$

- -1

172. **Найдите точку минимума функции** $y = x^3 - 2x^2 + x + 3.$

- 1

173. **Найдите наименьшее значение функции** $y = x^3 - 2x^2 + x + 3$ **на отрезке** $[1;4]$.

- 3

174. **Найдите наибольшее значение функции** $y = x^3 + 2x^2 + x + 3$ **на отрезке** $[-4;-1]$.

- 3

175. **Найдите точку максимума функции** $y = x^3 - 5x^2 + 7x - 5.$

- 1

176. **Найдите точку минимума функции** $y = x^3 + 5x^2 + 7x - 5.$

- -1

177. **Найдите наименьшее значение функции** $y = x^3 - x^2 - 40x + 3$ **на отрезке** $[0;4]$.

- -109

178. **Найдите наибольшее значение функции** $y = x^3 + 2x^2 - 4x + 4$ **на отрезке** $[-2;0]$.

- 12

179. **Найдите точку максимума функции** $y = 7 + 12x - x^3.$

- 2

180. **Найдите точку минимума функции** $y = 7 + 12x - x^3.$

- -2

181. **Найдите наименьшее значение функции** $y = 7 + 12x - x^3$ **на отрезке** $[-2;2]$.

- -9

182. **Найдите наибольшее значение функции** $y = 7 + 12x - x^3$ **на отрезке** $[-2;2]$.

- 23

183. **Найдите точку максимума функции** $y = 9x^2 - x^3.$

- 6

184. **Найдите точку минимума функции** $y = 9x^2 - x^3.$

- 0

185. **Найдите наименьшее значение функции** $y = 9x^2 - x^3$ **на отрезке** $[-1;5]$.

- 0

186. **Найдите наибольшее значение функции** $y = 9x^2 - x^3$ **на отрезке** $[2;10]$.

- 108

187. **Найдите точку максимума функции** $y = \frac{x^3}{3} - 9x - 7.$

- -3

188. **Найдите точку минимума функции** $y = \frac{x^3}{3} - 9x - 7.$

- 3

189. **Найдите наименьшее значение функции** $y = \frac{x^3}{3} - 9x - 7$ **на отрезке** $[-3;3]$.

- -25

190. **Найдите наибольшее значение функции** $y = \frac{x^3}{3} - 9x - 7$ **на отрезке** $[-3;3]$.

- 11

191. **Найдите точку максимума функции** $y = 5 + 9x - \frac{x^3}{3}.$

- 3

192. **Найдите точку минимума функции** $y = 5 + 9x - \frac{x^3}{3}.$

- -3

193. **Найдите наименьшее значение функции** $y = 5 + 9x - \frac{x^3}{3}$ **на отрезке** $[-3;3]$.

- -13

194. **Найдите наибольшее значение функции** $y = 5 + 9x - \frac{x^3}{3}$ **на отрезке** $[-3;3]$.

- 23

195. **Найдите точку минимума функции** $y = x^{\frac{3}{2}} - 3x + 1.$

- 4

196. **Найдите наименьшее значение функции** $y = x^{\frac{3}{2}} - 3x + 1$ **на отрезке** $[1;9]$.

- -3

197. **Найдите точку минимума функции** $y=\frac{2}{3}x^{\frac{3}{2}}-2x+1.$

- 4

198. **Найдите наименьшее значение функции** $y=\frac{2}{3}x^{\frac{3}{2}}-3x+1$ **на отрезке** $[1;9]$.

- -8

199. **Найдите точку максимума функции** $y=7+6x-2x^{\frac{3}{2}}.$

- 4

200. **Найдите наибольшее значение функции** $y=3x-2x^{\frac{3}{2}}$ **на отрезке** $[0;4]$.

- 1

201. **Найдите точку максимума функции** $y=-\frac{2}{3}x^{\frac{3}{2}}+3x+1.$

- 9

202. **Найдите наибольшее значение функции** $y=-\frac{2}{3}x^{\frac{3}{2}}+3x+1$ **на отрезке** $[1;9]$.

- 10

203. **Найдите точку минимума функции** $y=x\sqrt{x}-3x+1.$

- 4

204. **Найдите наименьшее значение функции** $y=x\sqrt{x}-3x+1$ **на отрезке** $[1;9]$.

- -3

205. **Найдите точку минимума функции** $y=\frac{2}{3}x\sqrt{x}-2x+1.$

- 4

206. **Найдите наименьшее значение функции** $y=\frac{2}{3}x\sqrt{x}-3x+1$ **на отрезке** $[1;9]$.

- -8

207. **Найдите точку максимума функции** $y=7+6x-2x\sqrt{x}.$

- 4

208. **Найдите наибольшее значение функции** $y=3x-2x\sqrt{x}$ **на отрезке** $[0;4]$.

- 1

209. **Найдите точку максимума функции** $y=-\frac{2}{3}x\sqrt{x}+3x+1.$

- 9

210. **Найдите наибольшее значение функции** $y=-\frac{2}{3}x\sqrt{x}+3x+1$ **на отрезке** $[1;9]$.

- 10

211. **Найдите наибольшее значение функции** $y=x^3-6,5x^2+14x-14$ **на отрезке** $[-4;3]$.

- -3,5

212. **Найдите точку минимума функции** $y=-21x^2-x^3+32.$

- -14

213. **Найдите наибольшее значение функции** x^5-5x^3-20x **на отрезке** $[-6;1].$

- 48

214. **Найдите наибольшее значение функции** $y=3x^5-20x^3-54$ **на отрезке** $[-4;-1].$

- 10

215. **Найдите наибольшее значение функции** $y=3+27x-x^3$ **на отрезке [−3; 3].**

- 57

216. **Найдите наибольшее значение функции** $y=x^3-3x+4$ **на отрезке** $[-2;0]$.

- 6

217. **Найдите наибольшее значение функции** $y=x^7+5x^3-16$ **на отрезке** $[-9;1].$

- -10

218. **Найдите наименьшее значение функции $y = 15 + 12x + x^3$ на отрезке [−2; 2].**

- -17

219. **Найдите точку минимума функции** $y=x^{\frac{3}{2}}-18x+29.$

- 144

220. **Найдите точку минимума функции** $y=x^{\frac{3}{2}}-21x+11.$

- 196

4.2.3.7. Первообразная функции, ее применение

Тест:

1. **Функция F(x) = -0,5 cos 2x + C представляет собой множество всех первообразных для функции:**

- f(x) = -sin 2x
- f(x) = sin 2x
- f(x) = – 0,5sin 2x
- f(x) = 0,5sin 2x

2. **Функция F(x) = 2 ln(0,5x-1) является одной из первообразных функции:**

- f(x) =2/x
- f(x) =1/(0,5x-1)
- f(x) =2/(0,5x-1)
- f(x) = ln(0,5x-1)

3. **Укажите первообразную функции f(x) = cos x, график которой проходит через точку (0;1):**

- F(x) = sin x – 1
- F(x) = sin x+1
- F(x) = sin x
- F(x) = –sin x+1

4. **Найдите общий вид первообразной для функции f(x) =** $\frac{1}{2\sqrt{x+1}}+\frac{1}{x}$

- $\frac{2}{\sqrt{x+1}} + \ln|x| + C$
- $-\sqrt{x+1} + \ln|x| + C$
- $-2\sqrt{x+1} + \ln|x| + C$
- $\sqrt{x+1} + \ln|x| + C$
- $2\sqrt{x+1} + \ln|x| + C$

5. **Укажите первообразную функции f(x) = 2x + 4x^3 – 1**

- $x^2 + x^4 – x$
- $2x^2 + 4x^4$
- $2 + 12x^2$
- x^2+x^4

6. **Укажите первообразную функции f(x) = 3x^2 + 2x -4**

- $x^3+ x^2 - 4x$
- $6x + 2$
- $x^3+ x^2$
- $x^2+ x – 4x$

7. **Найдите неопределенный интеграл от функции f(x)=(3x+1)^5**

- $\frac{(3x+1)^6}{6}+C;$
- $\left(\frac{3x^2}{2}+x\right)^5+C;$
- $\frac{(3x+1)^6}{18}+C;$
- $5(3x+1)^4+C;$

8. **Множество первообразных функции** $f(x)=3x^2-2x+4$ **имеет вид:**

- x^3-x^2+4+C
- x^3-x^2+4x+C
- $6x-2$
- $6x-2+C$

9. **Чему равен определенный интеграл от функции f(x)=x^3+2x на интервале от a=-1 до b=1?**

- 0

10. **Площадь фигуры, ограниченной линиями** $y=4-x^2, y=x+2$ **, равна**

- 4,5

11. **Найдите неопределенный интеграл от функции f(x)=(1-4x)^3**

- $\frac{(1-4x)^3}{4}+C;$
- $\left(x-2x^2\right)^4+C;$
- $3(1-4x)^2+C;$
- $-\frac{(1-4x)^4}{16}+C;$

12. **Множество первообразных функции** $f(x)=5x^4-8x+1$ **имеет вид**

- x^5-4x^2+1+C
- x^5-4x^2+x+C
- $20x^3-8$
- $20x^3-8+C$

13. **Чему равен определенный интеграл от функции f(x)=3x²+4x на интервале от a до b, если a=-2, b=1?**

- 8

14. **Площадь фигуры, ограниченной линиями** $y = 4x - x^2, y = 4 - x$**, равна**

- 4,5

15. **Площадь криволинейной трапеции, ограниченной сверху графиком функции y = 2x на [0;3]равна (в кв.ед.):**

- 9

16. **Найдите площадь фигуры, ограниченной заданными линиями** $\boldsymbol{y = 0, x = e, x = e^2, y = \frac{2}{x}}$ **(в кв.ед.)**

- **2**

17. **Найдите площадь фигуры, ограниченной заданными линиями** $\boldsymbol{y = 0, x = 1, x = e, y = \frac{1}{x}}$**.**

- **1**

18. **Найти все первообразные функции f(x) = 2(2x + 5)⁴**

- $\frac{1}{5}(2x + 5)^5 + c$
- $\frac{2}{5}(2x + 5)^5 + c$
- $\frac{4}{5}(2x + 5)^5 + c$

19. **Для функции y = –3 sinx найдите первообразную, график которой проходит через точку M(0;10)**

- –3cosx + 13
- 3cosx+7
- –3sinx + 10
- 5cosx + 1

20. **Для функции y = 3sinx найдите первообразную, график которой проходит через точку M(0;10)**

- -3cosx+13
- 3cosx + 7
- –3sinx + 10
- 3sinx + 10

21. **Определите функцию, для которой** $\boldsymbol{F(x) = x^2 - sin2x - 1}$ **является первообразной:**

- $f(x)=\frac{x^3}{3}+\cos 2x+x$
- $f(x)=2x-2\cos 2x$
- $f(x)=2x+\frac{1}{2}\cos 2x$
- $f(x)=\frac{x^3}{3}+\frac{1}{2}\cos 2x+x$

22. **Найдите первообразную для функции $f(x)=4x^3+cosx$.**

- $F(x)=12x^2-\sin x+c$
- $F(x)=4x^3+\sin x+c$
- $F(x)=x^4-\sin x+c$
- $F(x)=x^4+\sin x+c$

23. **Для функции f(x) = x^2 найдите первообразную F, принимающую заданное значение в заданной точке F (- 1) = 2**

- $F(x)\frac{x^3}{3}+2\frac{1}{3}$
- $F(x)=2x+2\frac{1}{3}$
- $F(x)=-\frac{x^3}{3}+2\frac{1}{3}$
- $F(x)=\frac{x^3}{3}-2\frac{1}{3}$

24. **Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями y =** $\sqrt{x}$ **и** **y =** $\frac{1}{2}$ **x**

- 2
- $1\frac{1}{3}$
- $2\frac{2}{3}$
- $1\frac{2}{3}$

25. **Определите функцию, для которой F(x) = –** $\cos\frac{x}{2}$ **- x^3 + 4 является первообразной:**

- $f(x) = -\sin\frac{x}{2} - 3x^2$
- $f(x) = \frac{1}{2}\sin\frac{x}{2} - 3x^2$
- $f(x) = -\frac{1}{2}\sin\frac{x}{2} - 3x^2$
- $f(x) = 2\sin\frac{x}{2} - 3x^2$

26. **Найдите первообразную для функции f(x) = x^2 – sinx**

- $F(x) = \frac{x^3}{3} - \cos x + c$
- F(x) = 2x – cosx + c
- $F(x) = \frac{x^3}{3} + \cos x + c$
- $F(x) = \frac{x^3}{3} + \sin x + c$

27. **Для функции f(x) = 2x - 2 найдите первообразную F, график которой проходит через точку A(2;1)**

- F(x) = - x^2 – 2x – 1
- F(x) = x^2 + 2x + 2
- F(x) = 2x^2 – 2
- F(x) = x^2 – 2x + 1

28. **Найдите площадь криволинейной трапеции, ограниченной линиями y = 2x^2, y = 0, x = 2**

- $5\frac{2}{3}$
- $2\frac{1}{3}$
- $5\frac{1}{3}$
- $2\frac{2}{3}$

29. **Выберите первообразную для функции** $f(x) = 4x - 1.$

- $F(x) = 16x^2 - x$
- $F(x) = 2x^2$

- $F(x)=2x^2-x+1$
- $F(x)=16x^2$

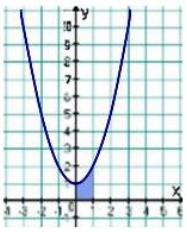
30. **Какая из данных функций не является первообразной для функции** $f(x)=\sin 2x$ **?**

- $F(x)=-\frac{1}{2}\cos 2x$
- $F(x)=2-\frac{1}{2}\cos 2x$
- $F(x)=-2\cos 2x$
- $F(x)=4-\frac{1}{2}\cos 2x$

31. **А7. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями** $y=\sin x,\ y=0,\ x=0,\ x=\pi$.

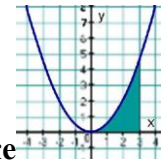
- π
- 0
- 1
- 2

32. **Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке**



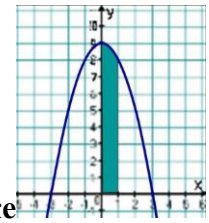
- $\frac{2}{3}$
- $\frac{4}{3}$
- 1
- $\frac{5}{3}$

33. **Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке**



- ○ $\frac{7}{3}$
- ○ $\frac{10}{3}$
- ● $\frac{9}{2}$
- ○ $\frac{7}{2}$

34. **Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке**



- ● $\frac{26}{3}$
- ○ $\frac{25}{3}$
- ○ 8
- ○ $\frac{29}{3}$

35. **Выберите первообразную для функции** $f(x)=2-x$.

- ○ $F(x)=2x-2x^2$
- ● $F(x)=-0,5x^2+2x+1$
- ○ $F(x)=2-x^2$
- ○ $F(x)=-0,5x^2$

36. **Какая из данных функций не является первообразной для функции** $f(x)=\cos 3x$ **?**

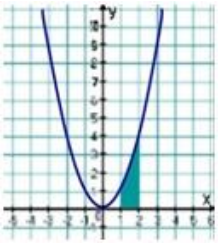
- ○ $F(x)=2+\frac{1}{3}\sin 3x$
- ○ $F(x)=\frac{1}{3}\sin 3x$
- ● $F(x)=2-\frac{1}{3}\sin 3x$

- $F(x) = 4 + \frac{1}{3}\sin 3x$

37. **Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями**

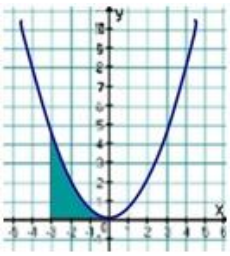
$y = \cos x,\ \ y = 0,\ x = 0,\ x = \frac{\pi}{2}.$

- π
- 0
- 1
- 2



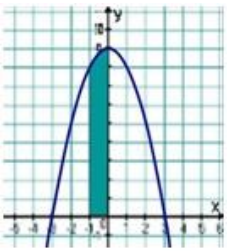
38. **Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке**

- $\frac{5}{3}$
- 3
- $\frac{7}{2}$
- $\frac{7}{3}$



39. **Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке**

- $\frac{7}{3}$
- $\frac{10}{3}$
- $\frac{7}{2}$
- $\frac{9}{2}$



40. **Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке**

- $\frac{25}{3}$
- $\frac{26}{3}$
- $\frac{29}{3}$
- 8

41. **Функция $F(x) = 7sinx + 10x^4$ является первообразной для функции**

- $f(x) = 7cosx + 40x^3$
- $f(x) = -7cosx + 40x^3$
- $f(x) = -7cosx + 2x^5$
- $f(x) = 7cosx + 2x^5$

42. **Надите общий вид первообразных для функции $f(x) = 3x^2 - x^4 + \frac{1}{x^2}$**

- $F(x) = x^3 - \frac{x^5}{5} - \frac{1}{x} + c$
- $F(x) = 6 - 4x^3 - \frac{2}{x^3} + c$
- $F(x) = 3x^2 - \frac{x^5}{5} - \frac{1}{x}$
- $F(x) = 3x^2 - \frac{x^5}{5} - \frac{1}{3x^3} + c$

43. **Для функции $f(x) = 3x^2 - 6x$ найдите первообразную, график которо проходи через точку $M(2; 5)$**

- $F(x) = x^3 - 3x^2$
- $F(x) = x^3 - 3x^2 + 9$
- $F(x) = 9$
- $F(x) = 6x - 6$

44. **Найдите первообразную функции $f(x) = 3x^2 - 2x + 4$, график которой проходит через точку$A(-1; 1)$**

- $F(x) = x^3 - x^2 + 4x + 7$
- $F(x) = 6x - 2$

- $F(x) = x^3 - x^2 + 4$
- $F(x) = x^3 - x^2 + 3$

45. **Найдите площадь фигуры, ограниченной линией $y = 1 - x^3$ и осью Ox**

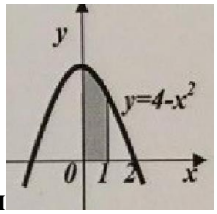
- $\frac{3}{4}$
- $\frac{1}{4}$
- $1\frac{1}{4}$
- 3

46. **Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 2 - x^3, x = -1, x = 1$**

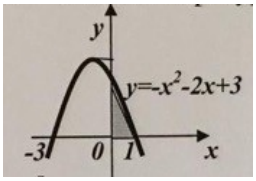
- 4

47. **Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = -x^2 - 4x, x = -3, x = 1$**

- $6\frac{1}{3}$
- $7\frac{1}{3}$
- $-\frac{20}{3}$

48. **Вычислите площадь зашрихованной фигуры** 

- $\frac{1}{3}$
- $5\frac{1}{3}$
- 4
- $6\frac{1}{3}$
- $7\frac{1}{3}$

49. **Вычислите площадь зашрихованной фигуры** 

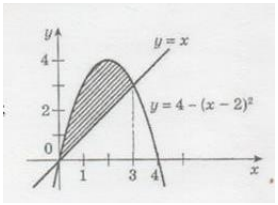
- $2\frac{1}{3}$
- $1\frac{2}{3}$
- 4
- $\frac{1}{3}$

- $7\frac{1}{3}$

50. **Найдите первообразную функции $f(x) = 3x^2 + 2x - 3$, график которой проходит через точку$A(1; -2)$**

- $F(x) = x^3 + x^2 - 3x - 1$
- $F(x) = 6x - 2$
- $F(x) = x^3 + x^2 - 3x + 3$
- $F(x) = x^3 + x^2 - 3x - 5$

51. **Укажите формулу, по которо можно вычислить площадь заштрихованной фигуры, изображенной на рисунке**



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

52. **Найдите какую-либо первообразную функции y = $\frac{3}{4x^2}$**

- $1 - \frac{3}{4x^2}$
- $3 + \frac{3}{4x}$
- $5 - \frac{3}{4x}$
- $4 + \frac{3}{4x^3}$

53. **Для функции y = –3 sinx найдите первообразную, график которой проходит через точку M(0;10)**

- –3cosx + 13
- 3cosx + 7
- –3sinx + 10
- 5cosx + 1

54. **Выберите первообразную для функции** $f(x) = 4x - 1$.

- $F(x) = 16x^2 - x$
- $F(x) = 2x^2$

- $F(x)=2x^2-x+1$
- $F(x)=16x^2$

55. **Какая из данных функций не является первообразной для функции $f(x)=\sin 2x$?**

- $F(x)=-\frac{1}{2}\cos 2x$
- $F(x)=2-\frac{1}{2}\cos 2x$
- $F(x)=-2\cos 2x$
- $F(x)=4-\frac{1}{2}\cos 2x$

56. **Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями** $y=\sin x,\ y=0,\ x=0,\ x=\pi$

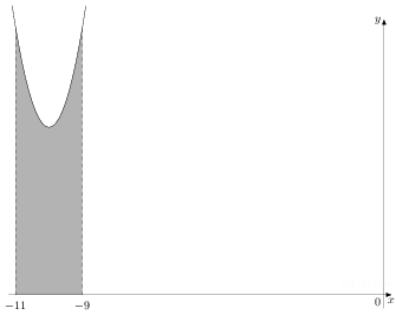
- 2

57. **Какая из данных функций не является первообразной для функции $f(x)=\cos 3x$?**

- $F(x)=2+\frac{1}{3}\sin 3x$
- $F(x)=\frac{1}{3}\sin 3x$
- $F(x)=2-\frac{1}{3}\sin 3x$
- $F(x)=4+\frac{1}{3}\sin 3x$

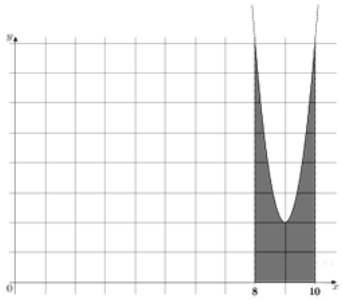
58. **Найдите первообразную F функции $f(x) = 3x^2 + 4x^3$, если $F(2) = 15$**

- $F(x) = x^3 + x^4 - 9$
- $F(x) = x^3 + 2x^4 - 25$
- $F(x) = x^4 + 2x^3 - 17$
- $F(x) = 2x^3 + 2x^4 - 33$

59. 

На рисунке изображён график некоторой функции $y=f(x)$. Функция $F(x)=x^3+30x^2+305x-\frac{7}{5}$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.

- 12

60. 

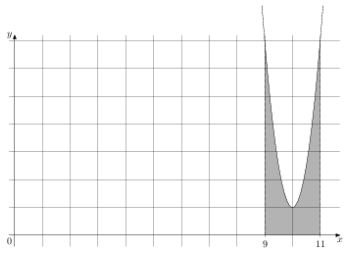
На рисунке изображён график некоторой функции $y=f(x)$. Функция $F(x)=2x^3-54x^2+488x-\frac{3}{4}$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.

- 8

61. 

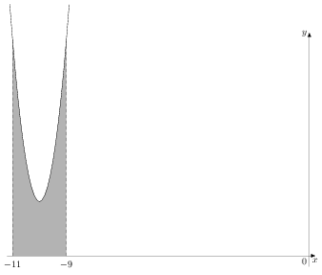
На рисунке изображён график некоторой функции $y=f(x)$. Функция $F(x)=x^3-30x^2+301x-\frac{1}{9}$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.

- 4

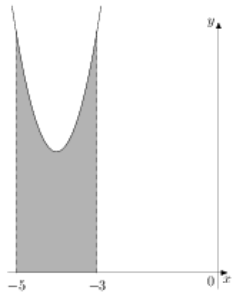
62. 

На рисунке изображён график функции $y=f(x)$. Функция $F(x)=2x^3-60x^2+601x-\frac{12}{7}$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.

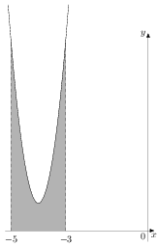
- 6

63.  **На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. Функция $F(x) = 2x^3 + 60x^2 + 602x - \frac{5}{4}$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.**

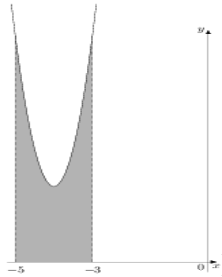
- 8

64.  **На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. Функция $F(x) = x^3 + 12x^2 + 51x - 3$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.**

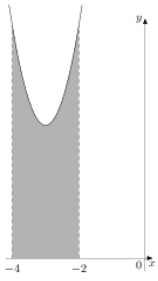
- 8

65.  **На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. Функция $F(x) = 2x^3 + 24x^2 + 97x - \frac{20}{3}$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.**

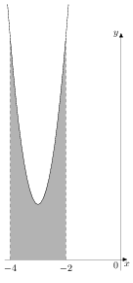
- 6

66.  **На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. Функция $F(x) = 2x^3 + 24x^2 + 99x - \frac{7}{4}$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.**

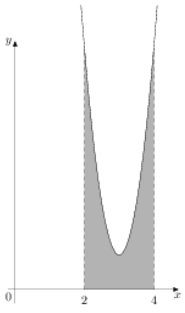
- 81

67.  **На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. Функция $F(x) = x^3 + 9x^2 + 31x - 1$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.**

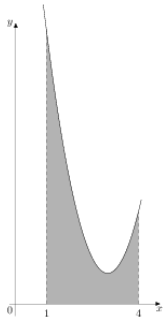
- 1

68.  **На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. Функция $F(x) = 2x^3 + 18x^2 + 56x - \frac{1}{12}$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.**

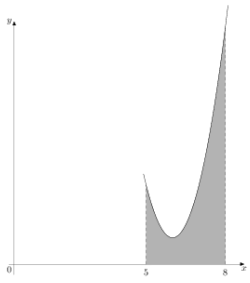
- 8

69.  **На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. Функция $F(x) = 2x^3 - 18x^2 + 55x - \frac{17}{7}$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.**

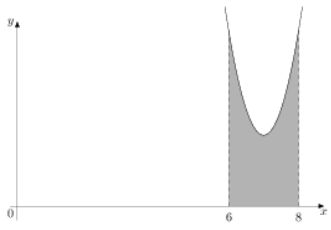
- 3

70.  **На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. Функция $F(x) = \frac{2}{3}x^3 - 6x^2 + 19x - 2$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.**

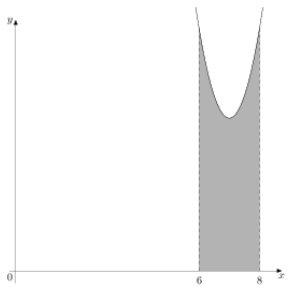
- 9

71.  **На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. Функция $F(x) = \frac{2}{3}x^3 - 12x^2 + 73x - 13$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.**

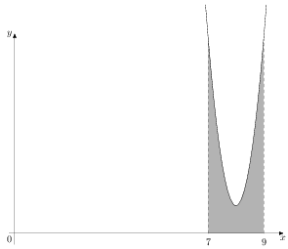
- 6

72.  **На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. Функция $F(x) = x^3 - 21x^2 + 149x - \frac{19}{10}$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.**

- 6

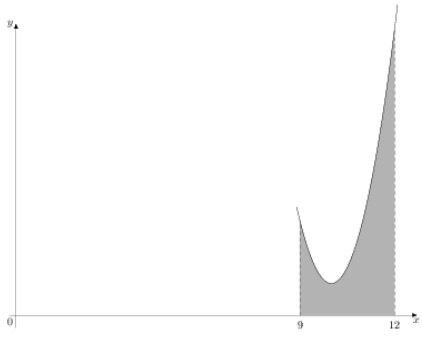
73.  **На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. Функция $F(x) = x^3 - 21x^2 + 152x - \frac{18}{11}$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.**

- 1

74. 

На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. Функция $F(x) = 2x^3 - 48x^2 + 385x - \frac{1}{3}$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.

- 6

75. 

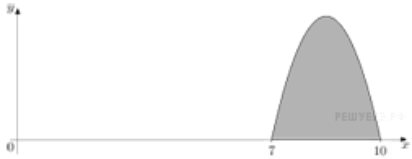
На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. Функция $F(x) = \frac{2}{3}x^3 - 20x^2 + 201x - \frac{5}{9}$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.

- 9

76. 

На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. Функция $F(x) = -\frac{4}{9}x^3 - \frac{34}{3}x^2 - \frac{280}{3}x - \frac{18}{5}$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.

- 6

77. 

На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. Функция $F(x) = -\frac{1}{2}x^3 + \frac{51}{4}x^2 - 105x - 3$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.

- 6,75
- 6.75

78. 

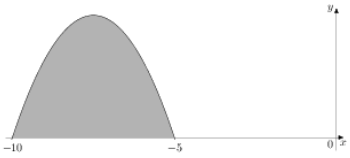
На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. Функция $F(x) = -\frac{1}{5}x^3 + \frac{51}{10}x^2 - 42x - \frac{7}{11}$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.

- 2,7
- 2.7

79. 

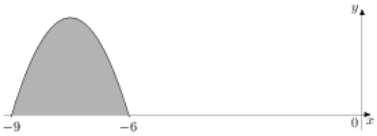
На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. Функция $F(x) = -\frac{1}{6}x^3 - \frac{17}{4}x^2 - 35x - \frac{5}{11}$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.

- 2,25
- 2.25

80. 

На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. Функция $F(x) = -\frac{1}{5}x^3 - \frac{9}{2}x^2 - 30x - \frac{11}{8}$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.

- 12,5
- 12.5

81. 

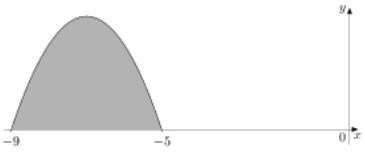
На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. Функция $F(x) = -\frac{11}{30}x^3 - \frac{33}{4}x^2 - \frac{297}{5}x - \frac{1}{2}$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.

- 4,95
- 4.95

82. 

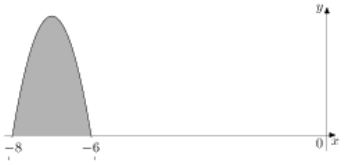
На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. Функция $F(x) = -\frac{7}{27}x^3 - \frac{35}{6}x^2 - 42x - \frac{7}{4}$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.

- 1

83. 

На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. Функция $F(x) = -\frac{1}{4}x^3 - \frac{21}{4}x^2 - \frac{135}{4}x - \frac{13}{2}$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.

- 8

84. 

На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. Функция $F(x) = -x^3 - 21x^2 - 144x - \frac{11}{4}$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.

- 4

85. 

На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. Функция $F(x) = -\frac{1}{10}x^3 - \frac{21}{10}x^2 - \frac{72}{5}x - \frac{4}{3}$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.

- 0,4
- 0.4

86. 

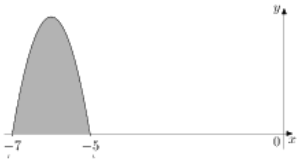
На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. Функция $F(x) = -\frac{1}{5}x^3 - \frac{39}{10}x^2 - 24x - \frac{7}{6}$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.

- 2,5
- 2.5

87. 

На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. Функция $F(x) = -\frac{1}{8}x^3 - \frac{9}{4}x^2 - 12x - \frac{9}{2}$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.

- 4

88. 

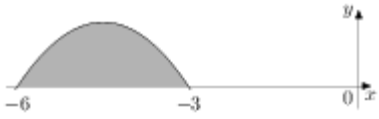
На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. Функция $F(x) = -x^3 - 18x^2 - 105x - 20$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.

- 1

89. 

На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. Функция $F(x) = -\frac{5}{4}x^3 - \frac{75}{4}x^2 - 90x - 10$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.

- 5

90. 

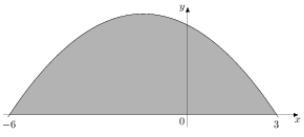
На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. Функция $F(x) = -\frac{1}{6}x^3 - \frac{9}{4}x^2 - 9x - \frac{5}{2}$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.

- 2,25
- 2.25

91. 

На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. Функция $F(x) = -\frac{1}{5}x^3 - \frac{12}{5}x^2 - 9x - \frac{3}{5}$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.

- 0,8

92. 

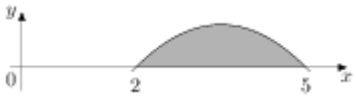
На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. Функция $F(x) = -\frac{1}{18}x^3 - \frac{1}{4}x^2 + 3x - \frac{4}{11}$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.

- 20,25
- 20.25

93. 

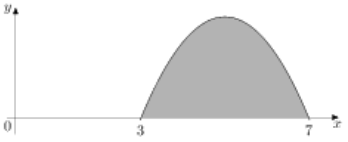
На рисунке изображён график некоторой функции $y=f(x)$. Функция $F(x)=-\frac{2}{5}x^3+\frac{12}{5}x^2-\frac{18}{5}x-8$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.

- 1,6
- 1.6

94. 

На рисунке изображён график некоторой функции $y=f(x)$. Функция $F(x)=-\frac{1}{9}x^3+\frac{7}{6}x^2-\frac{10}{3}x-\frac{10}{9}$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.

- 1,5
- 1.5

95. 

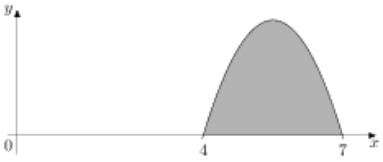
На рисунке изображён график некоторой функции $y=f(x)$. Функция $F(x)=-\frac{1}{5}x^3+3x^2-\frac{63}{5}x-\frac{16}{3}$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.

- 6,4
- 6.4

96. 

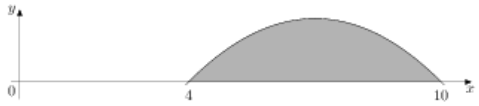
На рисунке изображён график некоторой функции $y=f(x)$. Функция $F(x)=-\frac{1}{18}x^3+\frac{11}{12}x^2-\frac{5}{3}x-15$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.

- 20,25
- 20.25

97. 

На рисунке изображён график некоторой функции $y=f(x)$. Функция $F(x)=-\frac{11}{30}x^3+\frac{121}{20}x^2-\frac{154}{5}x-\frac{7}{3}$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.

- 4,95

98. 

На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. Функция $F(x) = -\frac{1}{18}x^3 + \frac{7}{6}x^2 - \frac{20}{3}x - \frac{1}{4}$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.

- -5864

99. 

На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. Функция $F(x) = -\frac{7}{30}x^3 + \frac{21}{4}x^2 - \frac{189}{5}x - \frac{7}{9}$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.

- 23

100. 

На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. Функция $F(x) = -\frac{1}{10}x^3 + \frac{9}{4}x^2 - \frac{81}{5}x - \frac{5}{2}$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.

- 1,35
- 1.35

101. 

На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. Функция $F(x) = -\frac{3}{5}x^3 + \frac{81}{5}x^2 - 144x - \frac{6}{11}$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.

- 2,4
- 2.4

102. 

На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. Функция $F(x) = -\frac{1}{4}x^3 + \frac{27}{4}x^2 - 60x - 1$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.

- 1

4.2.3.9. Координаты и векторы

Тест:

1. **Даны точки A(4; 5; 1) и B(0; 9; -8). Чему равна длина отрезка AB?**

- $\sqrt{113}$
- $\sqrt{42}$
- $\sqrt{32}$
- $\sqrt{81}$
- $2\sqrt{32}$

2. **Укажите пару коллинеарных векторов:**

- $\vec{a}(1;4;5)$ и $\vec{b}(0;8;-1)$
- $\vec{a}(2;8;-1)$ и $\vec{b}(4;16;-2)$
- $\vec{a}(0;0;0)$ и $\vec{b}(8;4;3)$
- $\vec{a}(1;2;2)$ и $\vec{b}(-1;2;2)$
- $\vec{a}(1;-3;4)$ и $\vec{b}(4;-3;1)$

3. **Вектор $\vec{m}(4;-8;6)$ ортогонален вектору $\vec{n}$. Укажите координаты вектора $\vec{n}$:**

- $\vec{n}(-1;-2;-3)$
- $\vec{n}(1;2;3)$
- $\vec{n}(-2;2;4)$
- $\vec{n}(2;-2;-4)$
- $\vec{n}(-2;-2;4)$

4. **Вычислить координаты середины отрезка AB, если A(-10; 2; 3) и B(0; 16; -7).**

- $(5;-8;2)$
- $(-5;9;-2)$
- $(-5;8;2)$
- $(5;9;-2)$
- $(-10;14;-4)$

5. **Чему равен модуль вектора $\overrightarrow{MN}$, если M $(\sqrt{3};\sqrt{2};\sqrt{5})$ N $(2\sqrt{3};3\sqrt{2};\sqrt{5})$**

- ○ $\sqrt{5}$
- ○ $\sqrt{13}$
- ● $\sqrt{11}$
- ○ $\sqrt{\sqrt{3}+\sqrt{2}}$
- ○ $\sqrt{2}+\sqrt{3}$

6. **Вычислить скалярное произведение векторов $\vec{a}(2;-1{,}5;4)$ и $\vec{b}(-3{,}5;2;0)$**

- ● -10

7. **Даны векторы $\vec{a}(\frac{3}{5};\frac{1}{3};1)$ и $\vec{b}(\frac{1}{4};\frac{3}{8};\frac{1}{2})$. Вычислить координаты вектора $\vec{m}=15\vec{a}-8\vec{b}$.**

- ○ $(\frac{7}{15};\frac{2}{15};\frac{11}{15})$
- ○ $(\frac{7}{8};-\frac{1}{8};10)$
- ○ $(-3;-15;-5)$
- ○ $(-3;2;7)$
- ● $(7;2;11)$

8. **Даны точки A(0; 18; -1) и B(4; 13; 0). Чему равна длина отрезка AB?**

- ○ $\sqrt{113}$
- ● $\sqrt{42}$
- ○ $\sqrt{32}$
- ○ $\sqrt{81}$
- ○ $2\sqrt{32}$

9. **Укажите пару коллинеарных векторов:**

- ○ $\vec{a}(1;4;5)$ и $\vec{b}(0;8;-1)$
- ● $\vec{a}(2;8;-1)$ и $\vec{b}(4;16;-2)$
- ○ $\vec{a}(0;0;0)$ и $\vec{b}(8;4;3)$

- $\vec{a}(1;2;2)$ и $\vec{b}(-1;2;2)$
- $\vec{a}(1;-3;4)$ и $\vec{b}(2;-6;8)$

10. **Вектор $\vec{m}(-1;-4;3)$ ортогонален вектору $\vec{n}$. Укажите координаты вектора $\vec{n}$:**

- $\vec{n}(-1;-2;-3)$
- $\vec{n}(1;2;3)$
- $\vec{n}(-2;2;4)$
- $\vec{n}(2;-2;4)$
- $\vec{n}(-2;-2;4)$

11. **Вычислить координаты середины отрезка АВ, если А(-5;1; 10) и В(-5; 15; -14).**

- $(5;-8;2)$
- $(-5;8;-2)$
- $(-5;8;2)$
- $(5;9;-2)$
- $(-10;14;-4)$

12. **Вычислите координаты середины отрезка АВ, если $A(1;-1;3), B(3;-1;1)$**

- (2;-1;2)
- (2;1;2)
- (-2;-1;2)
- (-2;1;2)

13. **Чему равен модуль вектора $\overrightarrow{MN}$, если М $\left(2\sqrt{3};3\sqrt{2};\sqrt{5}\right)$ N $\left(\sqrt{3};\sqrt{2};0\right)$**

- 4
- $\sqrt{7}$
- $\sqrt{11}$
- $\sqrt{15}$
- $\sqrt{2}+\sqrt{3}$

14. **При каком положительном *n* векторы $\overrightarrow{(2n+2;1;2)}$ и $\overrightarrow{(n;0;-2)}$ ортогональны?**

- -2; 1
- -2

- 2
- 1; 2
- 1

15. **Вычислить скалярное произведение векторов** $\vec{a}(1;-1,5;8)$ **и** $\vec{b}(5;2;1,5)$ **:**

- 14

16. **Даны векторы** $\vec{a}(3;-3;5)$ **и** $\vec{b}(3;0;5)$**. Вычислить координаты вектора** $\vec{m}=5\vec{a}-6\vec{b}$**.**

- $(\frac{7}{15};\frac{2}{15};\frac{11}{15})$
- $(\frac{7}{8};-\frac{1}{8};10)$
- $(-3;-15;-5)$
- $(-3;2;7)$
- $(7;2;11)$

17. $\vec{a}\{1;2;-3\}$, $\vec{b}\{-3;2;1\}$, $\vec{c}\{-3;-6;9\}$. **Тогда коллинеарными <u>будут</u> векторы…**

- $\vec{a}$ и $\vec{b}$
- $\vec{b}$ и $\vec{c}$
- $\vec{a}$ и $\vec{c}$

18. ***M*** **(**x_1**;** y_1**;** z_1**),** ***K*** **(**x_2**;** y_2**;** z_2**). Тогда координаты вектора** $\vec{KM}$ **<u>равны</u>…**

- $\{x_1-x_2;y_1-y_2;z_1-z_2\}$
- $\{x_2-x_1;y_2-y_1;z_2-z_1\}$
- $\left\{\frac{x_1+x_2}{2};\frac{y_1+y_2}{2};\frac{z_1+z_2}{2}\right\}$

19. $\vec{a}\{m;n;k\}$. **Тогда <u>верно</u>, что…**

- $|\vec{a}|=\sqrt{m+n+k}$
- $|\vec{a}|=\sqrt{m^2+n^2+k^2}$
- $|\vec{a}|=\sqrt{mnk}$

20. **Даны точки** ***M*** **(–1; 2; 3) и** ***B*** **(1; –1; 5). Тогда координаты вектора** $\vec{BM}$ **равны…**

- $\{-2;3;-2\}$
- $\{2;-3;2\}$

- ○ $\{2; 1; 2\}$
- ○ $\{0; 1; 2\}$
- ○ $\{0; 3; -2\}$

21. ***A* (–1; 0; 2), *B* (1; –2; 3). Тогда** $|\vec{AB}| =$ **…**

- ● 3

22. ***M*** $(x_1; y_1; z_1)$, ***K*** $(x_2; y_2; z_2)$**. Тогда длина вектора** $\vec{KM}$ **равна…**

- ● $\sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2 + (z_1 - z_2)^2}$
- ○ $\sqrt{(x_1 + x_2)^2 + (y_1 + y_2)^2 + (z_1 + z_2)^2}$
- ○ $\sqrt{(x_1 + y_1 + z_1)^2 + (x_2 + y_2 + z_2)^2}$

23. **Даны точки *K* (2; –1; –3) и *M* (1; –2; 3). Тогда координаты вектора** $\vec{KM}$ **равны…**

- ● $\{1; -1; 6\}$
- ○ $\{1; -1; 0\}$
- ○ $\{3; -3; 6\}$
- ○ $\{1; -3; 0\}$

24. ***A* (7; 1; –5), *B* (4; –3; –5). Тогда** $|\vec{AB}| =$ **…**

- ● 5

25. **Какое утверждение верное?**

- ● $\vec{a}\,\vec{b} = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \cos\ (\hat{\vec{a}, \vec{b}})$.
- ○ $\vec{a}\,\vec{b} = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \sin\ (\hat{\vec{a}, \vec{b}})$.
- ○ $|\vec{a}| \cdot |\vec{b}| = \vec{a}\,\vec{b} \cdot \cos\ (\hat{\vec{a}, \vec{b}})$.

26. **Скалярное произведение векторов** $\vec{a}\{a_1; a_2; a_3\}$ **и** $\vec{b}\{b_1; b_2; b_3\}$ **равно…**

- ● $a_1b_1 + a_2b_2 + a_3b_3$
- ○ $a_1a_2a_3 + b_1b_2b_3$
- ○ $a_1b_2b_3 + b_1a_2b_3 + b_1b_2a_3$

27. **Скалярное произведение векторов** $\vec{a}\{-2; 1; 3\}$ **и** $\vec{b}\{-4; 2; -1\}$ **равно…**

- ● 7

28. $\vec{a} \perp \vec{b}$, $\vec{a}\{1; -2; 4m\}$, $\vec{b}\{2; 2m+1; -m\}$. **Тогда m = …**

- 0; -1
- ○ такого m нет
- ○ 0;1
- ○ -1
- ○ 2;1

29. **Какое утверждение <u>верное</u>?**

- ○ $\cos(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|}{\vec{a}\vec{b}}$.
- ● $\cos(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{\vec{a}\vec{b}}{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|}$.
- ○ $\sin(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{\vec{a}\vec{b}}{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|}$.

30. **Скалярное произведение векторов** $\vec{a}\{3; 7; -2\}$ **и** $\vec{b}\{-1; 2; 4\}$ **равно…**

- 3

31. $\vec{a} \perp \vec{b}$, $\vec{a}\{n; -2; 1\}$, $\vec{b}\{n; 1; -n\}$. **Тогда *n* = …**

- 2; -1
- ○ -2; 1
- ○ 1
- ○ такого n нет
- ○ 0

32. **Найдите скалярное произведение** $\vec{a} \cdot \vec{b}$**, если:** $|\vec{a}| = 3$, $|\vec{b}| = 4$, $\angle(\vec{a}; \vec{b}) = 120°$.

- –6

33. **Найдите скалярное произведение** $\vec{a} \cdot \vec{b}$**, если:** $|\vec{a}| = 6$, $|\vec{b}| = 1$, $\angle(\vec{a}; \vec{b}) = 135°$.

- $-3\sqrt{2}$
- ○ $3\sqrt{2}$
- ○ 3
- ○ $\sqrt{2}$
- ○ $3\sqrt{2}$
- ○ $6\sqrt{2}$

34. **Найдите скалярное произведение** $\vec{a} \cdot \vec{b}$**, если:** $|\vec{a}| = 4,\ |\vec{b}| = 5,\ \angle(\vec{a};\vec{b}) = 150°.$

- $-10\sqrt{3}$
- $10\sqrt{3}$
- 10
- $\sqrt{3}$
- $5\sqrt{3}$

35. **Найдите скалярное произведение** $\vec{a} \cdot \vec{b}$**, если:** $|\vec{a}| = 7,\ |\vec{b}| = 2,\ \angle(\vec{a};\vec{b}) = 120°.$

- -7

36. **Найдите скалярное произведение** $\vec{a} \cdot \vec{b}$**, если:** $|\vec{a}| = 2,\ |\vec{b}| = 5,\ \angle(\vec{a};\vec{b}) = 135°.$

- $-5\sqrt{2}$
- $5\sqrt{2}$
- $\sqrt{2}$
- 5
- $2\sqrt{3}$
- $2\sqrt{2}$

37. **Найдите скалярное произведение** $\vec{a} \cdot \vec{b}$**, если:** $|\vec{a}| = 6,\ |\vec{b}| = 3,\ \angle(\vec{a};\vec{b}) = 150°.$

- $-9\sqrt{3}$
- $9\sqrt{3}$
- $\sqrt{3}$
- 9
- $6\sqrt{3}$
- $3\sqrt{3}$

38. **Найдите угол между векторами** $\vec{a}$ **и** $\vec{b}$**, если** $\vec{a} \cdot \vec{b} = 12$ **,** $|\vec{a}| = 3,\ \ |\vec{b}| = 8$

- $30°$
- $60°$
- $120°$

39. **Найдите угол между векторами** $\vec{a}$ **{5; –2; 7} и** $\vec{b}$ **{7; 5; 2}.(Ответ укажите в градусах)**

- 60

40. **Найдите угол между векторами** $\vec{a}$ **{2; 1; 1} и** $\vec{b}$ **{–1; –1; 0}. (Ответ укажите в градусах)**

- 150

41. **Найдите угол между векторами $\vec{a}$ {7; 0; –1} и $\vec{b}$ {7; 4; 4}. (Ответ укажите в градусах)**

- 45

42. **Найдите угол между векторами $\vec{a}$ {7; 2; 1} и $\vec{b}$ {1; 1; 0}. (Ответ укажите в градусах)**

- 30

43. **Найдите угол между векторами $\vec{a}$ {4; 5; –2} и $\vec{b}$ {–7; –5; –4}. (Ответ укажите в градусах)**

- 135

44. **Найдите угол между векторами $\vec{a}$ {–4; 1; 1} и $\vec{b}$ {–1; –1; 0}. (Ответ укажите в градусах)**

- 60

45. **Вычислить угол между векторами $\vec{a}(3;3;0)$ и $\vec{b}(3;0;0)$. (Ответ укажите в градусах)**

- 45

46. **Вычислить угол между векторами $\vec{a}(0;4;4)$ и $\vec{b}(0;3;0)$. (Ответ укажите в градусах)**

- 45

47. **Даны координаты точек: *A* (1; –1; –4), *B* (–3; –1; 0), *C* (–1; 2; 5), *D* (2; –3; 1). Тогда косинус угла между прямыми *AB* и *CD* равен…**

- -0.7
- -0,7

48. **Даны координаты точек: C(3;-2;1), D(-1;2;1), M(2;-3;3), N(-1;1;-2). Найдите косинус угла между векторами $\overrightarrow{CD}$ и $\overrightarrow{MN}$(Ответ укажите в градусах)**

- 0,7
- 0.7

49. **Вычислите угол между прямыми AB и CD, если $A(3;-2;4), B(4;-1;2), C(6;-3;2), D(7;-3;1)$. (Ответ укажите в градусах)**

- 30

50. **Вычислите угол между прямыми AB и CD, если $A(5;-8;-1), B(6;-8;-2), C(7;-5;11), D(7;-7;-9)$. (Ответ укажите в градусах)**

- 60

51. **Вычислите угол между прямыми AB и CD, если $A(1;0;2), B(2;1;0), C(0;-2;-4), D(-2;-4;)$.(Ответ укажите в градусах)**

- 0

52. **Вычислите угол между прямыми AB и CD, если $A(-6;-15;7), B(-7;-15;8), C(14;-10;9), D(14;-10;7)$. (Ответ укажите в градусах)**

- 45

53. **Даны точки $A(1;3;0), B(2;3;-1), C(1;2;-1)$. Вычислите угол между векторами $\overrightarrow{CA}$ и $\overrightarrow{CB}$. (Ответ укажите в градусах)**

- 60

54. **Найдите угол А треугольника, вершинами которого являются точки $A(1;-1;3), B(3;-1;1), C(-1;1;3)$ (Ответ укажите в градусах)**

- 120

55. **Найдите угол В треугольника, вершинами которого являются точки $A(1;-1;3), B(3;-1;1), C(-1;1;3)$ (Ответ укажите в градусах)**

- 30

56. **Вычислите угол между векторами $\vec{a}\{2;-2;0\}$ и $\vec{b}\{3;0;-3\}$. (Ответ укажите в градусах)**

- 60

57. **Вычислите угол между векторами $\vec{a}\{\sqrt{2};\sqrt{2};2\}$ и $\vec{b}\{-3;-3;\}$. (Ответ укажите в градусах)**

- 135

58. **Вычислите угол между векторами $\vec{a}\{0;5;0\}$ и $\vec{b}\{0;-\sqrt{3};1\}$. (Ответ укажите в градусах)**

- 150

59. **Вычислите угол между векторами $\vec{a}\{-2.5;2.5;0\}$ и $\vec{b}\{-5;5;5\sqrt{2}\}$. (Ответ укажите в градусах)**

- 45

60. **Даны точки $A(3;-1;0), B(0;0;-7), C(2;0;0), D(-4;0;3), E(0;-1;0), F(1;2;3),$ $G(0;5;-7), H(-\sqrt{5};\sqrt{3};0)$ Какие из этих точек лежат на плоскости Oxy?**

- A
- B
- C
- D
- E

- F
- G
- H

61. **Даны точки $A(3;-1;0), B(0;0;-7), C(2;0;0), D(-4;0;3), E(0;-1;0),$ $F(1;2;3), G(0;5;-7), H(-\sqrt{5};\sqrt{3};0)$ Какие из этих точек лежат на плоскости Oyz?**

- A
- B
- C
- D
- E
- F
- G
- H

62. **Даны точки $A(3;-1;0), B(0;0;-7), C(2;0;0), D(-4;0;3), E(0;-1;0),$ $F(1;2;3), G(0;5;-7), H(-\sqrt{5};\sqrt{3};0)$ Какие из этих точек лежат на плоскости Oxz?**

- A
- B
- C
- D
- E
- F
- G
- H

63. **Даны точки A (3; -1; 4) , B (-1; 1; -8), C (2;1;-6), D (0; 1; 2). Найдите расстояние между серединами отрезков AB и CD.**

- 1

64. **Даны векторы $\vec{c} = (3;-2;1)$ и $\vec{a} = (2;-3;-1)$. Найдите $|\vec{c} - 2\vec{a}|$**

- $\sqrt{74}$
- $\sqrt{26}$
- $\sqrt{66}$

○ $\sqrt{14}$

65. **Даны точки К (0; 1; 1), Р (2; -1; 3), Т (-1; y; 0). Найдите такое значение y, чтобы выполнялось условие КТ = РТ.**

● -4

66. **В кубе АВСД $A_1B_1C_1Д_1$, установите соответствие между векторами и их взаимным размещением.**

$\overrightarrow{АД}$ и $\overrightarrow{B_1C_1}$

коллинеарны

$\overrightarrow{A_1A}$ и $\overrightarrow{ДД_1}$

противоположно направлены

$\overrightarrow{BC}$ и $\overrightarrow{AA_1}$

скрещивающиеся

$\overrightarrow{BB_1}$ и $\overrightarrow{AA_1}$

перпендикулярны

67. **Установите соответствие между векторами и значениями их длин.**

$\vec{n}$ =(0;2;-4)

$2\sqrt{5}$

$\vec{d}$ =(0; 1; -3)

$\sqrt{10}$

$\vec{c}$ =(-1; 4; 8)

9

$\vec{b}$ =(1; 2; 5)

$\sqrt{30}$

68. **Используя данные длины векторов и косинусы улов между ними установите соответствие между ними и значениями скалярного произведения векторов $\vec{c}$ и $\vec{a}$.**

$|\vec{c}| = 5, |\vec{a}|=12, \angle(\vec{a}\vec{c}) = 60°$

$\vec{c} \cdot \vec{a} = 30$

$|\vec{c}| = 3, |\vec{a}| = \sqrt{2}, \angle(\vec{a}\vec{c}) = 45°$

$\vec{c} \cdot \vec{a} = 3$

$|\vec{c}| = 5, |\vec{a}| = 6, \angle(\vec{a}\vec{c}) = 120°$

$\vec{c} \cdot \vec{a} = -15$

$|\vec{c}| = 4, |\vec{a}| = 7, \angle(\vec{a}\vec{c}) = 180°$

$\vec{c} \cdot \vec{a} = -28$

69. **Определите косинус угла между векторами $\vec{a}$ (2; -1;3) и $\vec{в}$ (1; -4;3)**

- $\frac{15}{2\sqrt{91}}$
- $\frac{7}{3\sqrt{10}}$
- $\frac{14}{3\sqrt{59}}$
- $\frac{5}{2\sqrt{10}}$
- $\frac{6}{7\sqrt{2}}$

70. **Какая из данных точек лежит на оси z?**

- A (0;3;1)
- B (0;0;0)
- C (0;0;4)
- D (0;-3;0)

71. **Найдите координаты середины отрезка PQ, если P (1,2; -3; 6,3), Q (-2,6; 3,2; -5,1).**

- O (-0,7; 0,1; 0,6)
- O (1,9; -3,1; 5,7)
- O (0,7; -0,1; -0,6)
- O (-1,9; 3,1; -5,7)

72. **Найдите координаты вектора $\overrightarrow{AB}$, если A (-3; 2; 1), B (1; -4; 3).**

- $\overrightarrow{AB}$(4; -6; 2)
- $\overrightarrow{AB}$(-2; -6; 2)
- $\overrightarrow{AB}$(-2; -2; 4)
- $\overrightarrow{AB}$ (4; 6; 2)

73. **Найдите расстояние между точками B (-2; 0; 3), K (3; 4; -2).**

- $\sqrt{42}$
- $\sqrt{66}$
- $2\sqrt{33}$
- $2\sqrt{33}$

74. **Найдите сумму векторов $\vec{d} = \left(\frac{1}{3}; 0, 3; \frac{2}{5}\right), \vec{a} = \left(-\frac{1}{2}; \frac{1}{3}; -\frac{3}{4}\right)$**

- $\left(0;\frac{4}{13};-1\right)$
- $\left(-\frac{1}{6};\frac{19}{30};-\frac{7}{20}\right)$
- $\left(\frac{1}{6};\frac{19}{30};\frac{7}{20}\right)$

- $\left(\frac{5}{6};\frac{19}{30};\frac{23}{20}\right)$

75. **Точка М – середина отрезка АВ. Найдите координаты точки В, если А (2; -1; 6), М (1; 4;0)**

- В (0; 7; -6)
- В (4; 7; 6)
- В (3; -6; 12)
- В (0; 9; -6)

76. **Вычислите угол между векторами $\vec{c}$ и $\vec{a}$, если, $|\vec{c}| = 2$, $|\vec{a}| = \sqrt{3}$, $\vec{c} \times \vec{a} = 3$ (в градусах)**

- 30

77. **Чему равно ребро куба $ABCDA_1B_1C_1D_1$, если А (2; 0; 0), A_1 (2; 0; 4)?**

- -4
- 4
- 2
- 16

78. **Вычислите разность векторов $\vec{n} - \vec{d}$, если $\vec{n} = (-2; -1; 4)$, $\vec{d} = (3; 1; -1)$.**

- (-5; -2; 5)
- (1; 0; 3)
- (5; 2; -5)
- (-5; 0; 3)

79. **Дано вектор $\vec{a} = (6; -8; 0)$. Найдите координаты вектора $-1{,}5\vec{a}$.**

- (9; 12; 0)
- (-9; 12; -1,5)
- (9; 12; -1,5)
- (-9; 12;0)

80. **Найдите координаты точки, симметричной точке А (-1; 3; 2),относительно точки Q (3; -1;4).**

- (5; 1; 10)
- (5; -1; 6)
- (7; -5; 6)
- (-7; 5; -6)

81. **Найдите радиус и координаты центра сферы $x^2 + y^2 + z^2 - 2x + 4y - 2z = 31$**

- O (-1; 2; -1), R = $\sqrt{37}$
- O (1; -2; 1), R = $\sqrt{37}$
- O (1; -2; 1), R = 37
- O (-1; 2; -1), R = 37

82. **Даны векторы $\vec{c} = (-1; 3; 7)$ и $\vec{a} = (6; 2; -8)$.Найдите координаты вектора $2\vec{c} + 3\vec{a}$**

- (16; 12; -10)
- (20; 12; 38)
- (20; 12; -10)
- (-2; 6; 14)

83. **Даны точки $A(5;3;2)$, $B(3;-1;-4)$. Найдите длину вектора AB.**

- $2\sqrt{14}$
- $6\sqrt{2}$
- 8
- –12

84. **Даны точки $A(-1;2;3)$ и $B(1;-1;4)$. Разложите вектор $\vec{AB}$ по координатным векторам**

- $\vec{AB} = -2\vec{i} + 3\vec{j} - \vec{k}$
- $\vec{AB} = \vec{j} + 7\vec{k}$
- $\vec{AB} = 2\vec{i} - 3\vec{j} + \vec{k}$
- $\vec{AB} = 3\vec{i} - 2\vec{j} - \vec{k}$

85. **Даны векторы $\vec{a}\{1;-3;-1\}$ и $\vec{b}\{-1;2;0\}$. Найдите координаты вектора $\vec{c} = \vec{a} - \vec{b}$.**

- $\vec{c}\{-2;5;-1\}$;
- $\vec{c}\{-2;-5;-1\}$;
- $\vec{c}\{2;-5;-1\}$;
- $\vec{c}\{2;5;-1\}$.

86. **Даны векторы $\vec{a}\{2;-4;3\}$ и $\vec{b}\{-3;2;1\}$. Найдите координаты вектора $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$.**

- $\vec{c}\{-1;-2;-4\}$;
- $\vec{c}\{1;2;4\}$;

- ○ $\vec{c}\{-1;2;4\}$;
- ● $\vec{c}\{-1;-2;4\}$.

87. **Даны точки** $A(2;3;-1)$ **и** $B(4;1;-1)$ **. Разложите вектор** $\vec{AB}$ **по координатным векторам**

- ○ а) $\vec{AB} = -2\vec{i} + 2\vec{j} - \vec{k}$;
- ○ б) $\vec{AB} = 2\vec{i} - 2\vec{j} + \vec{k}$;
- ● в) $\vec{AB} = 2\vec{i} - 2\vec{j}$;
- ○ г) $\vec{AB} = 2\vec{i} + 2\vec{j}$.

88. **Даны векторы** $\vec{a}\{1;-3;-1\}$ **и** $\vec{b}\{-1;2;0\}$**. Найдите координаты вектора** $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$ **.**

- ○ $\vec{c}\{-1;0;-1\}$;
- ○ $\vec{c}\{0;1;1\}$;
- ● $\vec{c}\{0;-1;-1\}$;
- ○ $\vec{c}\{1;0;-1\}$

4.2.3.10. Многогранники и тела вращения

Тест:

1. **Площадь поверхности куба равна 18. Найдите его диагональ.**

- ● 3

2. **Объем куба равен 8. Найдите площадь его поверхности.**

- ● 24

3. **Если каждое ребро куба увеличить на 1, то его площадь поверхности увеличится на 54. Найдите ребро куба.**

- ● 4

4. **Во сколько раз увеличится объем куба, если его ребра увеличить в три раза?**

- ● 27

5. **Диагональ куба равна** $\sqrt{12}$**. Найдите его объем.**

- ● 8

6. **Объем куба равен $24\sqrt{3}$. Найдите его диагональ.**

- 6

7. **Если каждое ребро куба увеличить на 1, то его объем увеличится на 19. Найдите ребро куба.**

- 2

8. **Во сколько раз увеличится площадь поверхности куба, если его ребро увеличить в три раза?**

- 9

9. **Диагональ куба равна 1. Найдите площадь его поверхности.**

- 2

10. **Площадь поверхности куба равна 24. Найдите его объем.**

- 8

11. **Объем одного куба в 8 раз больше объема другого куба. Во сколько раз площадь поверхности первого куба больше площади поверхности второго куба?**

- 4

12. **Два ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 3 и 4. Площадь поверхности этого параллелепипеда равна 94. Найдите третье ребро, выходящее из той же вершины.**

- 5

13. **Два ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 1, 2. Площадь поверхности параллелепипеда равна 16. Найдите его диагональ.**

- 3

14. **Площадь грани прямоугольного параллелепипеда равна 12. Ребро, перпендикулярное этой грани, равно 4. Найдите объем параллелепипеда.**

- 48

15. **Объем прямоугольного параллелепипеда равен 24. Одно из его ребер равно 3. Найдите площадь грани параллелепипеда, перпендикулярной этому ребру.**

- 8

16. **Объем прямоугольного параллелепипеда равен 60. Площадь одной его грани равна 12. Найдите ребро параллелепипеда, перпендикулярное этой грани.**

- 5

17. **Два ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 2 и 6. Объем параллелепипеда равен 48. Найдите третье ребро параллелепипеда, выходящее из той же вершины.**

- 4

18. **Три ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 4, 6, 9. Найдите ребро равновеликого ему куба.**

- 6

19. **Два ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 2, 4. Диагональ параллелепипеда равна 6. Найдите объем параллелепипеда.**

- 32

20. **Два ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 2, 3. Объем параллелепипеда равен 36. Найдите его диагональ.**

- 7

21. **Два ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 2, 4. Диагональ параллелепипеда равна 6. Найдите площадь поверхности параллелепипеда.**

- 64

22. **Два ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 1, 2. Объем параллелепипеда равен 6. Найдите площадь его поверхности.**

- 22

23. **В сосуд, имеющий форму правильной треугольной призмы, налили воду. Уровень воды достигает 80 см. На какой высоте будет находиться уровень воды, если ее перелить в другой такой же сосуд, у которого сторона основания в 4 раза больше, чем у первого? Ответ выразите в см.**

- 5

24. **Найдите площадь боковой поверхности правильной шестиугольной призмы, сторона основания которой равна 5, а высота — 10.**

- 300

25. **Найдите площадь поверхности прямой призмы, в основании которой лежит ромб с диагоналями, равными 6 и 8, и боковым ребром, равным 10.**

- 248

26. **Найдите боковое ребро правильной четырехугольной призмы, если сторона ее основания равна 20, а площадь поверхности равна 1760.**

- 12

27. **Основанием прямой треугольной призмы служит прямоугольный треугольник с катетами 6 и 8, боковое ребро равно 5. Найдите объем призмы.**

- 120

28. **Основанием прямой треугольной призмы служит прямоугольный треугольник с катетами 6 и 8, высота призмы равна 10. Найдите площадь ее поверхности.**

- 288

29. **Площадь поверхности правильной треугольной призмы равна 6. Какой станет площадь поверхности призмы, если все её рёбра увеличатся в три раза, а форма останется прежней?**

- 54

30. **Основанием прямой треугольной призмы служит прямоугольный треугольник с катетами 5 и 12, боковое ребро призмы равно 8. Найдите площадь боковой поверхности призмы.**

- 240

31. **Основанием прямой треугольной призмы служит прямоугольный треугольник с катетами 9 и 40, боковое ребро призмы равно 50. Найдите площадь боковой поверхности призмы.**

- 4500

32. **Основанием прямой треугольной призмы служит прямоугольный треугольник с катетами 3 и 5. Объем призмы равен 30. Найдите ее боковое ребро.**

- 4

33. **В правильной треугольной пирамиде SABC с вершиной S биссектрисы треугольника ABC пересекаются в точке O. Площадь треугольника ABC равна 2; объем пирамиды равен 6. Найдите длину отрезка OS.**

- 9

34. **В правильной треугольной пирамиде SABC медианы основания ABC пересекаются в точке O. Площадь треугольника ABC равна 9; объем пирамиды равен 6. Найдите длину отрезка OS.**

- 2

35. **В правильной треугольной пирамиде SABC медианы основания ABC пересекаются в точке O. Площадь треугольника ABC равна 2; объем пирамиды равен 5. Найдите длину отрезка OS.**

- 7,5
- 7.5

36. **В правильной треугольной пирамиде SABC медианы основания ABC пересекаются в точке O. Площадь треугольника ABC равна 2; объем пирамиды равен 4. Найдите длину отрезка OS.**

- 6

37. **В правильной четырехугольной пирамиде SABCD точка O – центр основания, S – вершина, SO=15, BD=16. Найдите боковое ребро SA.**

- 17

38. **В правильной четырехугольной пирамиде SABCD точка O – центр основания, S – вершина, SB=13, AC=24. Найдите боковое ребро SO.**

- 5

39. **В правильной четырехугольной пирамиде SABCD точка O – центр основания, S – вершина, SO=8,BD=30 . Найдите боковое ребро SC.**

- 17

40. **В правильной четырехугольной пирамиде SABCD точка O — центр основания, S — вершина, SD=10, SO=6. Найдите длину отрезка AC.**

- 16

41. **В правильной четырехугольной пирамиде SABCD точка O – центр основания, S – вершина, SO=12, BD=18. Найдите боковое ребро SA.**

- 10

42. **Основанием пирамиды является прямоугольник со сторонами 3 и 4. Ее объем равен 16. Найдите высоту этой пирамиды.**

- 4

43. **Найдите объем правильной треугольной пирамиды, стороны основания которой равны 1, а высота равна $\sqrt{3}$.**

- 0.25
- 0,25

44. **Найдите высоту правильной треугольной пирамиды, стороны основания которой равны 2, а объем равен $\sqrt{3}$.**

- 3

45. **В правильной четырехугольной пирамиде высота равна 6, боковое ребро равно 10. Найдите ее объем.**

- 256

46. **Найдите площадь боковой поверхности правильной четырехугольной пирамиды, сторона основания которой равна 6 и высота равна 4.**

- 60

47. **В цилиндрическом сосуде уровень жидкости достигает 16 см. На какой высоте будет находиться уровень жидкости, если ее перелить во второй сосуд, диаметр которого в 2 раза больше первого? Ответ выразите в см.**

- 4

48. **Объем первого цилиндра равен 12 м3. У второго цилиндра высота в три раза больше, а радиус основания — в два раза меньше, чем у первого. Найдите объем второго цилиндра. Ответ дайте в кубических метрах.**

- 9

49. **Радиус основания цилиндра равен 2, высота равна 3. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра, деленную на π .**

- 12

50. **В цилиндрический сосуд налили 6 куб. см воды. В воду полностью погрузили деталь. При этом уровень жидкости в сосуде увеличился в 1,5 раза. Найдите объём детали. Ответ выразите в куб.**

- 3

51. **Длина окружности основания цилиндра равна 3, высота равна 2. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.**

- 6

52. **Площадь осевого сечения цилиндра равна 4. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра, деленную на π.**

- 4

53. **Длина окружности основания цилиндра равна 3. Площадь боковой поверхности равна 6. Найдите высоту цилиндра.**

- 2

54. **Площадь боковой поверхности цилиндра равна 2π, а диаметр основания — 1. Найдите высоту цилиндра.**

- 2

55. **Площадь боковой поверхности цилиндра равна2π , а высота — 1. Найдите диаметр основания.**

- 2

56. **Объем конуса равен 16. Через середину высоты параллельно основанию конуса проведено сечение, которое является основанием меньшего конуса с той же вершиной. Найдите объем меньшего конуса.**

- 2

57. **Во сколько раз уменьшится объем конуса, если его высота уменьшится в 3 раза, а радиус основания останется прежним?**

- 3

58. **Во сколько раз увеличится объем конуса, если радиус его основания увеличится в 1,5 раза, а высота останется прежней?**

- 2.25

- 2,25

59. **Высота конуса равна 6, образующая равна 10. Найдите его объем, деленный на π.**

- 128

60. **Конус получается при вращении равнобедренного прямоугольного треугольника ABC вокруг катета, равного 6. Найдите его объем, деленный на π .**

- 72

61. **Длина окружности основания конуса равна 3, образующая равна 2. Найдите площадь боковой поверхности конуса.**

- 3

62. **Во сколько раз увеличится площадь боковой поверхности конуса, если его образующая увеличится в 3 раза, а радиус основания останется прежним?**

- 3

63. **Радиус основания конуса равен 3, высота равна 4. Найдите площадь полной поверхности конуса, деленную на π .**

- 24

64. **Высота конуса равна 4, а диаметр основания — 6. Найдите образующую конуса.**

- 5

65. **Высота конуса равна 4, а длина образующей — 5. Найдите диаметр основания конуса.**

- 6

66. **Диаметр основания конуса равен 6, а длина образующей — 5. Найдите высоту конуса.**

- 4

67. **Площадь основания конуса равна 16π, высота — 6. Найдите площадь осевого сечения конуса.**

- 24

68. **Высота конуса равна 8, а длина образующей — 10. Найдите площадь осевого сечения этого конуса.**

- 48

69. **Диаметр основания конуса равен 12, а длина образующей — 10. Найдите площадь осевого сечения этого конуса.**

- 48

4.2.3.11 Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

Тест:

70. **Какова вероятность того, что при изъятии одной карты из колоды в 36 листов игрок вынет короля пик?**

- ½
- 1/36
- 1/25
- ¼

71. **Какова вероятность того, что при изъятии одной карты из колоды в 36 листов игрок вынет семерку черной масти?**

- 1/22
- 1/16
- ¼
- 1/18

72. **Какова вероятность того, что на открытом наугад листе откидного календаря на январь окажется 10-е число?**

- ½
- 1/5
- 1/31
- 1/27

73. **Какова вероятность того, что на открытом наугад листе откидного календаря на январь окажется 32-е число?**

- 1
- ½
- ¼
- 0

74. **В коробке находятся 2 белых, 3 черных и 4 красных шара. Наугад вынимается один шар. Найти вероятность того, что вынутый шар черный.**

- 5/9
- 2/3
- 1/3
- 1

75. **В коробке находятся 2 белых, 3 черных и 4 красных шара. Наугад вынимается один шар. Найти вероятность того, что вынутый шар белый или черный.**

- 7/9
- 2/3

- 1/3
- 5/9

76. **В лотерее участвуют 100 билетов, среди которых 5 выигрышных. Наугад берут один билет. Какова вероятность того, что взятый билет выигрышный?**

- 4/5
- ½
- 3/20
- 1/20

77. **Брошены две игральные кости. Найти вероятность того, что на первой кости выпало число 2, а на второй нечетное число.**

- 1/12
- ½
- 1/13
- 2/3

78. **Брошены две игральные кости. Найти вероятность того, что на первой кости выпало четное число, а на второй кратное трем.**

- 1/9
- 1/6
- 2/9
- 1/3

79. **Из полного набора домино, не глядя, извлекают две костяшки. Найти вероятность того, что на каждой из костяшек одна половинка будет «пустой».**

- 11/33
- 2/5
- 4/19
- 1/18

80. **Найти вероятность того, что в результате одного бросания игральной кости выпадает число, отличное от 1.**

- 1/6
- 1/3
- 1/12
- 5/6

81. **Найти вероятность того, что наугад вынутая из полного набора домино одна кость окажется не дублем.**

- 0,75

82. **Вероятность попадания мяча в корзину, брошенного один раз некоторым баскетболистом, равна 0,4. Найти вероятность того, что, бросив мяч в корзину, этот баскетболист промахнется.**

- 0,6

83. **Наугад называется одно из первых тринадцати натуральных чисел. Рассматриваются события: *A* – названное число является четным; *B* – названное число кратное трем. Установить, являются ли события *A* и *B* независимыми.**

- Не являются

84. **Вероятность выигрыша на некоторой бирже в течение каждого из двух фиксированных дней равна 0,3. Найти вероятность того, что на этой бирже выигрыши произойдут в каждый из этих двух дней.**

- 0,09

85. **Вероятность выигрыша на некоторой бирже в течение каждого из двух фиксированных дней равна 0,3. Найти вероятность того, что на этой бирже два этих дня не будет выигрышей.**

- 0,49

86. **Вероятность выигрыша на некоторой бирже в течение каждого из двух фиксированных дней равна 0,3. Найти вероятность того, что на этой бирже выигрыши произойдут хотя бы в один из двух фиксированных дней.**

- 0,51

87. **Два стрелка независимо друг от друга стреляют по мишени. Вероятность попадания по мишени у первого стрелка равна 0,65, у второго равна 0,8. Найти вероятность того, что хотя бы один из стрелков попадет по мишени.**

- 0,93

88. **Два стрелка независимо друг от друга стреляют по мишени. Вероятность попадания по мишени у первого стрелка равна 0,65, у второго равна 0,8. Найти вероятность того, что хотя бы один промахнется.**

- 0,48

89. **Вероятность того, что лампочка в люстре перегорит в течение года, равна 0,3. Считая, что каждая из двух таких лампочек в люстре перегорает независимо от другой, найти вероятность события в течение года не перегорит хотя бы одна лампочка.**

- 0,91

90. **Сколько различных двузначных чисел с разными цифрами можно записать, используя цифры 4, 5 и 6?**

- 6

91. **Сколько различных двузначных чисел с разными цифрами можно записать, используя цифры 6, 7, 8 и 9?**

- 12

92. **Сколько различных двузначных чисел с разными цифрами можно записать, используя цифры 0, 3, 5 и 7?**

- 9

93. **Сколько различных трехзначных чисел можно записать с помощью цифр 8 и 9?**

- 8

94. **Сколько различных трехзначных чисел можно записать с помощью цифр 0 и 5?**

- 4

95. **Сколько различных четырехбуквенных *слов* можно записать с помощью букв «п» и «а»?**

- 16

96. **Сколько различных четырехбуквенных *слов* можно записать с помощью букв «ш», «а» и «л»?**

- 81

97. **Путешественник может попасть из пункта *A* в пункт *C*, проехав через пункт *B*. Между пунктами A и B имеются три различные дороги, а между пунктами *B* и *C* – четыре различные дороги. Сколько существует различных маршрутов между пунктами *A* и *C*?**

- 12

98. **Чтобы попасть из города *M* в город *K*, нужно проехать через город *H*. Между городами *M* и *H* имеются 4 автодороги, а из города *H* в город *K* можно попасть либо поездом, либо самолетом. Сколько существует различных способов добраться из города *M* в город *K*?**

- 8

99. **Сколькими способами могут занять очередь в школьный буфет 5 учащихся?**

- 120

100. **Найти значение P_7.**

- 5040

101. **Найти значение P_8.**

- 40320

102. **Сколькими способами можно рассадить четверых детей на четырех стульях в столовой детского сада?**

- 24

103. **Сколькими способами могут занять места 5 учащихся класса за пятью одноместными партами?**

- 120

104. **Сколько различных пятизначных чисел, не содержащих одинаковых цифр, можно записать с помощью цифр 1, 2, 3, 4, 5 так, чтобы первой была цифра 4?**

- 24

105. **Сколько различных пятизначных чисел, не содержащих одинаковых цифр, можно записать с помощью цифр 1, 2, 3, 4, 5 так, чтобы первой была цифра 2, а последней – цифра 4?**

- 6

106. **Сколько различных пятизначных чисел, не содержащих одинаковых цифр, можно записать с помощью цифр 1, 2, 3, 4, 5 так, чтобы последними были цифры 1 и 2, расположенные в любом порядке?**

- 12

107. **Найти значение выражения** $\frac{32!}{31!}$

- 23
- 25
- 36
- 32

108. **Найти значение выражения** $\frac{14!}{12!}$

- 181
- 192
- 236
- 182

109. **Найти значение выражения** $\frac{6!\cdot 4!}{8!}$

- 3/7
- ½
- 5/7
- 1/7

110. **Найти значение выражения** $\frac{11!}{9!\cdot 2!}$

- 55
- 22
- 33
- 45

111. **Вычислить** A_5^1

- 5

112. **Вычислить** A_4^2

- 12

113. **Вычислить** A_6^6

- 720

114. **Вычислить** A_8^3

- 336

115. **Сколькими способами для участия в конференции из 9 членов научного общества можно выбрать четверых студентов?**

- 126

116. **Сколько различных аккордов, содержащих 3 звука, можно образовать из 12 клавиш одной октавы?**

- 220

117. **В помещении 16 ламп. Сколько существует вариантов его освещения, если одновременно должны светиться 14 ламп?**

- 120

118. **На плоскости отмечено 13 точек, причем никакие 3 из них не лежат на одной прямой. Сколько различных отрезков можно построить, соединяя эти точки попарно?**

- 78

119. **На окружности отмечено 12 точек. Сколько различных треугольников с вершинами, выбранными из этих точек, можно построить?**

- 220

120. **Найти значение** C_6^1

- 6

121. **Найти значение** C_7^2

- 21

122. **Найти значение** C_8^3

- 56

123. **Найти значение** C_{10}^9

- 10

124. **Найти значение, предварительно его упростив** $C_{14}^{12} + C_{14}^{13}$

- 105

4.2.4. Контрольные работы по разделам

4.2.4.1 Степени и корни. Степенная функция

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):
ПРб 01, ПРб 02, ПРб 03, ПРб 05, ПРб 06, ПРб 14.
ПРу 1, ПРу 5, ПРу 6, ПРу 7, ПРу 8, ПРу 18, ПРу 19.

Контрольная работа 1

Вариант 1

В заданиях 1-4 укажите правильный ответ.
При выполнении заданий 5-6 запишите ход решения и полученный ответ.

1. Найдите значение числового выражения: $\frac{\sqrt[4]{128}}{\sqrt[4]{8}}$

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

2. Найдите значение числового выражения: $8^{\frac{1}{2}}:(8^{\frac{1}{6}}\cdot 9^{\frac{3}{2}})$.

3. Упростите выражение: $\sqrt[3]{a\sqrt{a}}$.

а) $\sqrt[6]{a}$; б) $\sqrt[3]{a}$; в) $\sqrt{a}$; г) другой ответ.

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

а) $a^{\frac{1}{3}}$; б) $a^{\frac{2}{3}}$; в) $\frac{1}{a^{\frac{1}{3}}-1}$; г) $a^{\frac{1}{3}}+1$.

5. Решите уравнения:

а) $\sqrt{x+1}=x-5$; б) $\sqrt{3x-1}-\sqrt{x+2}=1$.

6. Решите неравенства:

а) $\sqrt{4-2x}\geq 3$; б) $\sqrt{x+15}>5-x$.

Вариант 2

В заданиях 1-4 укажите правильный ответ.
При выполнении заданий 5-6 запишите ход решения и полученный ответ.

1. Найдите значение числового выражения: $\frac{\sqrt[6]{128}}{\sqrt[6]{2}}$

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

2. Найдите значение числового выражения: $9^{\frac{2}{3}}:(9^{\frac{1}{6}}\times 8^{\frac{1}{3}})$.

а) $\frac{1}{2}$; б) 4 ; в) $\frac{2}{3}$; г) 1,5 .

3. Упростите выражение: $\sqrt[5]{a\sqrt[4]{a}}$.

а) $\sqrt[6]{a}$; б) $\sqrt[3]{a}$; в) $\sqrt{a}$; г) другой ответ.

4. Упростить выражение: $\dfrac{a^{\frac{1}{3}} - 25}{a^{\frac{1}{6}} + 5}$.

а) $a^{\frac{1}{3}}$; б) $a^{\frac{1}{6}} - 5$; в) $\dfrac{1}{a^{\frac{1}{6}} - 5}$; г) $a^{\frac{1}{6}} + 5$.

5. Решите уравнения:

а) $\sqrt{2x-1} = x - 2$; б) $\sqrt{12+x} - \sqrt{1-x} = 1$.

6. Решите неравенства:

а) $\sqrt{4-2x} \le 2$; б) $\sqrt{x-3} > x - 5$.

4.2.4.2 Показательная функция

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):
ПРб 01, ПРб 02, ПРб 03, ПРб 04, ПРб 05, ПРб 06, ПРб 14.
ПРу 01, ПРу 05, ПРу 06, ПРу 07, ПРу 08, ПРу 18, ПРу 19.

Контрольная работа 2

Вариант 1

В заданиях 1-4 укажите правильный ответ.
При выполнении заданий 5-6 запишите ход решения и полученный ответ.

1. Сравните числа 3^{-2} и 3^{-3} :
1) < 2) > 3) = 4) нельзя сравнить.
2. Решите уравнение $3^x=9$:
1) 1 ; 2) 2 ; 3) 3 ; 4) -1 .

3. Решите уравнение $100^x=10$:
1) 1 ; 2) 2 ; 3) 0,5 ; 4) -1 .

4. Решите неравенство $2^x<8$:
1) $x<2$; 2) $x>2$; 3) $x<3$; 4) $x>3$.

5. Решить уравнения:
а) $3^{x-2} - 3^{x-3} = 2$; б) $25^x + 4\times5^x - 5 = 0$.

6. Решить неравенства:

а) $(\frac{1}{6})^{x-7} \ge 1$; б) $9^{x+1} - 2\times3^x < 7$.

Вариант 2

В заданиях 1-4 укажите правильный ответ.
При выполнении заданий 5-6 запишите ход решения и полученный ответ.

1. Сравните числа 4^{-3} и 4^{-2} :
1) < 2) > 3) = 4) нельзя сравнить.

2. Решите уравнение $2^x=8$:
1) 1 ; 2) 2 ; 3) 3 ; 4) -1 .

3. Решите уравнение $25^x=5$:
1) 1 ; 2) 2 ; 3) 0,5 ; 4) -1 .

4. Решите неравенство $6^x<36$:
1) $x<2$; 2) $x>2$; 3) $x<3$; 4) $x>3$.

5. Решить уравнения:
а) $4^{x-2} + 4^{x-1} = 5$; б) $9^x - 10\times3^x + 9 = 0$.

6. Решить неравенства:

а) $(\frac{1}{7})^{x-5} \leq 1$; б) $25^x < 6\times5^x - 5$.

4.2.4.3 Логарифмы. Логарифмическая функция

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):
ПРб 01, ПРб 02, ПРб 03, ПРб 04, ПРб 05, ПРб 06, ПРб 14.
ПРу 01, ПРу 05, ПРу 06, ПРу 07, ПРу 08, ПРу 18, ПРу 19.

Контрольная работа 3

Вариант 1

В заданиях 1-4 укажите правильный ответ.
При выполнении заданий 5-7 запишите ход решения и полученный ответ.

1. Вычислите $\log_2 8$:

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

2. Вычислите $\log_3 \frac{1}{81}$:

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

3. Вычислите $2^{3\log_2 3}$:

1) 81; 2) 27; 3) 9; 4)8.

4. Вычислите $\log_{12} 24 - \log_{12} 2$:

1) 5; 2) 2; 3) 13; 4) 1.

5. Решить уравнения:
а) $\log_2(3x+1) = 3$; б) $\log_4(4-x) + \log_4 3 = 1$
в) $\log_2^2 x + 4\log_2 x - 5 = 0$.

6. Решить неравенства:

а) $\log_3(4-2x) \geq 1$; б) $\log_{0,7}(4x-2) \leq \log_{0,7}(3x+1)$.

Вариант 2

В заданиях 1-4 укажите правильный ответ.
При выполнении заданий 5-6 запишите ход решения и полученный ответ.

1. Вычислите $\log_3 81$:

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

2. Вычислите $\log_4 \frac{1}{16}$:

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

3. Вычислите $3^{2\log_3 3}$:

1) 81; 2) 27; 3) 9; 4)12.

4. Вычислите $\log_3 15 - \log_3 5$.

1) 5; 2) 2; 3) 13; 4) 1.

5. Решить уравнения:

а) $\log_5(2x - 4) = 2$; б) $\log_6 (7 - x) + \log_6 2 = 1$;

в) $\log_3^2 x - 2\log_3 x - 3 = 0$.

6. Решить неравенства:

а) $\log_4(5 - 2x) \geq 1$; б) $\log_{0,5} (3x + 2) \leq \log_{0,5} (x - 1)$.

4.2.4.5 Основы тригонометрии. Тригонометрические функции

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):

ПРб 01, ПРб 03, ПРб 05, ПРб 14.
ПРу 01, ПРу 06, ПРу 07, ПРу 08, ПРу 18, ПРу 19.

Контрольная работа 4

Вариант 1

В заданиях 1-4 укажите правильный ответ.
При выполнении заданий 5-7 запишите ход решения и полученный ответ.

1.Вычислите $\sin 30°$

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

2. Найдите значение выражения $2\sin 30° + 6\cos 60° - 3ctg30° + 9tg30°$

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

3.Упростите $\cos(\pi - \alpha)\cos(2\pi - \alpha) + cos^2\alpha$, используя формулы приведения

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

4. Определите знак выражения: $\sin 110° \cdot \cos 110°$.

1) +; 2) -.

5. По заданному значению тригонометрической функции, найдите значение *ctg* α, если *sin* α=0,8 и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$.

6. Решите уравнение:

а) $\cos 3x+\cos x=0$; б) $\sin^2 x+\frac{\sqrt{3}}{2}\sin 2x=0$.

7. Решите неравенство: $(\sin x + \cos x)^2 \geq \frac{1}{2}$.

Вариант 2

В заданиях 1-4 укажите правильный ответ.
При выполнении заданий 5-7 запишите ход решения и полученный ответ.

1. Вычислите $\cos 30^\circ$:

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

2. Найдите значение выражения: $2\cos 30^\circ - 6\sin 30^\circ - \operatorname{ctg} 30^\circ + 9\operatorname{tg} 45^\circ$:

   1)4; 2) – 4; 3)6; 4)5

3. Упростите $\sin(\pi-\alpha)\cos\left(\frac{\pi}{2}-\alpha\right)+\cos^2\alpha$, используя формулы приведения

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

4. Определите знак выражения: $\sin 100^\circ \cdot \cos 100^\circ$

   1) + ; 2) - .

5. По заданному значению тригонометрической функции, найдите значение *tg* α, если $\cos\alpha = 0{,}8$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$.

6. Решите уравнение:

   а) $\sin 5x+\sin 3x=0$; б) $\cos^2 x+3\sin x=0$.

7. Решите неравенство: $(\cos x - \sin x)^2 \geq \frac{\sqrt{2}}{2}$.

4.2.4.6. Производная функции, ее применение

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):

ПРб 01, ПРб 04, ПРб 06, ПРб 14.
ПРу 01, ПРу 06, ПРу 07, ПРу 08, ПРу 09, ПРу 10, ПРу 11, ПРу 18, ПРу 19.

Контрольная работа 5

Вариант 1

В заданиях 1-4 укажите правильный ответ.
При выполнении заданий 5-6 запишите ход решения и полученный ответ

1. Найдите $f'(4)$, если $f(x) = 4\sqrt{x} - 5$

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

2. Укажите производную функции $g(x) = x^2 + \cos x$

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

3. Уравнение касательной к графику функции $y = \frac{x-3}{x+4}$ в точке с абсциссой $x_0 = -3$ имеет вид:

1) $y = 7x + 13$; 2) $y = 7x + 15$; 3) $y = -7x + 15$; 4) $y = -7x + 13$.

4. Тело движется по прямой так, что расстояние S (в метрах) от него до точки B этой прямой изменяется по закону $S(t) = 3t^2 - 12t + 7$ (t – время движения в секундах). Через сколько секунд после начала движения мгновенная скорость тела будет равна 72 м/с:

1) 16; 2)15; 3) 14; 4) 13

5. Найдите наименьшее значение функции y =x^3 – 75x +5 на отрезке[0; 6]

6. Исследуйте функцию y = x^4 – 2x^2 - 9 и постройте её график.

Вариант 2

В заданиях 1-4 укажите правильный ответ.

При выполнении заданий 5-6 запишите ход решения и полученный ответ

1. Найдите $f'(16)$, если f(x)=$8\sqrt{x}-3$

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

2. Укажите производную функции $g(x)=x^2-\sin x$.

1) $2x+\cos x$; 2) $2x-\cos x$; 3) 3) $\frac{x}{3}+\cos x$ 4) 5

3. Уравнение касательной к графику функции $y=\frac{x-3}{x+2}$ в точке с абсциссой x_0 = -3 имеет вид:

1) $y=-5x+23$; 2) $y=-5x+21$; 3) $y=5x+23$; 4) $y=5x+2$.

4. Тело движется по прямой так, что расстояние от начальной точки изменяется по закону $S(t)=t+0{,}4t^2$ -6 (м), где t – время движения в секундах. Найдите скорость тела через 10 секунд после начала движения :

1) 10; 2)9; 3) 8; 4) 7.

5. Найдите наибольшее значение функции y= x^3 – 27x +19 на отрезке [-4;0].

6. Исследуйте функцию y = x^4 – 3x^2 +12 и постройте её график.

4.2.4.7 Первообразная функции, ее применение

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):

ПРб 01, ПРб 04, ПРб 06, ПРб 14.

ПРу 01, ПРу 06, ПРу 07, ПРу 08, ПРу 09, ПРу 10, ПРу 11, ПРу 18, ПРу 19

Контрольная работа 6

Вариант 1

В заданиях 1-4 укажите правильный ответ.

При выполнении заданий 5-7 запишите ход решения и полученный ответ.

1. Укажите функцию, для которой F (x) = 4sin x - x является первообразной:

а) f (x) = 4sinx - 1 ; в) f (x) = 4cosx – 1;

б) f (x) = 4sinx – 2x ; г) f (x) = 4cosx – 2x.

2. Вычислите $\int_{-1}^{1} x^6 dx$:

а) 1/7; б) 2/7; в) 2/6.

3. Вычислите интеграл: $\int_0^1 (x+3)dx$:

а) -2; б) 0; в) 7/2.

4. Вычислите $\int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} \cos x\, dx$:

а) 1; б) -1; в) 0.

5. Найдите для функции $f(x) = 9x^2-16x$ первообразную, график которой проходит через точку М (1;-2)
6. Найдите площадь фигуры, ограниченной графиком функции $y=(x+1)^2$, прямыми x=-2 и x= 1, и осью Ox.

Вариант 2

В заданиях 1-4 укажите правильный ответ.
При выполнении заданий 5-7 запишите ход решения и полученный ответ.

1. Укажите функцию, для которой F (x) = 19sin x + x является первообразной:
а) f (x) = 19sinx + 2x ; в) f (x) = 19cosx + 2x;
б) f (x) = 19cosx + x ; г) f (x) = 19sinx + x .

2. Вычислите интеграл: $\int_0^2 x^2 dx$:
а) -4; б) 0; в) 8/3.

3. Вычислите $\int_{-1}^0 3x^2 dx$:
а) 1; б) 1/3; в) -3.

4. Вычислите интеграл $\int_0^\pi \sin x\, dx$:
а) 0; б) -2; в) 2.

5. Найдите для функции $f(x) = 8x^3+4x$ первообразную, график которой проходит через точку М (1;-3)

6. Найдите площадь фигуры, ограниченной графиком функции $y=(x+2)^2$, прямыми x=-3 и x= 0, и осью Ox.

4.2.4.8. Прямые и плоскости в пространстве

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):
ПРб 01, ПРб 09, ПРб 11, ПРб 12, ПРб 14.
ПРу 01, ПРу 14, ПРу 15, ПРу 16, ПРу 18, ПРу 19.

Контрольная работа 7

Вариант 1

В заданиях 1-4 укажите правильный ответ.
При выполнении заданий 5-6 запишите ход решения и полученный ответ.

1. Если две прямые параллельны третьей, то они …
А) скрещиваются между собой;
Б) параллельны между собой;
В) пересекаются между собой;
Г) не параллельны между собой.

2.Прямая и плоскость называются параллельными, если они…
А) имеют одну общую точку;

Б) не имеют общей точки;
В) имеют две общие точки;
Г) имеют три общие точки.

3. Если плоскость проходит через прямую, параллельную другой плоскости, и пересекает эту плоскость, то линия пересечения плоскостей …
А)параллельна данной прямой;
Б) скрещивается с данной прямой
В) не параллельна данной прямой;
Г) параллельна данной плоскости.

4. Если прямая …, то эта прямая перпендикулярна данной плоскости.
А) перпендикулярна каждой из двух скрещивающихся прямых;
Б) перпендикулярна каждой из двух пересекающихся прямых, лежащих в этой плоскости;
В) не перпендикулярна каждой из 2 пересекающихся прямых, лежащих в этой плоскости;
Г) перпендикулярна каждой прямой, лежащей в этой плоскости.

5. Концы отрезка АВ не пересекающего плоскость, удалены от нее на расстоянии 7,4 м и 2,6 м. Найдите расстояние от середины М отрезка АВ до этой плоскости.

6. Перекладина длиной 8 м своими концами лежит на двух вертикальных столбах высотой 3 м и 7 м. Каково расстояние между основаниями столбов?

Вариант 2

В заданиях 1-4 укажите правильный ответ.
При выполнении заданий 5-6 запишите ход решения и полученный ответ.

1.Если прямая параллельна плоскости, то эта прямая …любой прямой, лежащей в этой плоскости.
А) параллельна и совпадает с ;
Б) скрещивается;
В) параллельна или скрещивается с;
Г) параллельна.

2.Если прямая параллельна какой-либо прямой, … , то данные прямая и плоскость параллельны.
А) не лежащей в плоскости;
Б) лежащей в плоскости;
В) не принадлежащей плоскости;
Г) принадлежащей плоскости.

3. Если одна из двух параллельных прямых перпендикулярна плоскости, то …
А) другая не перпендикулярна этой плоскости;
Б) другая параллельна этой плоскости;
В) другая не пересекает эту плоскость;
Г) и другая перпендикулярна этой плоскости.

4. Если две прямые перпендикулярны плоскости, то они …
А) пересекаются;
Б) скрещиваются;
В) не параллельны;

Г) параллельны.

5. Точка А лежит в плоскости, точка В на расстоянии 12,5 см от этой плоскости. Найдите расстояние от середины отрезка АВ до плоскости.

6. Какой длины нужно взять перекладину, чтобы ее можно было положить концами на две вертикальные опоры высотой 4 м и 8 м, поставленные на расстоянии 3 м одна от другой?

4.2.4.9 Координаты и векторы

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):
ПРб 01, ПРб 09, ПРб 11, ПРб 12, ПРб 13.
ПРу 01, ПРу 14, ПРу 15, ПРу 16, ПРу 17, ПРу 19.

Контрольная работа 8

Вариант 1

В заданиях 1-4 укажите правильный ответ.
При выполнении заданий 5-7 запишите ход решения и полученный ответ.

1.Какая из перечисленных точек лежит в YOZ:

а) А (0;1;1); б) В (1;2;0); в) С (-1;0;5); г) D (1;1;2).

2. Точка М – середина отрезка АВ. Найдите координаты точки В, если А (1;3;-2), М (-2;4;5):

а) В (-5;5;12); б) В (3;5;8); в) В (-1;5;7); г) другой ответ.

3. Даны точка А(5;0;2) и точка В(3;-4;6). Найдите расстояние между этими точками:

а) $3\sqrt{3}$; б) $4\sqrt{2}$; в) 6; г) 3.

4. Даны точки А (6;3;9), В (2;-2;4), С (5;8;1). Найдите $3 \cdot \overline{AB} + 5 \cdot \overline{BC}$:
а) (5;23;-45) ; б) (3;35;-30); в) (36;4;8); г) другой ответ.

5. Катеты прямоугольного треугольника равны 5 см и 6 см . Найдите площадь проекции этого треугольника на плоскость, если плоскость треугольника наклонена к плоскости проекции под углом 60^0.

6. Из точки, отстоящей от плоскости на расстоянии 4, проведены две наклонные к плоскости под углом 45^0. Найдите длины наклонных.

7. Составьте уравнение плоскости, проходящей через точку А и перпендикулярной прямой АВ, если А (1; 2; −3), В (4; 8; −6).

Вариант 2

В заданиях 1-4 укажите правильный ответ.
При выполнении заданий 5-7 запишите ход решения и полученный ответ.

1.Какая из перечисленных точек лежит в XOZ:

а) А (0;-1;2); б) В (1;-2;0); в) С (0;0;-1); г) D (1;1;3).

2. Точка М – середина отрезка АВ. Найдите координаты точки М, если А (1;3;-2), М (-5;7;8):

а) М (-2;5;5); б) М (-2;5;3);); в) М (3;5;5); г) другой ответ.

3. Даны точка А(3;-1;0) и точка В(2;4;1). Найдите расстояние между этими точками:

а) 5 ; б) $3\sqrt{3}$; в) $2\sqrt{2}$; г) 9.

4. Даны точки А (5;0;7), В (3;1;8), С (4;7;-2). Найдите $2 \cdot \overrightarrow{AB} + 4 \cdot \overrightarrow{BC}$:

а) (12;0;34); б) (5;-40;21); в) (0;26;-38); г) другой ответ.

5. Сторона равностороннего треугольника равна 4 см . Найдите площадь проекции этого треугольника на плоскость, если плоскость треугольника наклонена к плоскости проекции под углом 30^0.

6. Из точки, отстоящей от плоскости на расстоянии 10, проведены две наклонные к плоскости под углом 60^0. Найдите сумму длин наклонных.

7. Составьте уравнение плоскости, проходящей через точку В и перпендикулярной прямой ВС, если В (3; −2; 4), С (−2; 8; 19).

4.2.4.10. Многогранники и тела вращения

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):

ПРб 01, ПРб 06, ПРб 09, ПРб 10, ПРб 11, ПРб 12, ПРб 14.
ПРу 01, ПРу 12, ПРу 13, ПРу 14, ПРу 15, ПРу 16, ПРу 18, ПРу 19

Контрольная работа 9

Вариант 1

В заданиях 1-4 укажите правильный ответ.
При выполнении заданий 5-7 запишите ход решения и полученный ответ.

1. 12 – это число…

   1) вершин параллелепипеда;

   2) рёбер параллелепипеда;

   3) граней параллелепипеда.

2. Цилиндр **нельзя** получить вращением…

   1) треугольника вокруг одной из сторон;

   2) квадрата вокруг одной из сторон;

   3) прямоугольника вокруг одной из сторон.

3. Перпендикуляр, опущенный из вершины пирамиды на плоскость основания, называется:

   1) медианой; 2) осью; 3) диагональю; 4) высотой.

4. Боковой поверхностью цилиндра высотой *H* и диаметром основания *d* является квадрат. Тогда верно, что…

   1) d = H; 2) H = πd; 3) πH = d.

5. Основание пирамиды – прямоугольник со сторонами 4 см и 6 см. Каждое боковое ребро пирамиды равно 5 см. Вычислите высоту пирамиды.

6. Образующая конуса 10см, а высота 8см. Найдите объём конуса.

7. Диаметр шара 12см. Найдите площадь поверхности шара.

Вариант 2

В заданиях 1-4 укажите правильный ответ.
При выполнении заданий 5-7 запишите ход решения и полученный ответ.

1. 8 – это число…

1) вершин параллелепипеда;

2) рёбер параллелепипеда;

3) граней параллелепипеда.

2. Цилиндр **можно** получить вращением…

1) трапеции вокруг одного из оснований;

2) ромба вокруг одной из диагоналей;

3) прямоугольника вокруг одной из сторон.

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

1) медианой; 2) апофемой; 3) перпендикуляром; 4) биссектрисой.

4. Боковой поверхностью цилиндра с высотой H и радиусом основания R является квадрат. Тогда **верно**, что…

1) $\frac{H}{R} = 2\pi;$ 2) $\frac{R}{H} = 2\pi;$ 3) $H = 2R.$

5. Основание пирамиды прямоугольник, у которого стороны 8 см и 6 см. Высота пирамиды проходит через точку пересечения диагоналей, она равна 12 см. Найдите боковое ребро пирамиды.

6. Площадь поверхности шара равна 36 см^2. Найдите объём шара.

7. Образующая конуса 10см, а высота 8см. Найдите боковую поверхность.

4.2.4.11 Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):
ПРб 07, ПРб 08, ПРб 14.
ПРу 01, ПРу 02, ПРу 03, ПРу 04, ПРу 12, ПРу 13, ПРу 14, ПРу 18, ПРу 19.

Контрольная работа 10

Вариант 1

В заданиях 1-4 укажите правильный ответ.
При выполнении заданий 5-7 запишите ход решения и полученный ответ.

1. Вычислите $\frac{6!+7!}{3!+4!}$:

а) $7\frac{5}{6}$; б) 172; в) 4,6; г) 14.

2 .Вычислите P_4 :

а) 16 ; б) 12; в) 46; г) 24.

3. Вычислите $\frac{A_8^6}{A_{10}^5}$:

а) 8 ; б) 24; в) 4; г) $\frac{2}{3}$.

4. Вычислите $C_{27}^2 - C_{26}^2$:

а) 27; б) 18; в) 26; г) 24.

5. В классе 32 учащихся. Сколькими способами можно сформировать команду из 4 человек для участия в математической олимпиаде?

6. На экзамене по математике для усиления контроля класс из 35 учащихся рассадили в три аудитории. В первую посадили 10 человек, во вторую – 12, в третью – остальных. Какова вероятность того, что два друга окажутся в одной аудитории?

7. Из партии изделий товаровед отбирает изделия высшего сорта. Вероятность того, что наудачу взятое изделие, окажется высшего сорта равна 0,8. Найдите вероятность того, что из трех проверенных изделий только два высшего сорта.

Вариант 2

В заданиях 1-4 укажите правильный ответ.
При выполнении заданий 5-7 запишите ход решения и полученный ответ.

1. Вычислите $\frac{5!+6!}{4!+5!}$:

а) $5\frac{5}{6}$; б) 7; в) 3,8; г) 124.

2. Вычислите P_5 :

а) 15 ; б) 120; в) 25; г) 20.

3. Вычислите $\frac{A_{10}^4}{A_9^3}$:

а) 10; б) 17; в) 4; г) 14.

4. Вычислите $C_{25}^2 - C_{24}^2$:

а) 20; б) 17; в) 42; г) 24.

5. Сколькими способами из 25 учеников класса можно выбрать четырех для участия в праздничном концерте?

6. 25 выпускников мединститута направили работать в три села. В Хацепеевку попало 7 молодых специалистов, в Хачапуровку – 12, В Красные Огурейцы – остальные. Какова вероятность того, что три друга будут сеять разумное, доброе, вечное в одном селе?

7. Отдел технического контроля типографии «Фаворит» проверил книжную продукцию на наличие брака. Вероятность того, что книга не бракованная равна 0,9. Найти вероятность того, что из двух проверенных книг только одна бракованная.

4.2.4.12 Множества. Элементы теории графов

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):
ПРб 01, ПРб 02.
ПРу 01, ПРу 02, ПРу 03.

Контрольная работа 11

Вариант 1

В заданиях 1-4 укажите правильный ответ.
При выполнении заданий 5-7 запишите ход решения и полученный ответ.

1. Линии, которые связывают вершины, называются...
1) сторонами графа;
2) вершинами графа;
3) рёбрами графа;
4) отрезками.

2. Какой граф называется ориентированным:
а) вершины которого соединены рёбрами;
б) вершины которого соединены дугами;
в) вершины которого соединены прямыми.

3. Пересекаются множества чисел:
а) четных и нечетных;
б) простых и четных;
в) простых и составных.

4. Какой операции над множествами соответствует выражение:
«Элемент, принадлежащий полученному множеству, принадлежит множеству А И множеству В.»:
а) пересечение множеств;
б) перечисление множеств;
в) дополнение множества.

5. Найдите $A \cap B \cap A \cup B$, если $A = \{16; 18;20; 22\}$, $B = \{6; 8;0;2\}$.
6. Ориентированный граф G с множеством вершин $V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ задан списком дуг $\{(1, 6), (2, 1), (2, 5), (3, 1), (3, 3), (3, 5), (3, 2), (3, 6), (5, 1), (5, 6), (6, 4), (6, 5)\}$. Построить реализацию графа.
7. Из 100 студентов изучают языки: испанский – 28, немецкий – 30, французский – 42, испанский и немецкий – 8, испанский и французский – 10, немецкий и французский – 5, все 3 языка – 3. Сколько студентов не изучает ни одного языка?

Вариант 2

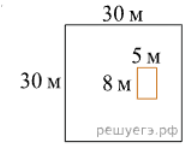
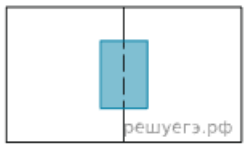
В заданиях 1-4 укажите правильный ответ.
При выполнении заданий 5-7 запишите ход решения и полученный ответ.

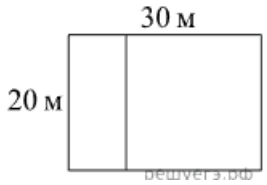
1. Граф - это...
1) множество точек, две из которых обязательно соединяются линиями;
2) множество точек, которые никогда не соединяются линиями;
3) только две точки, которые соединяются линиями;
4) множество точек, которые могут соединяться линиями.

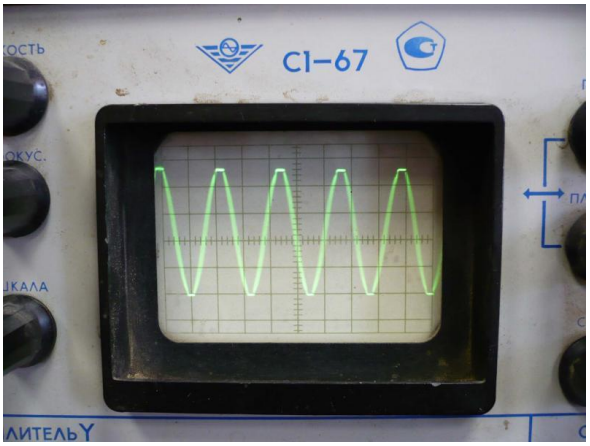
2. Граф, вершины которого соединяются рёбрами, называется:
а) неориентированным;
б) направленным;
в) ориентированным.

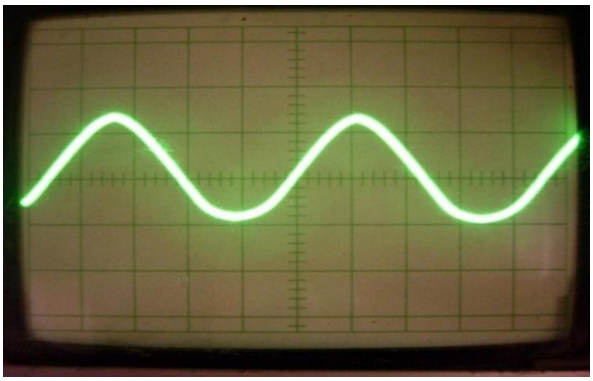
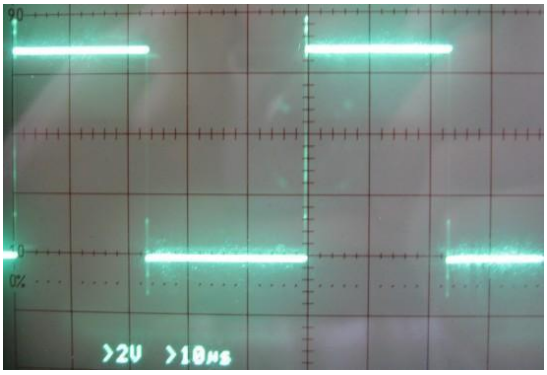
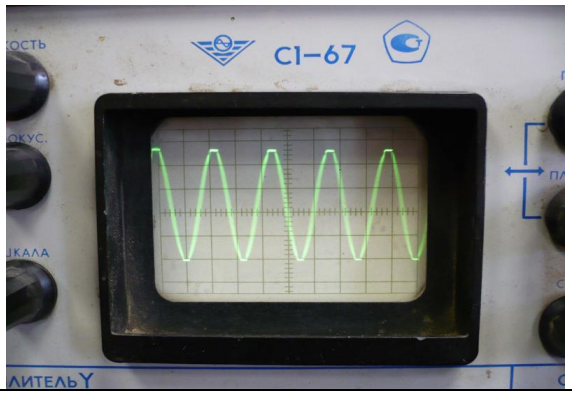
3. Не пересекаются множества чисел:
а) простых и четных;
б) простых и нечетных;
в) простых и составных.
4. Если все элементы множества А входят в множество В, то можно сказать, что:
а) А – образ множества В;
б) В – прообраз множества;
в) А – подмножество В.
5. Найдите $A \cap B \cap A \cup B$, если $A = \{3; 4;5;6;7\}$, $B = \{3; 5;7;9\}$.
6. Ориентированный граф G с множеством вершин V = {1, 2, 3, 4, 5, 6} задан списком дуг {(1, 6), (2, 1), (2, 3), (3, 1), (3, 3), (3, 3), (3, 4), (3, 6), (5, 1), (5, 6), (5, 6), (5, 6), (6, 4), (6, 6)}. Построить реализацию графа.
7. Из 1000 студентов, занимающихся естественными науками, 630 посещают спецкурс по биологии, 390 – по химии и 720 – по математике. 440 посещают и математику, и биологию, 250 – и математику, и химию, и 200 – и биологию, и химию. 130 студентов посещают лекции по всем предметам. Сколько из 1000 студентов не посещают ни математики, ни биологии, ни химии?

4.2.5. Междисциплинарные задания с учетом профессиональной направленности

Наименование разделов и тем	**Варианты междисциплинарных заданий**
Раздел 1. Повторение курса математики основной школы	
Тема 1.3. Геометрия на плоскости	**Задача 1**. Сад, в котором деревья посажены в шахматном порядке, состоит из 32 рядов, по 45 деревьев, в каждом. Соседние деревья одного ряда расположены на расстоянии 8,54м. От забора, которым огорожен сад, крайние деревья отстоят на 3м. Найдите площадь, занимаемую садом? **Задача 2**. Земельный участок имеет форму трапеции ABCD. Разделите участок ABCD на две равновеликие части межой, проходящие через середину отрезка AB. **Задача 3.** Масштаб карты такой, что в одном сантиметре 12 км. Чему равно расстояние между городами A и B (в км), если на карте оно составляет 4 см? **Задача** 4. Дачный участок имеет форму квадрата, стороны которого равны 30 м. Размеры дома, расположенного на участке и имеющего форму прямоугольника, — 8 м × 5 м. Найдите площадь оставшейся части участка. Ответ дайте в квадратных метрах.  **Задача 5.** Участок земли для строительства санатория имеет форму прямоугольника, стороны которого равны 900 м и 400 м. Одна из больших сторон участка идёт вдоль моря, а три остальные стороны нужно отгородить забором. Найдите длину этого забора. Ответ дайте в метрах. **Задача 6.** Два садовода, имеющие прямоугольные участки размерами 35 м на 40 м с общей границей, договорились и сделали общий прямоугольный пруд размером 20 м на 14 м (см. чертёж), причём граница участков проходит точно через центр. Какова площадь (в квадратных метрах) оставшейся части участка каждого садовода?  **Задача 7.** Дачный участок имеет форму прямоугольника со сторонами 20 метров и 30 метров. Хозяин планирует обнести его забором и разделить таким же забором на две части, одна из которых имеет форму квадрата. Найдите общую длину забора в метрах.

	
Тема 1.4 Процентные вычисления	**Задача 1.** На какое время работы вашего сотового телефона хватит 25% уровня заряда батареи, если известно, что в среднем 100% уровня заряда батареи хватает на 8 ч работы телефона без подзарядки и за 1 ч работы телефона 5% зарядки расходуется установленными приложениями. **Задача 3.** Мобильный телефон стоил 3500 руб. Через некоторое время цену на эту модель снизили до 2800 руб. На сколько процентов была снижена цена? **Задача 4.** Клиент взял в банке кредит 12 000 руб. на год под 16%. Он должен погашать кредит, внося в банк ежемесячно одинаковую сумму денег, с тем, чтобы через год выплатить всю сумму, взятую в кредит, вместе с процентами. Сколько рублей он должен вносить в банк ежемесячно? **Задача 5.** В сентябре 1 кг винограда стоил 60 руб., в октябре виноград подорожал на 25%, а в ноябре еще на 20%. Сколько рублей стоил 1 кг винограда после подорожания в ноябре? **Задача 6.** Магазин делает пенсионерам скидку на определенное количество процентов от цены покупки. Пакет кефира стоит в магазине 40 руб. Пенсионер заплатил за пакет кефира 38 руб. Сколько процентов составляет скидка для пенсионеров? **Задача 7.** В сосуд, содержащий 5 литров 12% - ого водного раствора некоторого вещества, добавили 7 литров воды. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора? **Задача 8.** Смешали 4 литра 15% - ого водного раствора некоторого вещества с 6 литрами 25% - ого водного раствора этого же вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора? **Задача 9.** 31 декабря 2013 года Сергей взял в банке 9 930 000 руб. в кредит под 10% годовых. Схема выплаты кредита следующая: 31 декабря каждого следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на 10%), затем Сергей переводит в банк определённую сумму ежегодного платежа. Какой должна быть сумма ежегодного платежа, чтобы Сергей выплатил долг тремя равными ежегодными платежами? **Задача 10.** В банк был положен вклад под банковский процент 10%. Через год хозяин вклада снял со счета 2000 руб., а еще через год снова внес 2000 руб. Однако, вследствие этих действий через три года со времени первоначального вложения вклада он получил сумму меньше запланированной (если бы не было промежуточных операций со вкладом). На сколько рублей меньше запланированной суммы получил в итоге вкладчик?

Раздел 4. Логарифмы. Логарифмическая функция	
Тема 4.6 Логарифмы в природе и технике	**Задание 1**. Найти наибольший положительный корень уравнения $4\,x - 5\,\ln x = 5$ с точностью 10^{-4}, используя метод итераций. Корни отделить графически. Рассмотреть простейшее решение в системе MathCad. **Задание** 2. Найти наибольший положительный корень уравнения $e^x - 10\,x = 0$ с точностью 10^{-4}, используя метод итераций. Корни отделить графически. Рассмотреть простейшее решение в системе MathCad. **Задание 3**. Найти число разрешенных кодовых комбинаций при алфавите источника в N=64 символа при числе разрядов кодовой комбинации равном k = 9 . (*Количество возможных кодовых комбинаций определяется, как $L=2^k$, количество разрешенных кодовых комбинаций равно числу символов алфавита источника, а количество бит необходимых для их передачи определяется, как: $l = \log_2 N$*)
Раздел 6. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции	
Тема 6.7 Описание производственных процессов с помощью графиков функций	**Задание** 1. На изображении синусоидального сигнала амплитуда составляет 5дел., период – 10 дел. Значения коэффициентов отклонения: по вертикали 0,2 В/дел.; по горизонтали 1,0 мкс/дел. Определить погрешность измерения амплитуды сигнала, если известно следующие: выходное сопротивление источника сигнала Rи ≤ 10 кОм; входное сопротивление усилителя Y осциллографа Rу = 1Мом; входная емкость усилителя Y осциллографа Су =60 пФ. **Задание** 2. По осциллограме определить вид и параметры сигнала (амплитуду, период, частоту) Масштаб: времени – 1 клетка-0,2 мс; напряжения - 1 клетка -2 вольта  **Задание** 3. По осциллограмме определить вид и параметры

	сигнала (амплитуду, период, частоту) Масштаб: времени – 1 клетка-0,5мс; напряжения - 1 клетка - 0,5вольта  **Задание** 4. Масштаб: времени – 1 клетка-100мкс; напряжения - 1 клетка -0,5вольта  **Задание** 5. Масштаб: времени – 1 клетка-0,2 мс; напряжения - 1 клетка -2 вольта 
Раздел 7. Производная функции, ее применение	
Тема 7.10 Нахождение оптимального результата с помощью производной в практических задачах	**Задача** 1.В цепи электрического тока электрический заряд меняется с течением времени по закону q = q (t). Сила тока I есть производная заряда q по времени I = q ′ (t). Вычислить силу тока в момент времени t = 5 с, если q = sin (2 t-10) **Задача** 2. Решить кейс – задачу на нахождение значения силы тока в момент времени t через производную функции.

	Электрический заряд, протекающий через резистор, начиная с момента t = 0, задается формулой q (t) =3(t-1)2+(t – 1) + 2. Найдите силу тока в момент времени t = 1 с. **Задача** 3. Количество электричества, протекающее через проводник, начиная с момента времени *t = 0*, задается формулой $Q = 3t^2 – 3t + 4$. Определить силу тока в конце 6-й секунды. **Задача** 4. Решить кейс - задачу на вычисление значения силы тока в момент времени t через производную функции. Вычислите напряжение в сети переменного тока в момент времени t = 1 с, если индуктивность катушки L= 5 Гн, а сила тока изменяется по закону i=10 sin 2π t, А. **Задача** 5. Решить кейс-задачу на вычисление значения силы тока в момент времени t через производную функции. Вычислите силу тока в цепи, протекающую через конденсатор емкостью С = 5 мкФ в момент времени t = 1 с, если напряжение изменяется по закону U= 5 sin 20π t. **Задача** 6. Количество электричества, протекающее через проводник, начиная с момента времени t = 0, задается формулой Q = 3t2 – 3t + 4. Определить силу тока в конце 6-й секунды.
Раздел 8. Первообразная функции, ее применение	
Тема 8.5 Определенный интеграл в жизни	**Задача** 1. Вычислите количество электричества, протекшего по проводнику за промежуток времени [3;4], если сила тока задается формулой $I(t) = 3t^2 - 2t$.. **Задача** 2. Сила тока в проводнике изменяется по закону $I(t) = e^{-t} + 2t$ (время в секундах, ток в амперах). Какой заряд пройдет через поперечное сечение проводника за время от второй до шестой секунды? **Задача** 3. Сила тока в проводнике меняется со временем по закону I=2+3t2. Определить, какое количество электричества проходит через поперечное сечение проводника за время от 2 до 5 секунд.
Раздел 9 Прямые и плоскости в пространстве	
Тема 9.5. Параллельные, перпендикулярные, скрещивающиеся прямые	**Задача 1.**

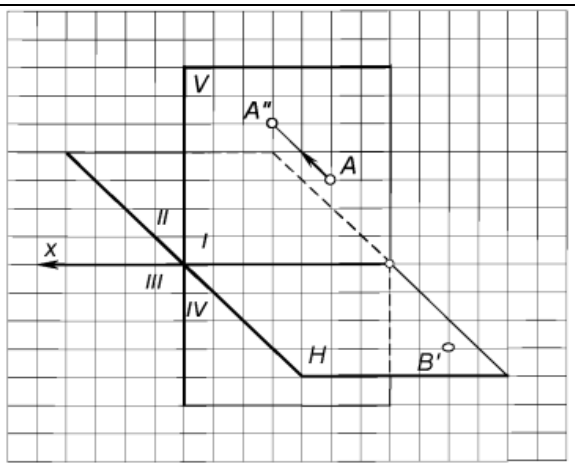


Рис. 1. Достроить на картине горизонтальную проекцию точки ***A(A′ – ?, A″)*** и фронтальную проекцию точки ***B(B′, B″ – ?)***, лежащей в горизонтальной плоскости ***H***

Задача 2.

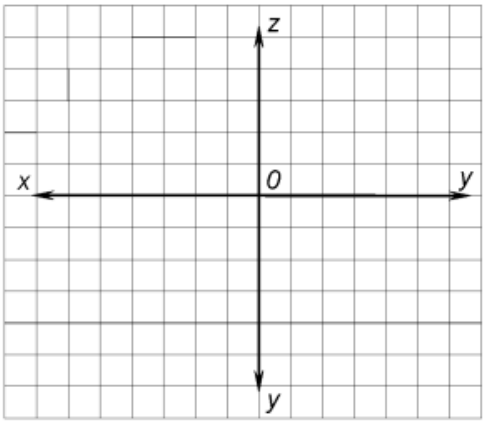


Рис. 2. Построить проекции точки ***A(10, 25, 10)*** и точки ***B(30, 10, 20)*** по заданным координатам

Задача 3.

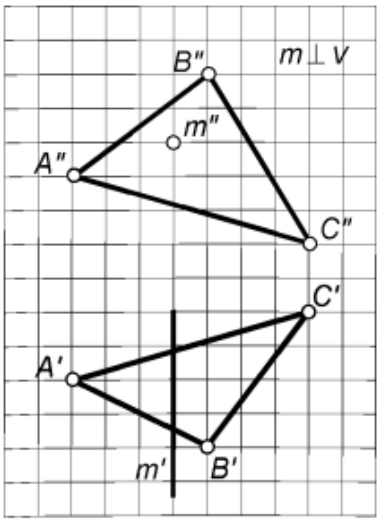
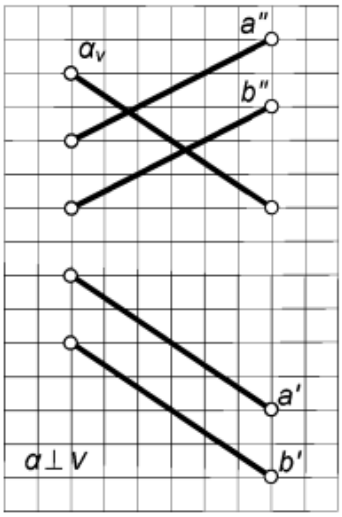
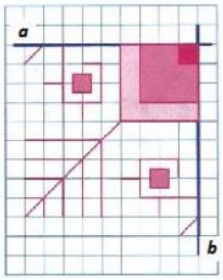


Рис. 3. Построить проекции точки пересечения прямой m с плоскостью ***α(ABC)***

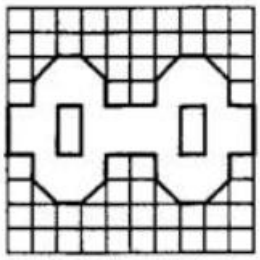
Задача 4.

	 Рис. 4. Определить проекции линии пересечения плоскостей ***α(α$_V$)*** и ***β(a//b)***
Раздел 10. Координаты и векторы	
Тема 10.3 Практико-ориентированные задачи на координатной плоскости	**Задача 1**. Через пункты A(x_1; y_1), B(x_2; y_2) проходит прямолинейный участок шоссе. Размеры участков в десятках километров. В пункте С открыто месторождение, от которого нужно провести кратчайшую дорогу к шоссе. Вычислите координаты точки D, в которой дорога должна соединиться с шоссе. Какова длина этой дороги? Составьте уравнение шоссе и уравнение дороги. Варианты 1. A(3;2),B(11;6),C(7;9). 2. A(2;3),B(10;7),C(4;9). 3. A(21;25),B(69;49),C(33;73). 4. A(20; 40), B(60; 20), C(50; 50). **Задача 2**. В условии задачи 1 будем считать, что дорогу от пункта С до шоссе провели через пункт А. Какой угол она составляет с шоссе? На сколько километров кратчайшая дорога была бы короче? Напишите уравнение прямой, на которой лежит дорога АС.
Раздел 11. Многогранники и тела вращения	
Тема 11.7 Примеры симметрий в профессии	**Задача 1.** На рисунке изображен план участка и проведены две его оси симметрии a и b. Воспроизведите рисунок в тетради и восстановите план.  **Задача 2.** Колесо имеет 12 спиц. Сколько осей симметрии

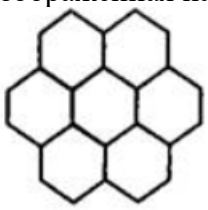
имеет колесо?



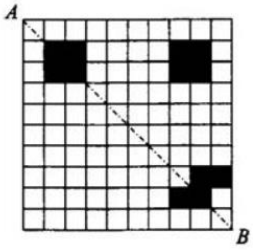
Задача 3. сколько всего осей симметрии имеет фрагмент, изображенный на рисунке?



Задача 4. Сколько осей симметрии имеет фигура, изображенная на рисунке?



Задача 5. Пол на кухне разбит на маленькие равные квадраты, некоторые из них черного цвета. Какое минимальное количество квадратов черного цвета нужно еще приклеить на пол, чтобы полученная фигура стала симметричной относительно диагонали кухни –прямой АВ?



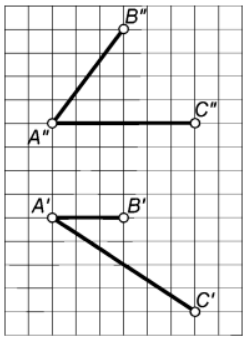
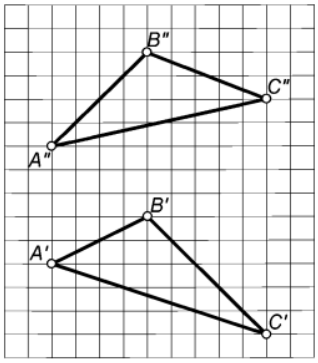
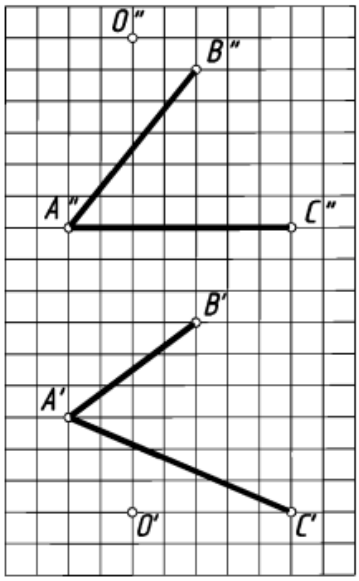
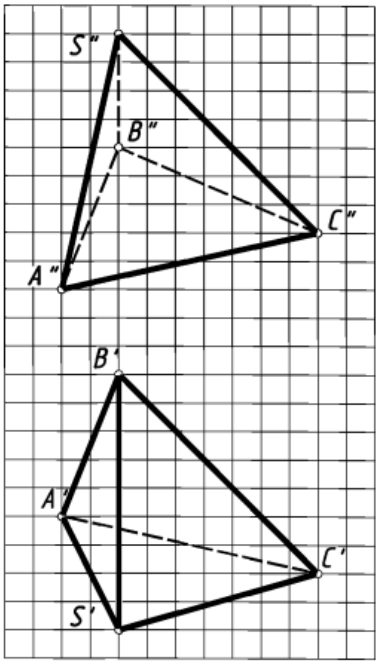
Задача 6. На прямоугольном торте лежит круглая шоколадка. Как разрезать торт на две равные части так, чтобы и шоколадка тоже разделилась ровно пополам?

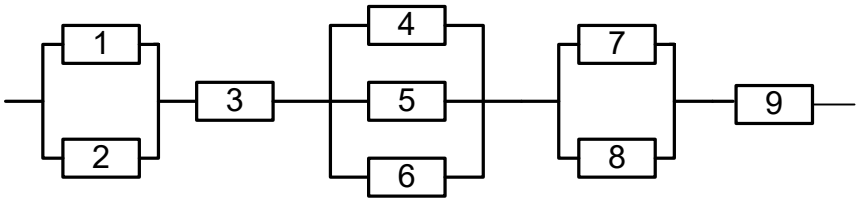
Задача 7. Двое игроков поочередно выкладывают на прямоугольный стол пятаки. Монету разрешается класть только на свободное место. Проигрывает тот, кто не может сделать очередной ход. Докажите, что первый игрок всегда может выиграть.

Задача 8. С помощью циркуля и линейки проведите через общую точку A окружностей S_1 и S_2 прямую так, чтобы эти окружности высекали на ней равные хорды.

Задача 9. Даны две окружности и точка. Построить отрезок, концы которого лежат на данных окружностях, а середина — в данной точке.

Задача 10. Как одним прямолинейным разрезом рассечь два

	лежащих на сковороде квадратных блина на две равные части каждый? **Задача 11.** В центре квадратного пруда плавает ученик. Внезапно к вершине квадрата подошёл учитель. Учитель не умеет плавать, но бегает в 4 раза быстрее, чем ученик плавает. Ученик бегает быстрее. Сможет ли он убежать?
Тема 11.16 Геометрические комбинации на практике	Задания на изображение пространственных фигур.  Рис. 1. Построить проекции одного из шаров радиусом ***R*** = 10 мм, центр которого расположен на расстоянии 25 мм от плоскости ***α(AB∩AC)*** (1-й тип задач – провести перпендикуляр от плоскости в пространство)  Рис. 2. Построить плоскость, параллельную заданной плоскости ***α(ABC)*** и отстоящую от нее на расстоянии 20 мм (1-й тип задач)  Рис. 3. Построить проекции шара с центром в точке ***O***, касательного плоскости ***α(AB∩AC)*** (2-й тип задач – опустить перпендикуляр из точки в пространстве на плоскость)  Рис. 4. Определить натуральную величину высоты ***SO*** пирамиды ***SABC*** (2-й тип задач)
Раздел 12. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	
Тема 12.3 Вероятность в профессиональных задачах	**Задание 1.** К распределительному устройству подключено три потребителя с номинальной мощностью 20, 15 и 5 кВт. Вероятность включенного состояния потребителей равна P_1 = 0,6, P_2 = 0,7; P_3 = 0,5. Определить вероятность того, что

	нагрузка на распределительном устройстве составит 40 кВт. **Задание 2.** На предприятие поступили комплектующие для 10 компьютеров. Сколькими способами можно распределить 10 поступивших материнских плат для этих компьютеров. **Задание 3.** В вычислительном центре работает 5 персональных компьютеров (ПК). Простейший поток задач, поступающих на ВЦ, имеет интенсивность 10 задач в час. Среднее время решения задачи равно 12 мин. Заявка получает отказ, если все ПК заняты. Найдите вероятностные характеристики системы обслуживания (ВЦ). **Задание 4.** На испытание поставлено 1000 однотипных подшипников качения; за 3000 ч отказало 80 подшипников. Требуется определить *p(t), q(t)* при *t = 3000 ч*. **Задание 5**. На испытание поставлено шесть однотипных изделий. Получены следующие значения t_i *(t_i –* время безотказной работы i-го изделия): $t_1 = 280$ *ч;* $t_2 = 350$ *ч;* $t_3 = 400$ *ч;* $t_4 = 320$ *ч;* $t_5 = 380$ *ч;* $t_6 = 330$ *ч.* Определить статистическую оценку среднего времени безотказной работы изделия. **Задача 6.** Найти вероятность безотказной работы функциональной цепи, состоящей из независимо работающих элементов, если вероятность работы каждого элемента цепи равна p_1=0,8, p_2= p_3=0,7, p_4= p_5= p_6=0,9, p_7= p_8= p_9=0,8  **Задача 7.** Прибор состоит из 3-х узлов, которые за время работы могут выходить из строя независимо друг от друга. Надежность (вероятность безотказной работы) i-го узла равна p_i, вероятность отказа $q_i = 1 - p_i$ *(i* = 1, 2, 3). p_1=0,95; p_2=0,98; p_3=0,9 Найти вероятности следующих событий: *A* - все узлы работают безотказно; *B* - первый узел отказал, остальные нет; *C* - один из узлов отказал, остальные нет; *D* - отказали два узла из 3-х; *E* - отказал хотя бы один узел.
Тема 12.6 Составление таблиц и диаграмм на практике	**Задание 8.** В группе из 12 обучающихся изучалось связь успеваемости по некоторой теоретической дисциплине с двумя факторами: систематичностью самостоятельной работы и качества ведения конспекта на уроке. Все параметры оценивалась по качественным шкалам порядка. Результативный признак Успеваемость (y) имел градации «высокая», «хорошая», «удовлетворительная» и «неудовлетворительная». Факторный признак Систематичность самостоятельной работы (x1) оценивался по градациям «высокая», «достаточная», «недостаточная». Второй факторный признак Качество ведения конспекта (x2) имел градации «хороший», «удовлетворительный», «неудовлетворительный». Исходные

данные приведены в таблице. Необходимо установить степень влияния на результативный признак каждого из факторов при фиксации другого, влияния факторов друг на друга, а также их совместного влияния факторов на результативный признак.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	№	Фамилия	y	Ранг y	x1	Ранг x1	x2	Ранг x2		
2	1	Асин	Хор.	7,5	Выс.	11	Хор.	10,5	ry1=	0,829
3	2	Борин	Выс.	11	Дост.	7	Хор.	10,5	ry2=	0,688
4	3	Ванин	Уд.	4	Недост.	2,5	Неуд.	2,5	r12=	0,693
5	4	Гришин	Хор.	7,5	Дост.	7	Хор.	10,5	rкр =	0,58
6	5	Димин	Выс.	11	Выс.	11	Уд.	6,5		
7	6	Катин	Неуд.	1,5	Недост.	2,5	Неуд.	2,5		
8	7	Манин	Хор.	7,5	Дост.	7	Уд.	6,5		
9	8	Пашин	Уд.	4	Недост.	2,5	Неуд.	2,5		
10	9	Санин	Уд.	4	Дост.	7	Уд.	6,5		
11	10	Танин	Выс.	11	Выс.	11	Уд.	6,5		
12	11	Юлин	Неуд.	1,5	Недост.	2,5	Неуд.	2,5		
13	12	Яшин	Хор.	7,5	Дост.	7	Хор.	10,5		
14			SR=	78	SR=	78	SR=	78		
15			R=	0,844	tR=	4,973	R^2 =	0,712		
16			ry1(2)=	0,673	t=	2,728	tкр=	2,262		
17			ry2(1)=	0,283	t=	0,885				
18			r12(y)=	0,301	t=	0,948				

Допустимо выполнение задания посредством компьютерной программы MS Excel.

Задание 9. Имеются данные о рабочих – сдельщиках:

№ п/п	Стаж работы, лет	Месячная выработка рабочего, тыс. руб.	№ п/п	Стаж работы, лет	Месячная выработка рабочего, тыс. руб.
1	1,0	200	16	6,0	256
2	1,0	202	17	5,0	241
3	3,0	205	18	6,5	252
4	6,5	290	19	9,0	264
5	9,2	298	20	9,0	270
6	4,4	250	21	1,0	234
7	6,9	280	22	10,5	276
8	2,5	230	23	10,1	262
9	2,7	223	24	5,5	245
10	16,0	310	25	2,5	240
11	13,2	284	26	5,0	244
12	14,0	320	27	5,3	252
13	11,0	295	28	7,5	253
14	12,0	279	29	7,0	252
15	4,5	222	30	8,0	262

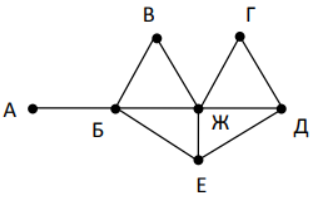
По данным таблицы:

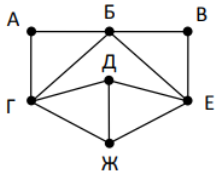
Построить ряд распределения рабочих по стажу, образовав 5 групп с равными интервалами.

Для изучения зависимости между стажем работы и месячной выработкой рабочих произведите:

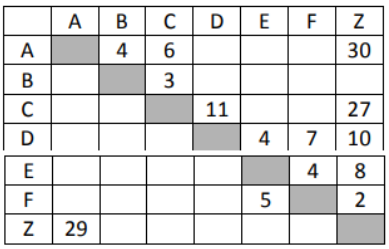
а) группировку рабочих по стажу, образовав 5 групп с равными интервалами. Каждую группу охарактеризуйте числом рабочих; средним стажем работы; месячной выработкой продукции – всего и в среднем на одного рабочего;

б) комбинационную группировку по двум признакам: стажу

<table>
<tr><td></td><td>работы и месячной выработкой продукции на одного рабочего.</td></tr>
<tr><td>Раздел 13.
Множества. Элементы теории графов</td><td></td></tr>
<tr><td>Тема 13.2
Операции с множествами</td><td>Задача 1. Имеется 25 компьютерных программ, которые могут выполнять три вида операций: A, B и C. Из них 10 программ выполняют операцию A, 15 – B, 12 – C. Операции A и B могут быть выполнены 6 программами, A и C – 5, B и C – 3 программы. Сколько программ могут выполнять все три операции?
Задача 2. В одной фирме 70% программистов знают Java и 80% -Delphi . Сколько процентов программистов знают оба языка?
Задача 3. На фирме работают 67 человек. Из них 47 знают английский язык, 35 - немецкий язык, а 23 - оба языка. Сколько человек в фирме не знают ни английского, ни немецкого языков?</td></tr>
<tr><td>Тема 13.4 решение задач. Множество. Графы и их применение</td><td>Задача 1. На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова протяжённость дороги из пункта Г в пункт Ж. В ответе запишите целое число – так, как оно указано в таблице.
<table>
<tr><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr>
<tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td>9</td><td></td><td></td><td>7</td></tr>
<tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td>5</td><td></td><td>11</td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>12</td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>9</td><td>5</td><td></td><td></td><td>4</td><td>13</td><td>15</td></tr>
<tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td>4</td><td></td><td>10</td><td>8</td></tr>
<tr><td>6</td><td></td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>10</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>7</td><td>7</td><td></td><td></td><td>15</td><td>8</td><td></td><td></td></tr>
</table>


Задача 2. На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Известно, что длина кратчайшего пути из пункта А в пункт Ж не больше 15. Определите, какова длина кратчайшего пути из пункта Д в пункт В. В ответе запишите целое число – так, как оно указано в таблице.
<table>
<tr><td></td><td>П1</td><td>П2</td><td>П3</td><td>П4</td><td>П5</td><td>П6</td><td>П7</td></tr>
<tr><td>П1</td><td></td><td>11</td><td>7</td><td>5</td><td></td><td></td><td>12</td></tr>
<tr><td>П2</td><td>11</td><td></td><td></td><td></td><td>13</td><td>8</td><td>14</td></tr>
<tr><td>П3</td><td>7</td><td></td><td></td><td>15</td><td></td><td>10</td><td></td></tr>
<tr><td>П4</td><td>5</td><td></td><td>15</td><td></td><td></td><td>9</td><td></td></tr>
<tr><td>П5</td><td></td><td>13</td><td></td><td></td><td></td><td>6</td><td></td></tr>
<tr><td>П6</td><td></td><td>8</td><td>10</td><td>9</td><td>6</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>П7</td><td>12</td><td>14</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>


Задача 3. Между населёнными пунктами A, B, C, D, E, F, Z построены дороги с односторонним движением. В таблице</td></tr>
</table>

	указана протяжённость каждой дороги. Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет. Например, из A в B есть дорога длиной 4 км, а из B в A дороги нет.  Сколько существует таких маршрутов из A в Z, которые проходят через 6 и более населенных пунктов? Пункты A и Z при подсчете учитывать. Два раза проходить через один пункт нельзя.

	A	B	C	D	E	F	Z
A		4	6				30
B			3				
C				11			27
D					4	7	10
E						4	8
F					5		2
Z	29						

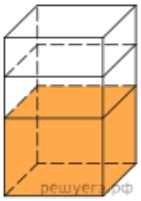
4.3. Материалы оценочных средств для промежуточной аттестации (экзамен)

Вариант 1

Обязательная часть

При выполнении заданий 1-10 запишите ход решения и полученный ответ.

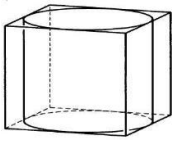
1. Найдите значение выражения $4\sqrt{2}\cos\frac{\pi}{4}\cos\frac{7\pi}{3}$.
2. Найдите значение выражения $\lg 250 - \lg 2{,}5$
3. Решите уравнение $\sqrt{12+x}=x$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответе запишите больший из корней.
4. Решите неравенство $100^{2x+1} < 0{,}1$
5. Решите уравнение $\frac{x+8}{5x+7}=\frac{x+8}{7x+5}$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответе запишите больший из корней.
6. Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t)=\frac{1}{2}t^3-3t^2+2t$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость в (м/с) в момент времени $t = 6$ с.
7. Найдите точки экстремума функции $f(x)=2x^3-\frac{1}{2}x^4-8$
8. Мобильный телефон стоил 5000 рублей. Через некоторое время цену на эту модель снизили до 3500 рублей. На сколько процентов была снижена цена?
9. Из 2000 собранных на заводе компьютеров 6 штук бракованных. Эксперт проверяет один наугад выбранный компьютер из этой 2000. Найдите вероятность того, что проверяемый компьютер окажется бракованным.
10. В бак, имеющий форму правильной четырёхугольной призмы со стороной основания, равной 20 см, налита жидкость. Для того чтобы измерить объём детали сложной формы, её полностью погружают в эту жидкость. Найдите объём детали, если уровень жидкости в баке поднялся на 20 см. Ответ дайте в кубических сантиметрах.



Дополнительная часть

При выполнении заданий 11-14 запишите ход решения и полученный ответ

11. Вычислите площадь участка, отведенного под клумбу, периметр которого ограничивают линии $y=x^2+2, y=2x+2$. Выполните чертеж. Ответ дайте в квадратных метрах.
12. Найдите все решения уравнения $\cos 2x+\sin^2 x+\cos x=0$.
13. Прямоугольный параллелепипед описан около цилиндра, радиус основания и высота которого равны 6. Найдите объем параллелепипеда.



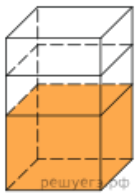
14. При двух одновременно работающих принтерах расход бумаги составляет 1 пачку за 12 минут. Определите, за сколько минут израсходует пачку бумаги первый принтер, если известно, что он сделает это на 10 минут быстрее, чем второй.

Вариант 2

Обязательная часть

При выполнении заданий 1-10 запишите ход решения и полученный ответ.

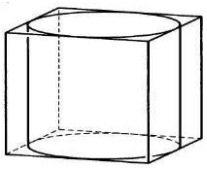
1. Найдите значение выражения $24\sqrt{2}\cos\left(-\frac{\pi}{3}\right)\sin\left(-\frac{\pi}{4}\right)$.
2. Найдите значение выражения $\log_5 625+\log_{0,05}8000$.
3. Решите уравнение $\sqrt{-3+4x}=x$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответе запишите меньший из корней.
4. Решите неравенство $8^{2x+1}>0{,}125$
5. Решите уравнение $\frac{x-1}{5x+11}=\frac{x-1}{3x-7}$. Если уравнение имеет больше одного корня, в ответе запишите больший из корней.
6. Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t)=-t^4+6t^3+5t+23$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость в (м/с) в момент времени $t=3$ с.
7. Найдите точки экстремума функции $f(x)=x^5-5x^4+3$
8. Мобильный телефон стоил 2500 рублей. Через некоторое время цену на эту модель снизили до 1550 рублей. На сколько процентов была снижена цена?
9. Из 1000 собранных на заводе компьютеров 5 штук бракованных. Эксперт проверяет один наугад выбранный компьютер из этой 1000. Найдите вероятность того, что проверяемый компьютер окажется бракованным.
10. В бак, имеющий форму прямой призмы, налито 12 л воды. После полного погружения в воду детали, уровень воды в баке поднялся в 1,5 раза. Найдите объём детали. Ответ дайте в кубических сантиметрах, зная, что в одном литре 1000 кубических сантиметров.



Дополнительная часть

При выполнении заданий 11-14 запишите ход решения и полученный ответ

11. Вычислите площадь участка, отведенного под клумбу, периметр которого ограничивают линии $y=x^2+1, y=3-x^2$. Выполните чертеж. Ответ дайте в квадратных метрах.
12. Найдите решение уравнения $\cos 2x-\sin x=\cos^2 x$.
13. Прямоугольный параллелепипед описан около цилиндра, радиус основания и высота которого равны 1.Найдите объем параллелепипеда.



14. Илья и Слава выполняют одинаковый тест. Илья отвечает за час на 16 вопросов текста, а Слава — на 20. Они одновременно начали отвечать на вопросы теста, и Илья закончил свой тест позже Славы на 33 минуты. Сколько вопросов содержит тест?

5. Список источников

Основные печатные издания

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 класс. Алимов Ш.А., Колягин Ю.М., Ткачева М.В. и другие. - М: Просвещение, 2022.
2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 класс. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и другие. - М: Просвещение, 2022.