АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ АКАДЕМИЧЕСКИЙ МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»
(АНО ПО «СКАМК»)

УТВЕРЖДАЮ
Директор АНО ПО «СКАМК»
З.В. Кочкарова
«01» июня 2022 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОУД.11 МАТЕМАТИКА

Специальность
38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)

Программа подготовки
базовая

Форма обучения
очная

г. Ставрополь

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям), утвержденные приказом Министерства образования и науки РФ от 05.02.2018 г. № 69.

Фонд оценочных средств предназначен для преподавания дисциплин общеобразовательного цикла обучающимся очной формы обучения по специальности 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям).

Организация – разработчик: Автономная некоммерческая организация профессионального образования «Северо-Кавказский академический многопрофильный колледж», город Ставрополь

Содержание

		стр.
1.	ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	4
2.	ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ	33
3.	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ	42
4.	КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА	48
	4.1 МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ	48
	4.2 МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ	51
	4.3 МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	296
5.	МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	299
6.	СПИСОК ИСТОЧНИКОВ	301

1. Паспорт фонда оцениваемых средств

1.1. Область применения ФОС

ФОС предназначен для проверки результатов освоения общеобразовательной учебной дисциплины «Математика» по специальности 38.02.01 «Экономика и бухгалтерский учет» (по отраслям).

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

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 решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии	**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 изученных функций, использовать графики при изучении

	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	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	**ЛР 33** сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития	**ПРб 05** уметь оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция,

поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	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 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	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 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	**ЛР 12** сформированность нравственного сознания,	**ПРб 03** уметь оперировать понятиями: рациональные,

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

	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	
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 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	**ПРб 8** уметь оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры 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	**ЛР 02** осознание своих конституционных прав и	**ПРб 12** уметь оперировать понятиями: прямоугольная

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

	деятельности	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;	**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 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	**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 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 1.3. Проводить учет денежных средств, оформлять денежные и кассовые документы;	**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 27** готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; **ЛР 35** осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.	**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; **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;

	МР 10 способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания; **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;	**ПРу 09** уметь свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул;
ПК 1.4. Формировать бухгалтерские проводки по учету активов организации на основе рабочего плана счетов бухгалтерского учета.	**ЛР 13** способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности; **ЛР 24** готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие; **ЛР 34** совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира; **МР 05** разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов; **МР 07** координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; **МР 14** выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения; **МР 22** создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму	**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; **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

	представления и визуализации;	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 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 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 08** 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;
ПК 2.1. Формировать бухгалтерские проводки по учету источников	**ЛР 27** готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; **ЛР 34** совершенствование языковой и читательской	**ПРб 2** умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и

активов организации на основе рабочего плана счетов бухгалтерского учета;	культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира; **ЛР 37** Сформированность саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому; **МР 03** определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; **МР 05** разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов; **МР 12** формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами; **МР 21** владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;	логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений; **ПРб 03** умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; **ПРу 08** умение свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций; умение использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение проводить исследование функции; умение использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем;
ПК 2.5. Проводить процедуры инвентаризации финансовых обязательств организации;	**ЛР 25** готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность; **ЛР 37** Сформированность саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность	**ПРб 02** умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений; **ПРб 04** умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная,

	адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому; **МР 21** владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления; **МР 23** оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;	определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения; **ПРу 12** умение свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; умение исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии; **ПРу 19** умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.
ПК 3.1. Формировать бухгалтерские проводки по начислению и перечислению налогов и сборов в бюджеты различных уровней;	**ЛР 27** готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; **ЛР 34** совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира; **МР 23** оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;	**ПРб 06** умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов; **ПРб 07** умение оперировать понятиями: среднее

	МР 25 владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности. **МР 44** уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению; **МР 48** признавать свое право и право других на ошибки;	арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; **ПРу 05** умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления; **ПРу 06** умение свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа;
ПК 3.3. Формировать бухгалтерские проводки по начислению и перечислению страховых взносов во внебюджетные фонды и налоговые органы;	**ЛР 27** готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; **ЛР 34** совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира; **МР 23** оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам; **МР 25** владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.	**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; **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

	МР 44 уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению; **МР 48** признавать свое право и право других на ошибки;	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; **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 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 08** 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;
ПК 4.1. Отражать нарастающим итогом на счетах бухгалтерского учета имущественное и финансовое положение организации, определять результаты хозяйственной деятельности за отчетный период;	**ЛР 27** готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; **ЛР 34** совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира; **МР 23** оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам; **МР 25** владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности. **МР 44** уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению; **МР 48** признавать свое право и право других на ошибки;	**ПРу 08** умение свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций; умение использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение проводить исследование функции; умение использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем;
ПК 4.4. Проводить	**ЛР 27** готовность и способность к образованию и	**ПРб 04** умение оперировать понятиями: функция,

контроль и анализ информации об активах и финансовом положении организации, ее платежеспособности и доходности;	самообразованию на протяжении всей жизни; **ЛР 34** совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира; **МР 03** определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; **МР 10** способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания; **МР 25** владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности. **МР 44** уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению; **МР 48** признавать свое право и право других на ошибки;	непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;
ПК 4.6. Анализировать финансово-хозяйственную деятельность, осуществлять анализ информации, полученной в ходе проведения контрольных процедур, выявление и оценку рисков;	**ЛР 25** готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность; **ЛР 35** осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе. **МР 14** выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее 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	**ПРб 04** умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения; **ПРб 08** умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и

	условиях **МР 21** владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;	умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях; **ПРу 13** умение находить вероятности событий с использованием графических методов; применять для решения задач формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;
ПК 5.3. Проводить определение налоговой базы для расчета налогов и сборов, обязательных для уплаты;	**ЛР 27** готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; **ЛР 34** совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира; **МР 15** анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях **МР 23** оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-	**ПРб 06** умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов; **ПРб 14** умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры

	этическим нормам; **МР 25** владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности. **МР 44** уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;	математических открытий российской и мировой математической науки **ПРу 05** умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления; **ПРу 07** умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;
ПК 5.5. Проводить налоговое планирование деятельности организации.	**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; **МР 03** определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; **МР 06** вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям,	**ПРу 09** умение свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул; **ПРу 12** умение свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; умение исследовать статистические данные, в том числе с

	оценивать риски последствий деятельности; **МР 14** выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения.	применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии.

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
5	Проект	Конечный продукт, получаемый в результате планирования комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой лиц.

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 1.3 ПК 1.4 ПК 2.1 ПК 2.5 ПК 3.1 ПК 3.3 ПК 5.3 ПК 5.5	**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		П-о/с		
	Тема 1.6.Системы уравнений и неравенств		П-о/с		
	Тема 1.7. Входной контроль	Входной контроль			
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07	**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				

*Профессионально-ориентированное содержание

ПК 1.4 ПК 2.1 ПК 2.5 ПК 3.1 ПК 3.3 ПК 4.1	Тема 2.3 Свойства степени с рациональным и действительным показателями		Устный опрос 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 1.4 ПК 2.1 ПК 2.5 ПК 3.3	**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	**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		

ПК 1.4 ПК 2.1 ПК 2.5 ПК 3.3	Тема 4.3 Логарифмическая функция, ее свойства		Устный опрос 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 1.4 ПК 2.1 ПК 4.1	**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.		Устный опрос Самостоятельная работа №8		

	Формулы половинного угла				
	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 1.4 ПК 2.1 ПК 2.5	**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		

ПК 3.1 ПК 3.3 ПК 4.4 ПК 4.6	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 ПК 2.5	**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		Самостоятельная		

	определенный интегралы		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		
	Тема 9.6. Решение задач. Прямые и плоскости в пространстве		Контрольная работа № 7		
ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07	**Раздел 10. Координаты и векторы**			Итоговое тестирование по разделу 10	
	Тема 10.1Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между		Устный опрос		

	двумя точками. Координаты 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				
	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 1.4 ПК 2.5 ПК 3.1	**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		

ПК 3.3 ПК 4.1 ПК 4.6 ПК 5.3 ПК 5.5	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 1.3	**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		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 студентк 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

Критерии оценки *индивидуального проекта*

Критерий	**Уровни сформированности навыков проектной деятельности**	
	Базовый	**Повышенный**
Самостоятельное приобретение знаний и решение проблем	Работа в целом свидетельствует о способности самостоятельно с опорой на помощь руководителя ставить проблему и находить пути её решения; продемонстрирована способность приобретать новые знания и/или осваивать новые способы действий, достигать более глубокого понимания изученного	Работа в целом свидетельствует о способности самостоятельно ставить проблему и находить пути её решения; продемонстрировано свободное владение логическими операциями, навыками критического мышления, умение самостоятельно мыслить; продемонстрирована способность на этой основе приобретать новые знания и/или осваивать новые способы действий, достигать более глубокого понимания проблемы
Знание предмета	Продемонстрировано понимание содержания выполненной работы. В работе и в ответах на вопросы по содержанию работы отсутствуют грубые ошибки	Продемонстрировано свободное владение предметом проектной деятельности. Ошибки отсутствуют
Регулятивные действия	Продемонстрированы навыки определения темы и планирования работы. Работа доведена до конца и представлена комиссии; некоторые этапы выполнялись под контролем и при поддержке руководителя. При этом проявляются отдельные элементы самооценки и самоконтроля обучающегося	Работа тщательно спланирована и последовательно реализована, своевременно пройдены все необходимые этапы обсуждения и представления. Контроль и коррекция осуществлялись самостоятельно
Коммуникация	Продемонстрированы навыки оформления проектной работы и пояснительной записки, а также подготовки простой презентации. Автор отвечает на вопросы	Тема ясно определена и пояснена. Текст/сообщение хорошо структурированы. Все мысли выражены ясно, логично, последовательно, аргументированно. Работа/сообщение вызывает интерес. Автор свободно отвечает на вопросы

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.

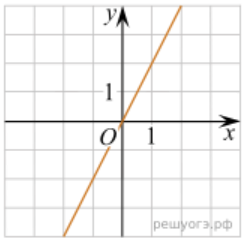
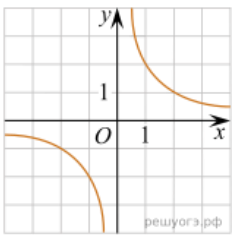
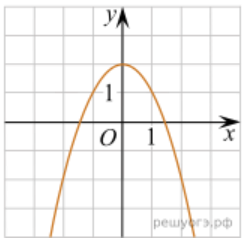
Вариант 1.

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. Бизнесмен Бубликов получил в 2000 году прибыль в размере 5000 рублей. Каждый следующий год его прибыль увеличивалась на 300% по сравнению с предыдущим годом. Сколько рублей заработал Бубликов за 2003 год?
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

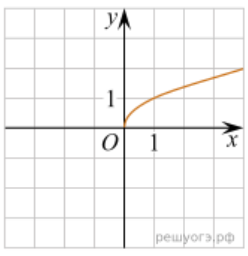
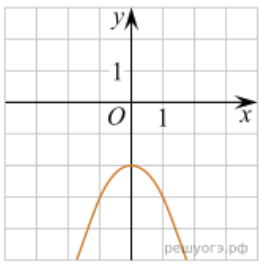
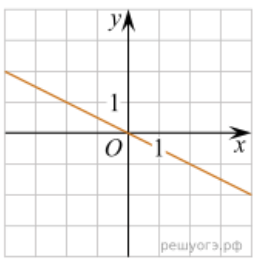
При выполнении задания 8 запишите ход, обоснование ***решения и полученный ответ.***

8. На пост губернатора области претендовало три кандидата: Климов, Лебедев, Мишин. Во время выборов за Мишина было отдано в 4 раза меньше голосов, чем за Климова, а за Лебедева — в 1,5 раза больше, чем за Климова и Мишина вместе. Сколько процентов голосов было отдано за победителя?

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; +∞)
   2) (−12; +∞)
   3) (−∞; −4)
   4) (−∞; −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. Клиент взял в банке кредит 100 рублей на *n* месяцев с условием, что по окончании первого месяца выплатит банку $\frac{1}{n}$ часть кредита, а в каждый последующий месяц выплата будет на 5 рублей больше, чем в предыдущий. Известно, что в последний месяц выплата составила 55 руб. На какой срок был выдан кредит, если известно, что этот срок превышал полгода?
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.

<u>Дополнительная часть</u>

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

8. На пост губернатора области претендовало три кандидата: Гаврилов, Дмитриев, Егоров. Во время выборов за Дмитриева было отдано в 3 раза меньше голосов, чем за Гаврилова, а за Егорова — в 9 раз больше, чем за Гаврилова и Дмитриева вместе. Сколько процентов голосов было отдано за победителя?

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 n-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 a?
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. Письменная 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) $\log_{\frac{1}{5}}(4-3x)\geq -1$.

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) $\frac{2(\cos\alpha+\cos3\alpha)}{2\sin2\alpha+\sin4\alpha}$;

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

3) $\left(\frac{1+\cos^2\alpha}{\sin\alpha}-\sin\alpha\right)\cdot\frac{1}{2}\ \mathrm{tg}\alpha$;

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) $\cos\alpha, \mathrm{tg}\alpha, \mathrm{ctg}\alpha$, если $\sin\alpha=0.8$ и $\frac{\pi}{2}<\alpha<\pi$;

2) $\sin\alpha, \cos\alpha, \mathrm{tg}\alpha$, если $\mathrm{ctg}\alpha=-3$ и $\frac{3\pi}{2}<\alpha<2\pi$.

2. Вычислить: 1) $\cos240°$; 2) $\sin225°$; 3) $\mathrm{tg}\frac{7\pi}{3}$; 4) $\mathrm{ctg}\frac{8\pi}{3}$.

3. Доказать тождество:

1) $3\cos2\alpha+\sin^2\alpha-\cos^2\alpha=2\cos2\alpha$;

2) $\frac{\sin5\alpha-\sin3\alpha}{2\cos4\alpha}=\sin\alpha$.

4. Упростить выражение:

1) $\frac{1+\sin\alpha-\cos2\alpha-\sin3\alpha}{2\sin^2\alpha+\sin\alpha-1}$;

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

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

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

Вариант №2

1. Вычислить:
   1) $\arcsin\frac{1}{\sqrt{2}}-4\arcsin1$;
   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) $2\sin^2x+3\cos x=0$;

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) $\sin^2x+2\sin x>0$.

Вариант №2

1. Решить систему уравнений: $\begin{cases}\sin x-\sin y=1\\ \sin^2x+\cos^2y=1\end{cases}$.
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) $\int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{3\pi}{2}} \frac{1}{2}\sin\left(x-\frac{3\pi}{2}\right)dx$.

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: $\vec{a} = 6\vec{i} + 3\vec{j}$, $\vec{b}(2,-3,1)$. 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.

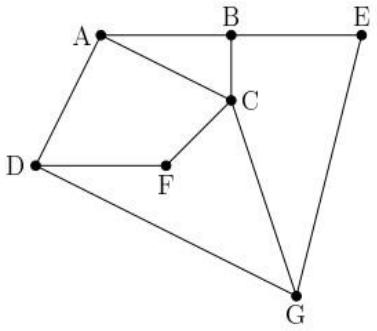
Индивидуальная самостоятельная работа **№23**
по теме **«Операции с множествами»**

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.



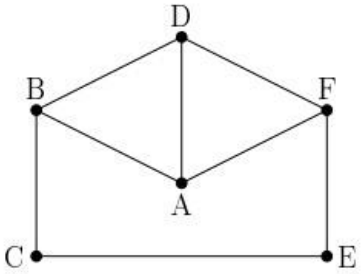
	1	2	3	4	5	6	7
1					1	1	
2				1	1		1
3				1			1
4		1	1		1	1	
5	1	1		1			
6	1			1			1
7		1	1			1	

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**

$f(x) = \sqrt{3(x + 1)} - 1 - x.$

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

16. **Укажите промежуток, которому принадлежат все корни уравнения**

$\sqrt{15 - 7x} = 3 - x$

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

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

- 1

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

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

- 5
- 10
- 1
- -4

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

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

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 *а* 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 *а* 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) $[2; +\infty)$
2) $\sqrt{2x-20}+\sqrt{x+15} \geq 5$	Б) $[10; +\infty)$
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:** $y = \frac{\sqrt{-x}}{16-x^2}$

- $x \leq 0, x \neq -4$
- $x \neq \frac{1}{4}$
- $x \leq 0, x \neq \pm 4$
- $x \geq 0, x \neq \pm 4$
- $x \leq 0$
- $x \geq 0, x \neq 4$

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**

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

- ○ $[2; +\infty)$
- ○ $(-\infty; -5]$
- ○ $(-\infty; \mathbf{2})$
- ● (-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** $x + 4 = \sqrt{28 + 12x}$

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

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 равно наименьшему простому числу.**

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) $(\sqrt{15}-\sqrt{60})\cdot\sqrt{15}$

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

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

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) $(\sqrt{13}-\sqrt{7})\cdot(\sqrt{13}+\sqrt{7})$

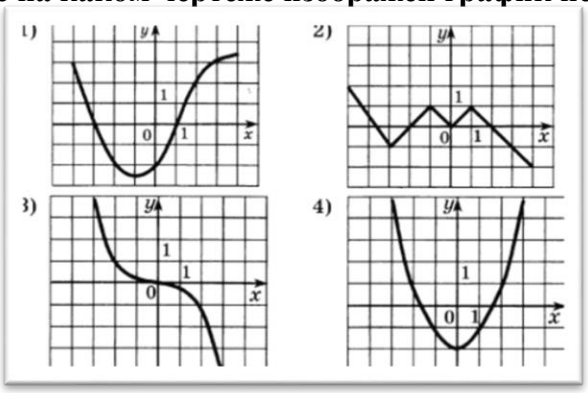
4) $\sqrt[3]{49}\cdot\sqrt[6]{49}$; 5) $\sqrt{65^2-56^2}$

- [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:** $\left(-2\sqrt{3}\right)^7$ и $\left(-3\sqrt{2}\right)^7$

- первое меньше
- равны
- первое больше
- второе больше

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

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

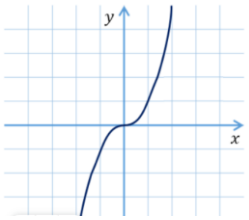
- 13

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

- 1

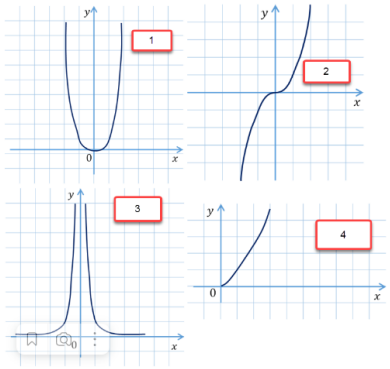
110. **Степенной функцией называется функция вида:**

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

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** $(0;\ +\infty)$**.**

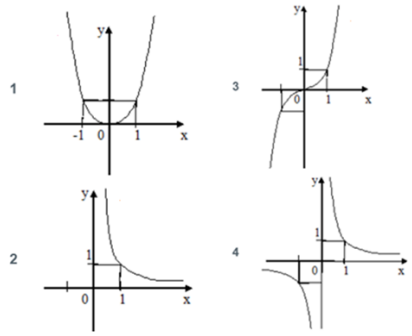
1) $y = x^7$; 2) $y = x^{-9}$; 3) $y = x^{-4}$

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

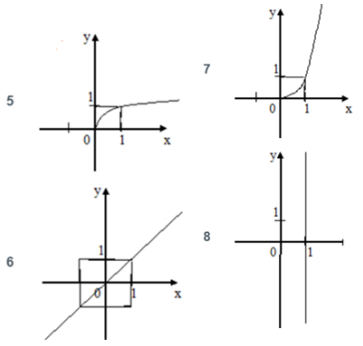
- **-50%** 1
- **-50%** 2
- **50%** 3
- **-50%** 4
- **-50%** 5
- **50%** 6

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

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

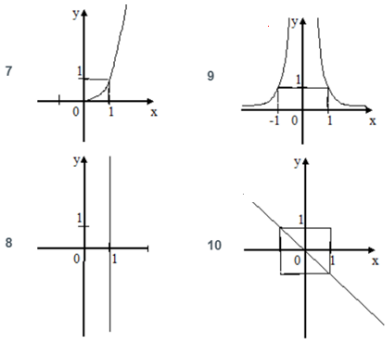


А	1
Б	2
В	3
Г	4



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** $3^{4-x} = 27$

- [x] 1
- [ ] 4
- [ ] -1
- [ ] 0

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

- [ ] $-\frac{1}{3}$
- [ ] $\frac{1}{3}$
- [ ] $\frac{2}{9}$
- [x] $-\frac{2}{9}$

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

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

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

- [ ] -2
- [ ] 2
- [ ] $\frac{1}{2}$
- [x] 0

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

- [ ] $[-3{,}5; 0)$
- [ ] $[0; 2)$
- [x] $[3{,}5; 4{,}5]$
- [ ] $(5; 8)$

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**

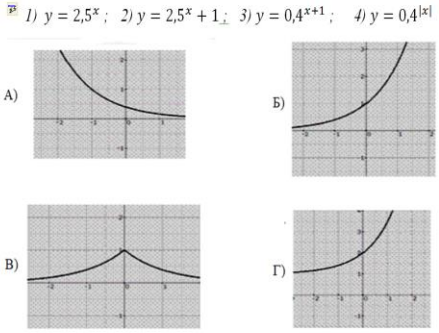
- $y = 5,6^{-2x}$
- $y = 0,6^{-2x}$

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

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?**

- $y = (\sqrt{2})^x$
- $y = \left(\frac{2}{3}\right)^x$
- $y = \pi^x$
- $y = 49^{\frac{x}{2}}$

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**

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

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

- [ ] $17^{\frac{3}{4}}$
- [x] $17^{-\frac{3}{4}}$
- [ ] $(0{,}9)^{-\sqrt{7}}$
- [ ] $\left(\frac{5}{3}\right)^{2{,}5}$
- [ ] $\left(\frac{5}{8}\right)^{-0{,}8}$

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

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

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

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

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

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

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**

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

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** $f(x)=\sqrt{2^{3x+1}-16}$

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

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** $0{,}3^{6x-1} - 0{,}3^{6x} \ge 0{,}7$

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

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** $(\frac{4}{11})^{6x-3} \le 1$

- $(-\infty;2]$
- $[0,5;+\infty)$
- $(-\infty;-4]$
- $[4;+\infty)$

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

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

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

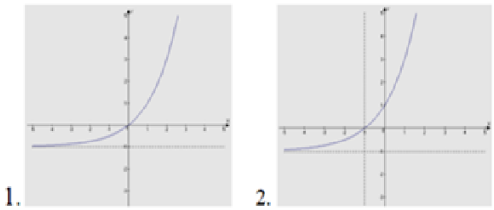
94. **Наибольшее целое значение x, удовлетворяющее неравенству** $2^{3x-2} < 2^{x+3}$ **, равно**

- 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

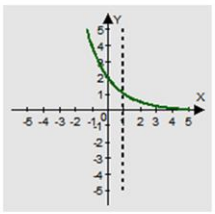
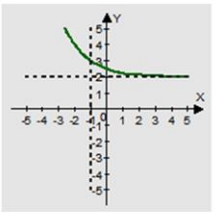
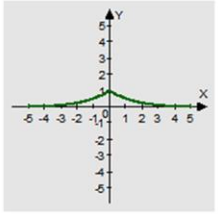
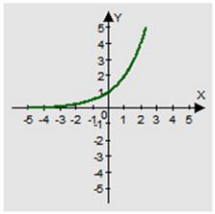
4

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** $0,5^x \geq 2$

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

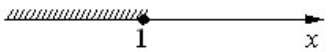
150. **Решите неравенство** $0,5^x \leq 2$

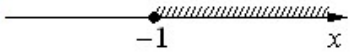
- $x \geq 1$
- $x \leq 1$
- $x \leq -1$
- $x \geq -1$

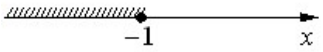
151. **Решите неравенство** $2^x \leq 2$

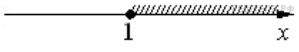
- $x \geq 1$
- $x \leq 1$
- $x \leq -1$
- $x \geq -1$

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

- 

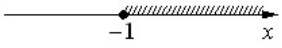
- 

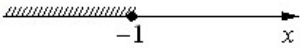
- 

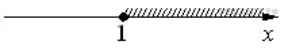
- 

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

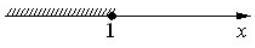
- ○ 

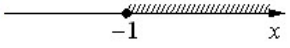
- ○ 

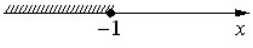
- ● 

- ○ 

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

- ○ 

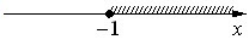
- ● 

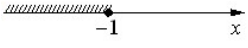
- ○ 

- ○ 

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

- ● 

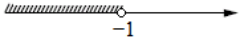
- ○ 

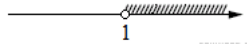
- ○ 

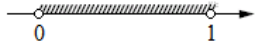
- ○ 

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

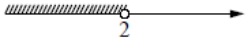
- ○ 

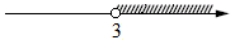
- ● 

- ○ 

- ○ 

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 ≤ 1

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

- $x \geq -1$
- x ≥ 1
- x ≤ −1
- x ≤ 1

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

- x ≥ −1
- x ≥ 1
- x ≤ −1
- $x \leq 1$

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

- $x \geq -1$
- $x \geq 1$
- x ≤ −1
- x ≤ 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** $\left(\frac{1}{3}\right)^x \leq \frac{1}{3}$

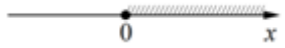
- $x \leq -1$
- $x \geq 1$

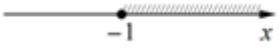
- $x \le 1$
- $x \ge -1$

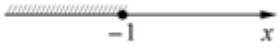
178. **Решите неравенство** $3^x \le \frac{1}{3}$

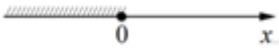
- $x \le -1$
- $x \ge 1$
- $x \le 1$
- $x \ge -1$

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

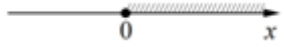
- 

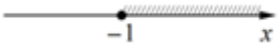
- 

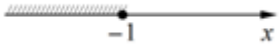
- 

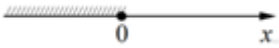
- 

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

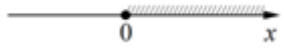
- 

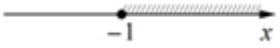
- 

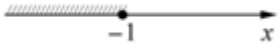
- 

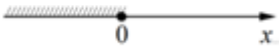
- 

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

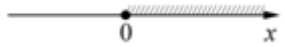
- 

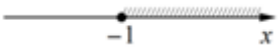
- 

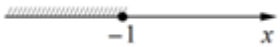
- 

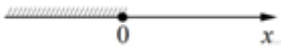
- 

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

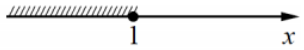
- 

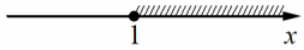
- 

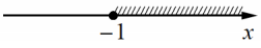
- 

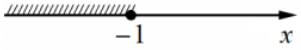
- 

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

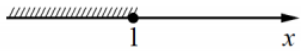
- 

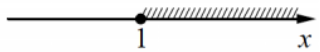
- 

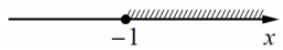
- 

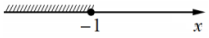
- 

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

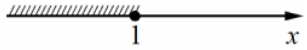
- 

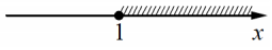
- 

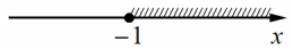
- 

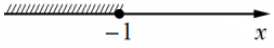
- 

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

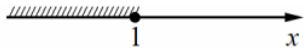
- 

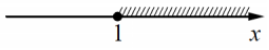
- 

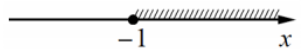
- 

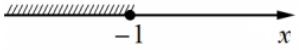
- 

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** $\frac{1}{25} \le \left(\frac{1}{5}\right)^{3+x}$.

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

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

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

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

- $x\le 7/3$
- $x>7/3$
- $x\ge 7/3$
- $x<7/3$

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

- $x\le 1/2$
- $x>1/2$
- $x\ge 1/2$
- $x<1/2$

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?**

- $0\le a<1$ и $a>1$
- $0<a\le 1$ 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** $log_{0,25}(2-0,5x) > -1$.

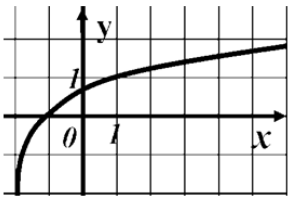
- (-4; 0)
- (-4; +∞)
- (-∞;-4)
- (-4; 4)

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** $\lg(5x-6)=2\lg x$.

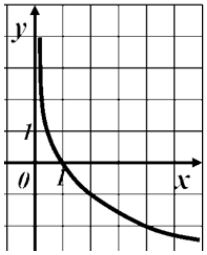
- 5
- 2
- 1
- 12

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)

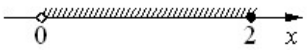
128. **Решите уравнение** $\log_5 x + \log_5 3 = \log_5 12$

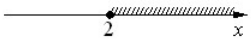
- 4

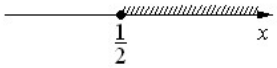
129. **Решите уравнение** $\log_7 x + \log_7 6 = \log_7 18$

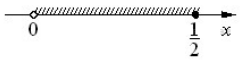
- 3

130. **Решите неравенство** $\log_2 x \geq 1$

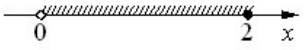
- 

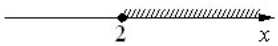
- 

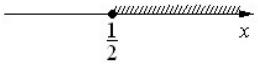
- 

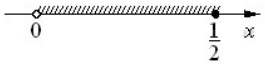
- 

131. **Решите неравенство** $\log_2 x \leq -1$

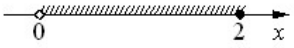
- 

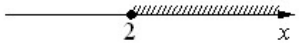
- 

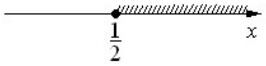
- 

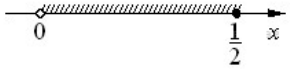
- 

132. **Решите неравенство** $\log_2 x \geq -1$

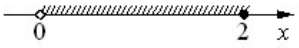
- 

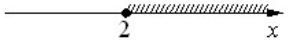
- 

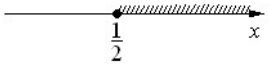
- 

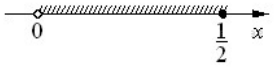
- 

133. **Решите неравенство** $\log_2 x \leq 1$

- 

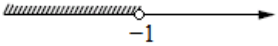
- 

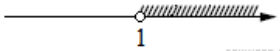
- 

- 

134. **Решите неравенство** $\log_2 x > 0$

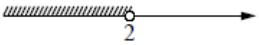
- 

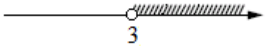
- 

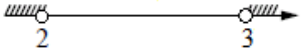
- 

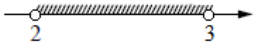
- 

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** $\log_3 x > 1$

- ● $(3;+\infty)$
- ○ $(0;3)$
- ○ $\left(\frac{1}{3};+\infty\right)$
- ○ $\left(0;\frac{1}{3}\right)$

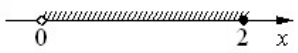
144. **Решите неравенство** $\log_3 x < 1$

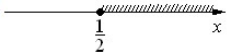
- ○ $(3;+\infty)$
- ● $(0;3)$
- ○ $\left(\frac{1}{3};+\infty\right)$
- ○ $\left(0;\frac{1}{3}\right)$

145. **Решите неравенство** $\log_3 x > -1$

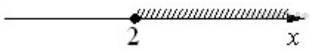
- ○ $(3;+\infty)$
- ○ $(0;3)$
- ● $\left(\frac{1}{3};+\infty\right)$
- ○ $\left(0;\frac{1}{3}\right)$

146. **Решите неравенство** $\log_{0,5} x \geq 1$

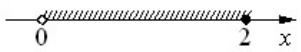
- ○ 

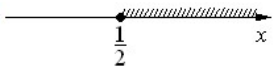
- ○ 

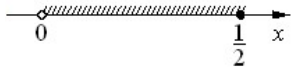
- ● 

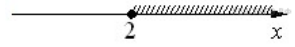
- ○ 

147. **Решите неравенство** $\log_{0,5} x \leq -1$

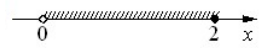
- ○ 

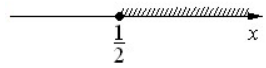
- ○ 

- ○ 

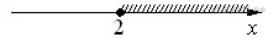
- ● 

148. **Решите неравенство** $\log_{0,5} x \geq -1$

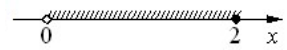
- ● 

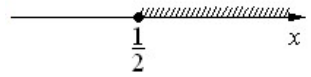
- ○ 

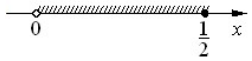
- ○ 

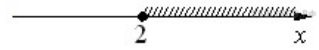
- ○ 

149. **Решите неравенство** $\log_{0,5} x \leq 1$

- ○ 

- ● 

- ○ 

- ○ 

150. **Решите неравенство** $\log_2 x > 0$

- ○ $0 < x \leq 1$
- ○ $0 < x < 1$
- ○ $x \geq 1$
- ● $x > 1$

151. **Решите неравенство** $\log_2 x \leq 0$

- ● $0 < x \leq 1$
- ○ $0 < x < 1$
- ○ $x \geq 1$
- ○ $x > 1$

152. **Решите неравенство** $\log_{0,5} x \leq 0$

- ○ $0 < x \leq 1$
- ○ $0 < x < 1$
- ● $x \geq 1$
- ○ $x > 1$

153. **Решите неравенство** $\log_{0,5} x > 0$

- ○ $0 < x \leq 1$
- ● $0 < x < 1$
- ○ $x \geq 1$
- ○ $x > 1$

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.**

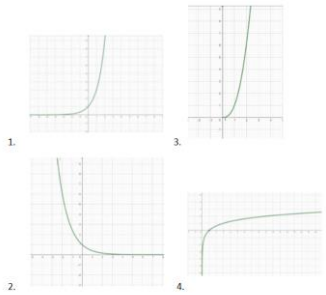
- логарифмическим

222. **Что из этого верно?**

- $3 < \log_3 25 < 4$
- $1 < \log_3 25 < 2$
- $2 < \log_3 25 < 3$

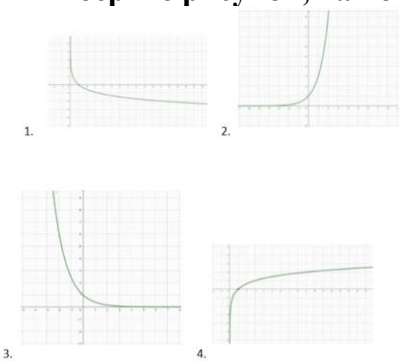
- $4 < \log_3 25 < 5$

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.	$(5; +\infty)$
4.	$\log_{\frac{1}{5}} x < 1$	Г.	$(0,2; +\infty)$

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 $sin\alpha = -\frac{5}{13}$ и $\frac{3\pi}{2} < \alpha < \frac{5\pi}{2}$**

- $-\frac{12}{5}$
- $\pm\frac{5}{12}$
- $-\frac{5}{12}$
- $\frac{5}{12}$

146. **Известно, что $cos\alpha - sin\alpha = 1,2$. Найдите $(cos\alpha + sin\alpha)^2 - 5sin\alpha \cdot cos\alpha$.**

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

- $2\pi n, n \in Z$
- $\pi n, n \in Z$

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

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

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

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 $f(x)=xcosx$ 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** $f(x)=\log_2(2x+1)$

- ● $\frac{2}{(2x+1)\cdot \ln 2}$
- ○ $\frac{1}{(2x+1)\cdot \ln 2}$
- ○ $\frac{\ln 2}{2\cdot(2x+1)}$
- ○ $\frac{1}{2\ln 2\cdot(2x+1)}$
- ○ $\frac{2}{(2x+1)}$

94. **Найдите** $f'(x)$**, если** $f(x)=\frac{e^{7x}}{7^x}$

- ● $\frac{e^{7x}(7-\ln 7)}{7^x}$
- ○ $\frac{e^{7x}-7^x\ln 7}{(7^x)^2}$
- ○ $\frac{e^{7x}\cdot\ln 7-7^x}{7^x}$
- ○ $\frac{e^{7x}(7x-\ln 7)}{(7^x)^2}$
- ○ $\frac{7e^{7x}-7^x\ln 7}{7^x}$

95. **Найдите** $f'(x)$**, если** $f(x)=tg\,9x$

- ○ $\frac{-9}{\sin^2 9x}$
- ○ $\frac{9}{\sin^2 9x}$

- ○ $\frac{-9x}{\cos^2 9x}$
- ○ $\frac{9x}{\sin^2 9x}$
- ● $\frac{9}{\cos^2 9x}$

96. **Найдите** $f'(x)$**, если** $f(x)=\ln(x+3)\cdot(x-3)$

- ● $\frac{2x}{x^2-9}$
- ○ $\frac{2x}{(x^2-9)^2}$
- ○ $\frac{-2x}{x^2-9}$
- ○ $\frac{x}{x+3}$
- ○ $\frac{x^2}{(x^2-9)^2}$

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** $y(x)=\frac{1}{(5x-1)^3}$

- ○ $\frac{15x}{(5x-1)^4}$
- ○ $\frac{-15x}{(5x-1)^6}$
- ○ $\frac{15}{(5x-1)^5}$
- ○ $\frac{-15x}{(5x-1)^5}$
- ● $\frac{-15}{(5x-1)^4}$

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** $y=(x-2)^2e^{x-5}$.

- 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** $y = 0, x = e, x = e^2, y = \frac{2}{x}$ **(в кв.ед.)**

- **2**

17. **Найдите площадь фигуры, ограниченной заданными линиями** $y = 0, x = 1, x = e, y = \frac{1}{x}$**.**

- **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** $F(x) = x^2 - sin2x - 1$ **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** $f(x)=4x-1$.

- $F(x)=16x^2-x$
- $F(x)=2x^2$
- $F(x)=2x^2-x+1$
- $F(x)=16x^2$

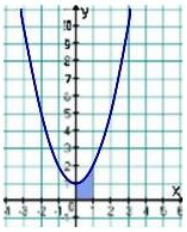
30. **Какая из данных функций не является первообразной для функции** $f(x)=\sin 2x$ **?**

- $F(x)=-\frac{1}{2}\cos 2x$
- $F(x)=2-\frac{1}{2}\cos 2x$
- $F(x)=-2\cos 2x$
- $F(x)=4-\frac{1}{2}\cos 2x$

31. **А7. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями** $y=\sin x,\ y=0,\ x=0,\ x=\pi$.

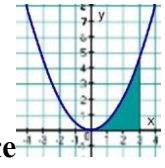
- π
- 0
- 1
- 2

32. **Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке**



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

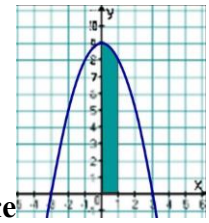
33. **Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке**



- $\frac{7}{3}$
- $\frac{10}{3}$

- $\frac{9}{2}$
- $\frac{7}{2}$

34. **Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке**



- $\frac{26}{3}$
- $\frac{25}{3}$
- 8
- $\frac{29}{3}$

35. **Выберите первообразную для функции** $f(x)=2-x$.

- $F(x)=2x-2x^2$
- $F(x)=-0,5x^2+2x+1$
- $F(x)=2-x^2$
- $F(x)=-0,5x^2$

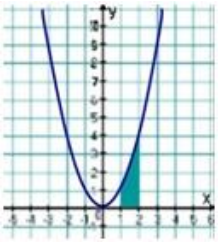
36. **Какая из данных функций не является первообразной для функции** $f(x)=\cos 3x$ **?**

- $F(x)=2+\frac{1}{3}\sin 3x$
- $F(x)=\frac{1}{3}\sin 3x$
- $F(x)=2-\frac{1}{3}\sin 3x$
- $F(x)=4+\frac{1}{3}\sin 3x$

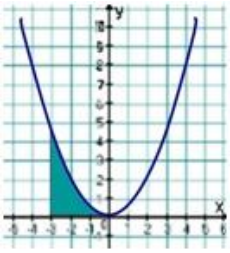
37. **Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями**

$y=\cos x,\ y=0,\ x=0,\ x=\frac{\pi}{2}$.

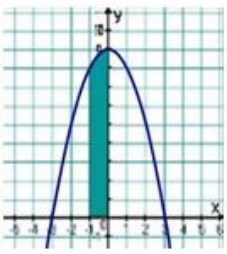
- π
- 0
- 1
- 2

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**

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

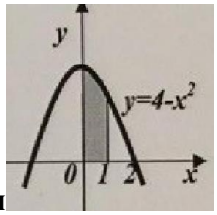
- $1\frac{1}{4}$
- 3

46. **Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 2 - x^3, x = -1, x = 1$**

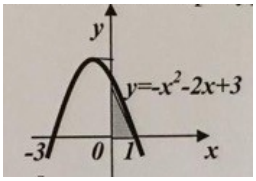
- 4

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
- $6\frac{1}{3}$
- $7\frac{1}{3}$

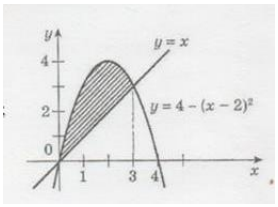
49. **Вычислите площадь зашрихованной фигуры** 

- $2\frac{1}{3}$
- $1\frac{2}{3}$
- 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** $y = \sin x,\ y = 0,\ x = 0,\ x = \pi$

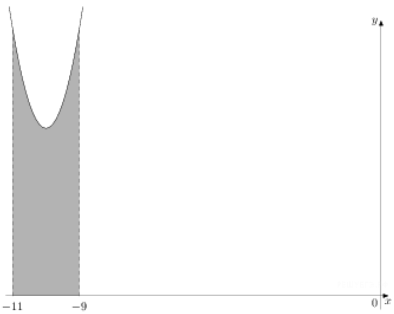
- 2

57. **Какая из данных функций не является первообразной для функции** $f(x) = \cos 3x$ **?**

- $F(x) = 2 + \frac{1}{3}\sin 3x$
- $F(x) = \frac{1}{3}\sin 3x$
- $F(x) = 2 - \frac{1}{3}\sin 3x$
- $F(x) = 4 + \frac{1}{3}\sin 3x$

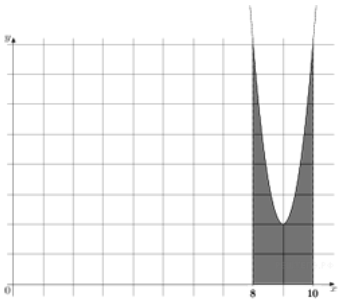
58. **Найдите первообразную F функции f(x) = $3x^2 + 4x^3$, если F(2) = 15**

- $F(x) = x^3 + x^4 - 9$
- $F(x) = x^3 + 2x^4 - 25$
- $F(x) = x^4 + 2x^3 - 17$
- $F(x) = 2x^3 + 2x^4 - 33$

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.**

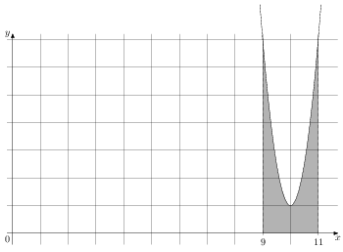
- 12

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.**

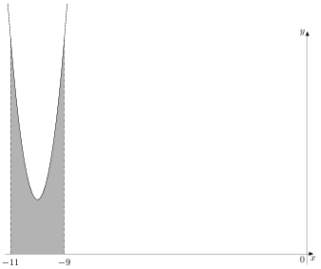
- 8

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.**

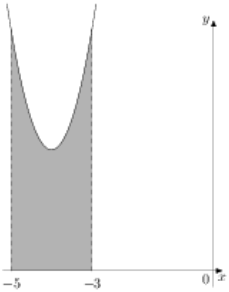
- 4

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

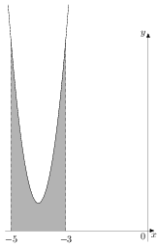
63.  **На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. Функция $F(x) = 2x^3 + 60x^2 + 602x - \frac{5}{4}$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.**

- 8

64. 

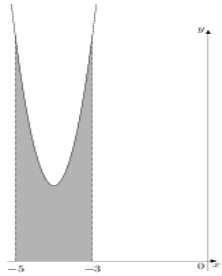
На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. Функция $F(x) = x^3 + 12x^2 + 51x - 3$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.

- 8

65. 

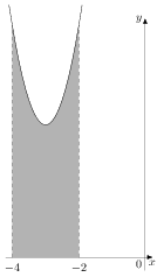
На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. Функция $F(x) = 2x^3 + 24x^2 + 97x - \frac{20}{3}$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.

- 6

66. 

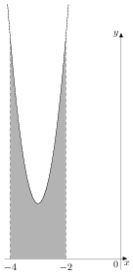
На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. Функция $F(x) = 2x^3 + 24x^2 + 99x - \frac{7}{4}$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.

- 81

67. 

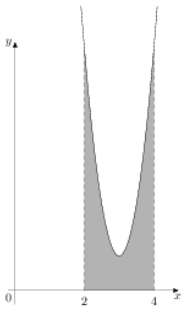
На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. Функция $F(x) = x^3 + 9x^2 + 31x - 1$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.

- 1

68. 

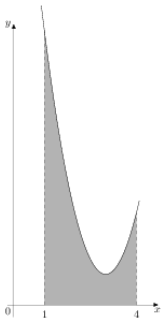
На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. Функция $F(x) = 2x^3 + 18x^2 + 56x - \frac{1}{12}$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.

- 8

69. 

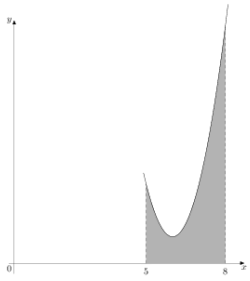
На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. Функция $F(x) = 2x^3 - 18x^2 + 55x - \frac{17}{7}$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.

- 3

70. 

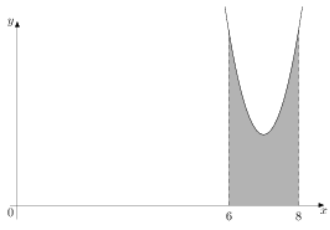
На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. Функция $F(x) = \frac{2}{3}x^3 - 6x^2 + 19x - 2$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.

- 9

71. 

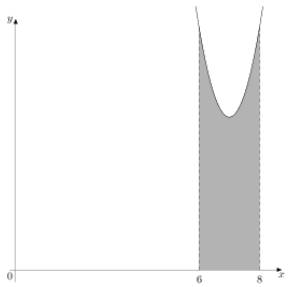
На рисунке изображён график некоторой функции $y=f(x)$. Функция $F(x)=\frac{2}{3}x^3-12x^2+73x-13$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.

- 6

72. 

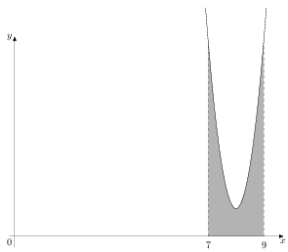
На рисунке изображён график некоторой функции $y=f(x)$. Функция $F(x)=x^3-21x^2+149x-\frac{19}{10}$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.

- 6

73. 

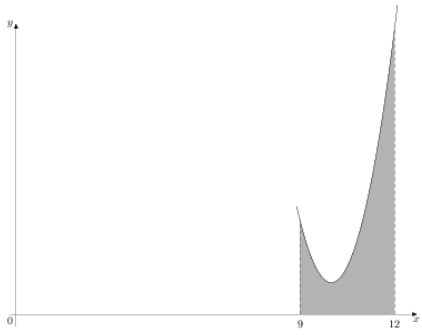
На рисунке изображён график некоторой функции $y=f(x)$. Функция $F(x)=x^3-21x^2+152x-\frac{18}{11}$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.

- 1

74. 

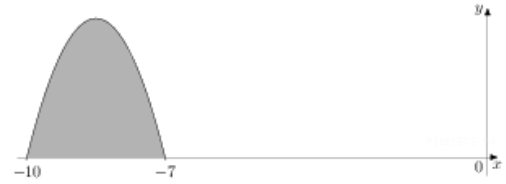
На рисунке изображён график некоторой функции $y=f(x)$. Функция $F(x)=2x^3-48x^2+385x-\frac{1}{3}$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.

- 6

75. 

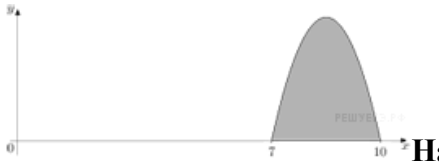
На рисунке изображён график некоторой функции $y=f(x)$. Функция $F(x)=\frac{2}{3}x^3-20x^2+201x-\frac{5}{9}$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.

- 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. 

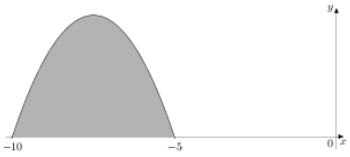
На рисунке изображён график некоторой функции $y=f(x)$. Функция $F(x)=-\frac{1}{5}x^3+\frac{51}{10}x^2-42x-\frac{7}{11}$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.

- 2,7
- 2.7

79. 

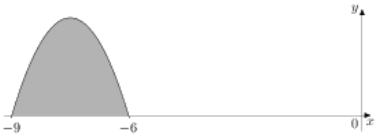
На рисунке изображён график некоторой функции $y=f(x)$. Функция $F(x)=-\frac{1}{6}x^3-\frac{17}{4}x^2-35x-\frac{5}{11}$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.

- 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. 

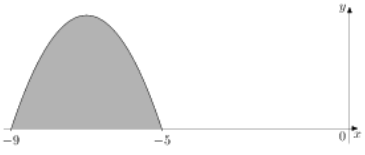
На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. Функция $F(x) = -\frac{11}{30}x^3 - \frac{33}{4}x^2 - \frac{297}{5}x - \frac{1}{2}$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.

- 4,95
- 4.95

82. 

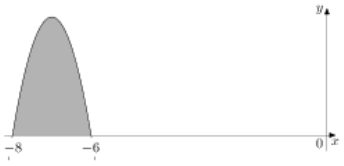
На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. Функция $F(x) = -\frac{7}{27}x^3 - \frac{35}{6}x^2 - 42x - \frac{7}{4}$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.

- 1

83. 

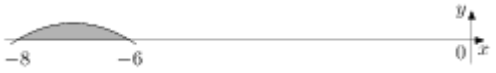
На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. Функция $F(x) = -\frac{1}{4}x^3 - \frac{21}{4}x^2 - \frac{135}{4}x - \frac{13}{2}$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.

- 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. 

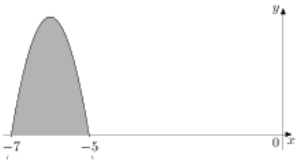
На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. Функция $F(x) = -\frac{1}{5}x^3 - \frac{39}{10}x^2 - 24x - \frac{7}{6}$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.

- 2,5
- 2.5

87. 

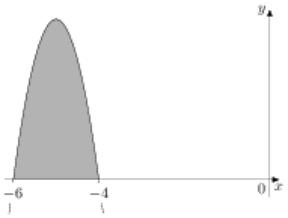
На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. Функция $F(x) = -\frac{1}{8}x^3 - \frac{9}{4}x^2 - 12x - \frac{9}{2}$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.

- 4

88. 

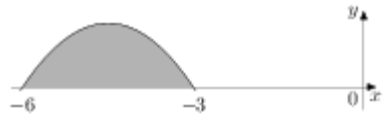
На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. Функция $F(x) = -x^3 - 18x^2 - 105x - 20$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.

- 1

89. 

На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. **Функция** $F(x) = -\frac{3}{4}x^3 - \frac{45}{4}x^2 - 90x - 10$ **— одна из первообразных функции** $f(x)$. **Найдите площадь закрашенной фигуры.**

- 5

90. 

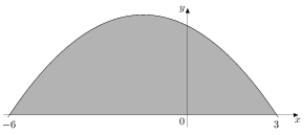
На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. **Функция** $F(x) = -\frac{1}{6}x^3 - \frac{9}{4}x^2 - 9x - \frac{5}{2}$ **— одна из первообразных функции** $f(x)$. **Найдите площадь закрашенной фигуры.**

- 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. 

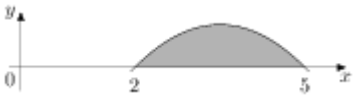
На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. **Функция** $F(x) = -\frac{1}{18}x^3 - \frac{1}{4}x^2 + 3x - \frac{4}{11}$ **— одна из первообразных функции** $f(x)$. **Найдите площадь закрашенной фигуры.**

- 20,25
- 20.25

93. 

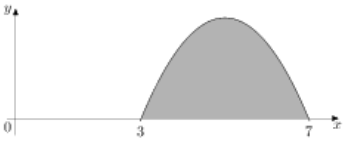
На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. **Функция** $F(x) = -\frac{2}{5}x^3 + \frac{12}{5}x^2 - \frac{18}{5}x - 8$ **— одна из первообразных функции** $f(x)$. **Найдите площадь закрашенной фигуры.**

- 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. 

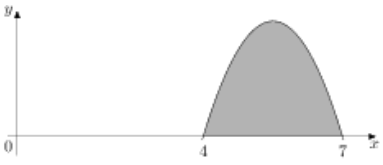
На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. **Функция** $F(x) = -\frac{1}{5}x^3 + 3x^2 - \frac{63}{5}x - \frac{16}{3}$ **— одна из первообразных функции** $f(x)$. **Найдите площадь закрашенной фигуры.**

- 6,4
- 6.4

96. 

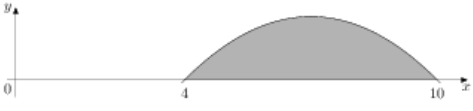
На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. **Функция** $F(x) = -\frac{1}{18}x^3 + \frac{11}{12}x^2 - \frac{5}{3}x - 15$ **— одна из первообразных функции** $f(x)$. **Найдите площадь закрашенной фигуры.**

- 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 АВ, если А(-10; 2; 3) и В(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 $\left(\sqrt{3};\sqrt{2};\sqrt{5}\right)$ N $\left(2\sqrt{3};3\sqrt{2};\sqrt{5}\right)$**

- $\sqrt{5}$
- $\sqrt{13}$
- $\sqrt{11}$
- $\sqrt{\sqrt{3}+\sqrt{2}}$
- $\sqrt{2}+\sqrt{3}$

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** $\overline{(2n+2;1;2)}$ **и** $\overline{(n;0;-2)}$ **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…**

- $\overrightarrow{|a|}=\sqrt{m+n+k}$
- $\overrightarrow{|a|}=\sqrt{m^2+n^2+k^2}$
- $\overrightarrow{|a|}=\sqrt{mnk}$

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** $\vec{KM}$ **<u>равна</u>…**

- $\sqrt{(x_1-x_2)^2+(y_1-y_2)^2+(z_1-z_2)^2}$

- $\sqrt{(x_1+x_2)^2+(y_1+y_2)^2+(z_1+z_2)^2}$
- $\sqrt{(x_1+y_1+z_1)^2+(x_2+y_2+z_2)^2}$

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 <u>верное</u>?**

- $\vec{a}\,\vec{b}=|\vec{a}|\cdot|\vec{b}|\cdot\cos\ (\hat{\vec{a},\ \vec{b}})$.
- $\vec{a}\,\vec{b}=|\vec{a}|\cdot|\vec{b}|\cdot\sin\ (\hat{\vec{a},\ \vec{b}})$.
- $|\vec{a}|\cdot|\vec{b}|=\vec{a}\,\vec{b}\cdot\cos\ (\hat{\vec{a},\ \vec{b}})$.

26. **Скалярное произведение векторов $\vec{a}\{a_1;a_2;a_3\}$ и $\vec{b}\{b_1;b_2;b_3\}$ <u>равно</u>…**

- $a_1b_1+a_2b_2+a_3b_3$
- $a_1a_2a_3+b_1b_2b_3$
- $a_1b_2b_3+b_1a_2b_3+b_1b_2a_3$

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>?**

- $\cos\ (\hat{\vec{a},\ \vec{b}})=\dfrac{|\vec{a}|\cdot|\vec{b}|}{\vec{a}\,\vec{b}}$.

- $\cos(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{\vec{a}\,\vec{b}}{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|}$.
- $\sin(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{\vec{a}\,\vec{b}}{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|}$.

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** $\vec{a} \cdot \vec{b} = 12$ **,** $|\vec{a}| = 3,\quad |\vec{b}| = 8$

- $30°$
- $60°$
- $120°$

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 A 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 B 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 $\vec{b}$ (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 M – середина отрезка AB. Найдите координаты точки B, если A (2; -1; 6), M (1; 4;0)**

- B (0; 7; -6)
- B (4; 7; 6)
- B (3; -6; 12)
- B (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 A (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 A (-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:

1. **Какова вероятность того, что при изъятии одной карты из колоды в 36 листов игрок вынет короля пик?**

- ½
- 1/36
- 1/25
- ¼

2. **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

3. **Какова вероятность того, что на открытом наугад листе откидного календаря на январь окажется 10-е число?**

- ½
- 1/5
- 1/31

- 1/27

4. **Какова вероятность того, что на открытом наугад листе откидного календаря на январь окажется 32-е число?**

- 1
- ½
- ¼
- 0

5. **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

6. **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

7. **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

8. **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

9. **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

10. **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

11. **Найти вероятность того, что в результате одного бросания игральной кости выпадает число, отличное от 1.**

- 1/6
- 1/3
- 1/12
- 5/6

12. **Найти вероятность того, что наугад вынутая из полного набора домино одна кость окажется не дублем.**

- 0,75

13. **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

14. **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

15. **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

16. **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

17. **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

18. **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

19. **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

20. **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

21. **Сколько различных двузначных чисел с разными цифрами можно записать, используя цифры 4, 5 и 6?**

- 6

22. **Сколько различных двузначных чисел с разными цифрами можно записать, используя цифры 6, 7, 8 и 9?**

- 12

23. **Сколько различных двузначных чисел с разными цифрами можно записать, используя цифры 0, 3, 5 и 7?**

- 9

24. **Сколько различных трехзначных чисел можно записать с помощью цифр 8 и 9?**

- 8

25. **Сколько различных трехзначных чисел можно записать с помощью цифр 0 и 5?**

- 4

26. **Сколько различных четырехбуквенных *слов* можно записать с помощью букв «п» и «а»?**

- 16

27. **Сколько различных четырехбуквенных *слов* можно записать с помощью букв «ш», «а» и «л»?**

- 81

28. **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

29. **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

30. **Сколькими способами могут занять очередь в школьный буфет 5 учащихся?**

- 120

31. **Найти значение P_7.**

- 5040

32. **Найти значение P_8.**

- 40320

33. **Сколькими способами можно рассадить четверых детей на четырех стульях в столовой детского сада?**

- 24

34. **Сколькими способами могут занять места 5 учащихся класса за пятью одноместными партами?**

- 120

35. **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

36. **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

37. **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

38. **Найти значение выражения $\frac{32!}{31!}$**

- 23
- 25
- 36
- 32

39. **Найти значение выражения $\frac{14!}{12!}$**

- 181
- 192
- 236
- 182

40. **Найти значение выражения $\frac{6!\cdot 4!}{8!}$**

- 3/7
- ½
- 5/7
- 1/7

41. **Найти значение выражения $\frac{11!}{9!\cdot 2!}$**

- 55
- 22
- 33
- 45

42. **Вычислить A_5^1**

- 5

43. **Вычислить A_4^2**

- 12

44. **Вычислить A_6^6**

- 720

45. **Вычислить A_8^3**

- 336

46. **Сколькими способами для участия в конференции из 9 членов научного общества можно выбрать четверых студентов?**

- 126

47. **Сколько различных аккордов, содержащих 3 звука, можно образовать из 12 клавиш одной октавы?**

- 220

48. **В помещении 16 ламп. Сколько существует вариантов его освещения, если одновременно должны светиться 14 ламп?**

- 120

49. **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

50. **На окружности отмечено 12 точек. Сколько различных треугольников с вершинами, выбранными из этих точек, можно построить?**

- 220

51. **Найти значение** C_6^1

- 6

52. **Найти значение** C_7^2

- 21

53. **Найти значение** C_8^3

- 56

54. **Найти значение** C_{10}^9

- 10

55. **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) $\log_{0,7}(4x-2) \leq \log_{0,7}(3x+1)$.

<u>Дополнительная часть</u>

7. Пусть вкладчик положил в банк 10 000 рублей под ставку 12 % годовых. Через сколько лет его вклад удвоится?

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) $\log_{0,5} (3x + 2) \leq \log_{0,5} (x - 1)$.

Дополнительная часть

7.Пусть вкладчик положил в банк 10 000 руб. под ставку 18% годовых. Через сколько лет его вклад станет больше в 3,6 раза?

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: $\sin110^\circ\cdot\cos 110^\circ$.

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) $\cos3x+\cos x=0$; б)$\sin^2x+\frac{\sqrt{3}}{2}\sin2x=0$.

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: $\sin100^\circ\cdot\cos 100^\circ$
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) $\sin5x+\sin3x=0$; б) $\cos^2x+3\sin x=0$.

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 $g(x) = x^2 + cosx$

1) $2x + sinx$; 2) $2x - sinx$ 3) $\frac{x}{3} + sinx$ 4) $\frac{x}{3} - sinx$

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 $F(x) = 4\sin x - x$ является первообразной:

а) $f(x) = 4\sin x - 1$; в) $f(x) = 4\cos x - 1$;

б) $f(x) = 4\sin x - 2x$; г) $f(x) = 4\cos x - 2x$.

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 M (1;-2)

6. Найдите площадь фигуры, ограниченной графиком функции $y=(x+1)^2$, прямыми x=-2 и x= 1, и осью Ox.

Дополнительная часть

7.Найти объем произведенной продукции за время t = 6 час, если производительность труда задана функцией $f(t) = -t^2 + 10t$ (ед/час).

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 M (1;-3)

6. Найдите площадь фигуры, ограниченной графиком функции $y=(x+2)^2$, прямыми x=-3 и x= 0, и осью Ox.

Дополнительная часть

7.Найти дневную выработку Q за рабочий день продолжительностью 8 часов, если производительность труда в течение дня изменяется по формуле: $f(t) = -0{,}2t^2 + 1{,}6t + 3$, где t – время в часах.

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) A (0;1;1); б) B (1;2;0); в) C (-1;0;5); г) D (1;1;2).

2. Точка M – середина отрезка AB. Найдите координаты точки B, если A (1;3;-2), M (-2;4;5):

а) B (-5;5;12); б) B (3;5;8); в) B (-1;5;7); г) другой ответ.

3. Даны точка A(5;0;2) и точка B(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) $H = \pi d$; 3) $\pi H = d$.

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 комбинатории, 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.

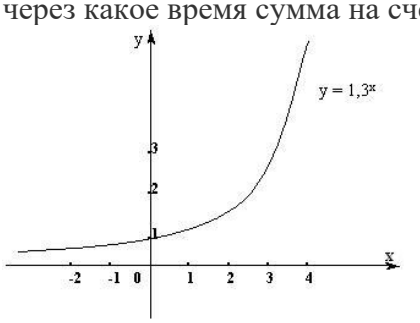
3. Не пересекаются множества чисел:
а) простых и четных;
б) простых и нечетных;
в) простых и составных.
4. Если все элементы множества А входят в множество В, то можно сказать, что:
а) А – образ множества В;
б) В – прообраз множества;
в) А – подмножество В.
5. Найдите $A \cap B \cap A \cup B$, если $A = \{3; 4;5;6;7\}$, $B = \{3; 5;7;9\}$.
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?

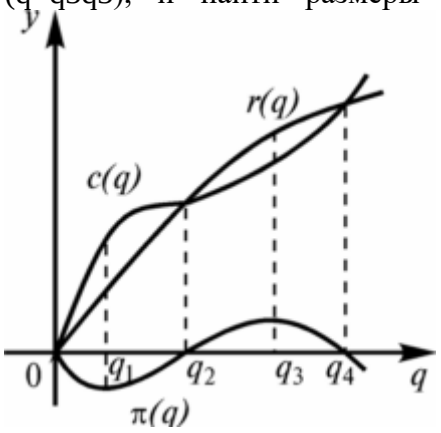
4.2.5. Междисциплинарные задания с учетом профессиональной направленности

Наименование разделов и тем	**Варианты междисциплинарных заданий**
Раздел 1. Повторение курса математики основной школы	
Тема 1.3. Геометрия на плоскости	**Задача 1.** На полевом стане для снабжения водой трёх объектов, не лежащий на одной прямой, требуется вырыть колодец, который был одинаково удален от всех трёх объектов. Где надо выбрать место для колодца? **Задача 2.** На большом участке земли проведено x параллельных прямых, а потом под углом 60˚ к ним ещё у параллельных прямых. Сколько различных параллелограммов получится на этом участке? **Задача 3.** Фруктовый сад колхоза имеет форму прямоугольника, стороны которого относятся как 16:11, причём его ширина меньше длины на 250 м. За сколько времени сторож может обойти вдоль забора весь участок, идя со скоростью 4 км/ч? **Задача 4.** Земельный участок, имеющий форму трапеции, отдан под огород. Какие размеры должен снять землемер, чтобы начертить план участка? **Задача 5**. Под сад отведен участок земли, имеющий форму равнобедренной трапеции, одно основание которой на 50 м больше каждой из остальных сторон, а средняя линия равна 90 м. Вокруг сада проходит аллея шириной 2 м. По двум сторонам аллеи нужно посадить деревья на расстоянии 3 м друг от друга. Сколько нужно для этого деревьев? **Задача 6**. Участок, занятый под фруктовый сад, имеет форму трапеции. Деревья расположены пятью параллельными между собой рядами, одинаково удаленными друг от друга. Во всех рядах расстояние между деревьями одинаковое. В одном крайнем ряду 18 деревьев, а в другом - 26.Сколько деревьев в каждом из остальных рядов? **Задача 7.** На земельном участке прямоугольной формы разбит сад, имеющий форму круга, как провести прямую, которая одновременно разбивает участок, и сад на две равные части? В каком случаи задача имеет бесчисленное множество решений? **Задача 8**. Земельный участок, имеющий форму квадрата, был огорожен изгородью, от которой сохранились два столба на параллельных сторонах квадрата. Кроме того, остался столб в центре квадрата. Как восстановить границу участка? **Задача 9**. Диаметры колес телеги равны 75 и 90 см. Какой путь пройдет телега, если на этом пути переднее колесо сделает на 230 оборотов больше заднего? **Задача 10.**. Колхозный сад имеет форму прямоугольника со сторонами 580 и 376 м. Сколько в нем яблонь, если на каждую яблоню приходиться в среднем по 16м2 ? Какую выручку дал

	сад после продажи яблок, если с 1 га собрано по 35т яблок и каждая тонна продана в среднем по 450 руб.? **Задача 11**. Трактор весит 68800кг, ширина гусениц 0,35 м, длина части гусениц, соприкасающейся с грунтом, 2,05м (с каждой стороны). Какой вес приходиться на 1 дм2 рабочей площади гусениц? **Задача 12**. Тракторным пятикорпусным плугом (ширина захвата каждого корпуса 35 см) вспахано 5,6 га за 8 – часовую смену. С какой скоростью двигался трактор? **Задача 13**. Трактор двигался со скоростью v км/час, тянет за собой дисковую сеялку с рабочим захватом 1 м. Сколько гектаров можно засеять таким образом за 8 –часовой рабочий день? 5. Бункер комбайна вмещает около 15 ц зерна, ширина рабочего захвата около 5м, рабочая скорость агрегата около 5 км/час, урожайность на участке в среднем 25ц с 1 га. Чему равно расстояние между пунктами загрузки комбайна и время, в течение которого бункер наполнятся зерном? **Задача 14**. 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 15**. Земельный участок имеет форму трапеции ABCD. Разделите участок ABCD на две равновеликие части межой, проходящие через середину отрезка AB.
Тема 1.4 Процентные вычисления	**Задача 1.** Фирма состоит из двух отделений, суммарная величина прибыли которых в минувшем году составила 13 млн. р. На этот год запланировано увеличение прибыли первого отделения на 75%, а второго – на 140%. В результате суммарная прибыль фирмы должна вырасти в два раза. Какова величина прибыли каждого из отделений 1) в минувшем году? 2) в текущем году? **Задача 2.** Перед торговым предприятием возникла проблема – в каком соотношении закупить товары A и B: можно закупить 5 единиц товара A и 8 единиц товара B – всего за 92 тыс. р., а можно, наоборот, закупить 8 единиц товара A и 5 единиц товара B. Торговое предприятие остановилось на первом варианте, так как при этом экономится сумма, достаточная для закупки 2-х единиц товар A. Какова цена товара A и товара B? **Задача 3.** Функция предложения на некоторый товар имеет вид $q = \frac{35}{3}p - 700$, а функция спроса – q= -p +820 (q – количество товара (в шт.), а p – цена товара (в тыс. р.).) Найдите: рыночное равновесие; цену, при которой дефицит составит 494 тыс. р. **Задача 4.** Фирма приобрела на 30 тыс. у.д.ед. 30 предметов для оборудования своего офиса: некоторое количество офисных телефонов по 9,5 тыс. за телефон, компьютерных столов по

	500 у.д.ед. за стол, офисных кресел по 250 у.д.ед. за кресло. Какое количество единиц каждого вида оборудования было приобретено? **Задача 5.** Функция спроса на рынке некоторого товара имеет вид $q = 575 - \frac{1}{2}p$, а функция предложения $q = \frac{25}{6}p - 125$. Найдите: рыночное равновесие; выручку продавца при продаже товара в момент рыночного равновесия; цену, при которой избыточное предложение составляет 420 усл. ед. **Задача 6.** Вкладчик открыл счет и положил на него сумму в 25000 р. сроком на 4 года под простые (без капитализации) проценты по ставке 11,5 % годовых. Какой будет сумма, которую вкладчик получит при закрытии вклада? На сколько рублей вырастет вклад за 4 года? Чему равен коэффициент наращения (то есть на сколько процентов вырастет сумма вклада)? **Задача 7.** Вкладчик внес на счет в банке 2700 долл. США. Банк выплачивает простые проценты по ставке 5,6 % годовых. Определите, какая сумма будет через 2 года 5 месяцев и 15 дней. На сколько процентов увеличится вклад? **Задача 8.** В банке получена ссуда в размере 40 тыс. долл. США на 8 лет на следующих условиях: для первых трех лет процентная ставка равна 28% годовых, на следующий год она увеличивается на 2%, и на последующие годы еще на 2,5%. Найдите сумму, которая должна быть возвращена банку по окончании срока ссуды при ежегодных начислениях сложных процентов.
Тема 1.5 Уравнения и неравенства	**Задача 1.** Автомобиль «Волга» и «Жигули» отправились в путь длиной 900 км. Известно, что на это расстояние «Волга» расходует на 36 л бензина больше, чем «Жигули». Известно также, что пробег на 1 л бензина у «жигулей» больше, чем у «Волги» на $6\frac{2}{3}$ км. Сколько бензина израсходует каждая машина? **Задача 2**. Перед торговым предприятием возникла проблема – в каком соотношении закупать товары А и Б6 можно закупить 7 единиц товара А и 5 единиц товара Б за 39 тас. р., а можно, наоборот, закупить 5 единиц товара А и 7 единиц товара Б. Торговое предприятие остановилось на первом варианте. Так как при этом экономится сумма. Достаточная для закупки 3-х единиц товара А. сколько стоит единица товара А и товара Б? **Задача 3.** В результате износа цена товара снизилась на столько же рублей, на сколько и процентов. Сколько первоначально стоил товар?
Тема 1.6 Системы уравнений и неравенств	**Задача1.** За время своего существования фирма открыла 9 филиалов – ежегодно по одному. В настоящее время первый филиал старше последнего в 5 раз. Сколько лет сегодня первому и последнему филиалами?

Раздел 4. Логарифмы. Логарифмическая функция	
Тема 4.6 Логарифмы в природе и технике	**Задача 1.** Задача о вкладчике. Пусть вкладчик положил в банк 10 000 рублей под ставку 12 % годовых. Через сколько лет его вклад удвоится? **Задача 2.** Пенсионер 1 января положил на вклад все свои сбережения – 150 000 рублей под 5% годовых. Он намеревается каждый год 31 декабря снимать с вклада по 25 тыс.рублей. На протяжении какого периода времени он это может делать? **Задача 3.** Годовая ставка равна 10%. Найти период, за который сумма вклада увеличится в 2 раза. **Задача 4.** Пусть в начальный момент времени имелось q единиц некоторого компонента. В некоторый другой момент времени t имеющийся компонент изменился в p раз. Установите, через какой промежуток времени (начиная с начального момента) этот компонент достигнет заданного количества B единиц. **Задача 5.** На счёт в банке положили 1 млн. рублей под 30% годовых. С помощью графика функции $y = 1{,}3^x$ определить, через какое время сумма на счёте увеличиться в 2, 5, 8 раз?  **Задача 6.** Построить таблицу, график и диаграмму роста вклада (с шагом в один год), считая, что начальная сумма 100 тыс.руб., а процентная ставка 20% годовых. С помощью вычислений сравнить, через какое время при разных процентных ростах будет один и тот же результат? В каком случае суммарный вклад за 10 лет будет больше? **Задача 7.** Пусть вкладчик положил в банк 10 000 руб. под ставку 18% годовых. Через сколько лет его вклад станет больше в 3,6 раза? **Задача 8.** Вкладчик положил в банк 30000 руб. под ставку в 8% годовых. Через сколько лет его вклад вырастет в 5 раз? **Задача 9.**В производство вложили 150000 руб под 10% годовых. Через сколько лет вклад удвоится? Утроится? Станет больше в 7 раз? **Задача 10.** В банк вложили 300000 руб. под ставку 15% годовых. Через сколько лет вклад станет больше в 10 рад?
Раздел 6. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции	

Тема 6.7 Описание производственных процессов с помощью графиков функций	Рассмотрите функции издержек (полных затрат) c(q) и дохода фирмы r(q), установите зависимость прибыли n(q)=c(q)-r(q) от объема производства q (см.рис.) и выявить уровни объема производства, при которых производство продукции убыточно (0<q<q1q2) и приносит прибыль (q2<q<q4) , дает максимальный убыток (q=q1q1) и максимальную прибыль (q=q3q3), и найти размеры этих убытков или прибыли. 
Раздел 7. Производная функции, ее применение	
Тема 7.10 Нахождение оптимального результата с помощью производной в практических задачах	**Задача 1.** Объем продукции u , произведенной бригадой рабочих, может быть описан уравнением $u = -\frac{5}{3}t^3 + \frac{15}{2}t^2 + 100t + 50{,}1 \le t \le 8$, где t - рабочее время в часах. Вычислить производительность труда, скорость и темп ее изменения через час после начала работы и за час до ее окончания. **Задача 2.** Функция затрат имеет вид: K = 2x + ln(x +1). Определите предельные издержки производства при данном объеме выпуска x1 = 2, x2 = 9 **Задача 3**. Зависимость спроса на товар от цены на него выражается формулой $d = \frac{100}{p+1}$. Определите скорость изменения спроса, когда цена на товар составляет 1 денежная единица, 4 денежных единиц. **Задача 4.** Функция издержек имеет вид $C(x) = 0{,}1x^3 - 0{,}2x^2 + 10x + 200$. Найдите предельные издержки и посчитайте их значение в точке x =10. **Задача 5**. Компании требуются произвести 1000 единиц некоторого товара в год. Издержки подготовки производства одной партии составляют 320 руб. издержки производства товара составляют 8 руб. за единицу продукции, а издержки хранения – 1 руб. за единицу. Найти такое число единиц товара в партии x, при котором совокупные издержки производства и хранения были бы минимальными. **Задача 6**. Найдите предельную производительность ресурса (скорость изменения функции), если функция выпуска имеет вид: $x = 20 + 8r - r^2$, а затраты ресурса составляют: 1) 2 условных единиц, 2) 5 условных единиц. Определите, начиная с какого момента увеличение затрат данного ресурса становится экономически невыгодным. Приведите примеры экономических ситуаций, которые могут быть описаны с

	помощью функций выпуска указанного вида. **Задача 7**. Определите скорость изменения спроса (предельный спрос) при цене в 1 денежную единицу; 3 денежных единиц; 10 денежных единиц, если зависимость спроса на товар от цены на него выражается формулой $d = 200 + \frac{p-1}{p^2+3}$. **Задача 8.** Объем продаж видеомагнитофонов задается следующей функцией времени: $V(t) = 5000 + 1000t^3 - 100t^2$, где t –время, измеряемое в месяцах; V - количество видеомагнитофонов, проданных за месяц. Найти скорость изменения объема продаж в момент времени: a) t = 0 ; b) t = 3 ; c) t = 6. **Задача 9.** Предприятие производит x единиц некоторой однородной продукции в месяц. Исследовать финансовые накопления, если зависимость финансовых накоплений предприятия от объема выпуска выражается формулой $F = -0{,}02x^3 + 600x - 1000$. **Задача 10**. Цементный завод производит x тонн цемента в день. По договору он должен ежедневно поставлять строительной фирме не менее 20 т цемента. Производительные мощности завода таковы, что выпуск цемента не может превышать 90 т в день. Определить, при каком объеме производства удельные затраты будут наибольшими (наименьшими), если функция затрат имеет вид: $K = -x^3 + 98x^2 + 200x$.
Раздел 8. Первообразная функции, ее применение	
Тема 8.5 Определенный интеграл в жизни	**Задача 1.** Задана функция предельных издержек (издержки на производство дополнительной выпускаемой единицы продукции товара) $c = 2q^2 - 14q + 250$. Найти функцию издержек C = C(q) и вычислить издержки в случае производства 15 единиц товара/ **Задача 2.** Найти объем произведенной продукции за время t = 6 час, если производительность труда задана функцией $f(t) = -t^2 + 10t$(ед/час). **Задача 3.** Определить запас товаров образуемый в магазине за 3 дня, если поступление характеризуется формулой f(t)+2t+5. **Задача 4.** Найти дневную выработку Q за рабочий день продолжительностью 8 часов, если производительность труда в течение дня изменяется по формуле: $f(t) = -0{,}2t^2 + 1{,}6t + 3$, где t – время в часах. **Задача 5.** Определить выработку рабочего: а) за весь рабочий день; б) за третий час работы; в) за последний час работы, если продолжительность рабочего дня 6 часов, а $f(t) = -3t^2 + 18t$ производительность труда; г) провести экономический анализ задачи. **Задача 6.** Заданы чистые инвестиции функцией $I(t) = 500\sqrt{t}$ (у.е). Требуется определить приращение капитала за 2 года. **Задача 7.** Задана функция чистых инвестиций $I(t) = 500\sqrt[3]{t}$.

	Определить: сколько лет потребуется, чтобы приращение капитала составила 3000. **Задача 8.** Производительность труда бригады рабочих молокозавода в течение смены приближенно определяется формулой $f(t) = -2.53t^2 + 24.75t + 111.1$, где t – рабочее время в часах. Определите объем продукции, выпущенной молокозаводом за 5 рабочих часов.
Раздел 10. Координаты и векторы	
Тема 10.3 Практико-ориентированные задачи на координатной плоскости	**Задача 1.** Производство продукции А и продукции В взаимосвязано. Завод производит оба вида продукции. Издержки на производство x единиц продукции А и y единиц продукции В задаются функцией $R(x, y) = a\cdot x + b\cdot y + g$. Имеющиеся ресурсы позволяют выпускать либо x_1 единиц продукции А и y_1 единиц продукции В, либо x_2 единиц продукции А и y_2 единиц продукции В, либо x_3 единиц продукции А и y_3 единиц продукции В. Вычислите $c_1 = R(x_1; y_1)$, $c_2 = R(x_2; y_2)$ и $c_3 = R(x_3; y_3)$. Постройте графики прямых $R(x; y) = c_1$, $R(x; y) = c_2$ и $R(x; y) = c_3$. Укажите, при каком плане $(x_i; y_i)$ $i = 1, 2, 3$ выпуска продукции расходы будут наименьшими и при каком наибольшими. Варианты 1. $R(x; y) = 20x + 30y + 60$; $x_1 = 15$, $y_1 = 15$; $x_2 = 24$, $y_2 = 6$; $x_3 = 6$, $y_3 = 24$. 2. $R(x; y) = 20x + 25y + 100$; $x_1 = 30$, $y_1 = 20$; $x_2 = 40$, $y_2 = 10$; $x_3 = 10$, $y_3 = 40$. 3. $R(x; y) = 10x + 20y + 50$; $x_1 = 20$, $y_1 = 10$; $x_2 = 15$, $y_2 = 15$; $x_3 = 25$, $y_3 = 5$. 4. $R(x; y) = 10x + 10y + 60$; $x_1 = 15$, $y_1 = 15$; $x_2 = 20$, $y_2 = 10$; $x_3 = 10$, $y_3 = 20$. **Задача 2**. Будем считать, что в условии задачи 3 доход от производства x единиц продукции А и y единиц продукции В равен $D(x; y) = d_1x + d_2y$. Вычислите $\tilde{c}_1 = D(x_1; y_1),\ \tilde{c}_2 = D(x_2; y_2),\ \tilde{c}_3 = D(x_3; y_3)$. В каком случае доход максимальный, в каком минимальный? Построить графики линий уровня: $\tilde{L}_1 : D(x; y) = \tilde{c}_1$, $\tilde{L}_2 : D(x; y) = \tilde{c}_2$, $\tilde{L}_3 : D(x; y) = \tilde{c}_3$. Варианты 1. $d_1 = 30$; $d_2 = 40$. 2. $d_1 = 25$; $d_2 = 40$. 3. $d_1 = 20$; $d_2 = 40$. 4. $d_1 = 20$; $d_2 = 20$. **Задача 3**. Производство продукции А и продукции В взаимосвязано. Оба вида продукции производятся заводами 1 и 2. Издержки на производство x единиц продукции А и y единиц продукции В заводами 1 и 2 задаются функциями $R_1(x; y)$, $R_2(x; y)$. Указать на координатной плоскости область D, координаты точек которой соответствуют тем количествам x единиц продукции А и y единиц продукции В, которые одновременно

	выгоднее производить на заводе 1, чем на заводе 2. На каком заводе государству выгоднее разместить госзаказ на производство x_0 единиц продукции A и y_0 единиц продукции B? Варианты 1. $R_1(x; y) = 15x + 20y + 50$; $R_2(x; y) = 10x + 10y + 250$; $x_0 = 10$; $y_0 = 10$. 2. $R_1(x; y) = 5x + 10y + 200$; $R_2(x; y) = 15x + 15y + 50$; $x_0 = 20$; $y_0 = 36$. 3. $R_1(x; y) = 20x + 25y + 50$; $R_2(x; y) = 15x + 15y + 200$; $x_0 = 15$; $y_0 = 20$. 4. $R_1(x; y) = 15x + 10y + 260$; $R_2(x; y) = 25x + 20y + 60$; $x_0 = 20$; $y_0 = 25$.
Раздел 11. Многогранники и тела вращения	
Тема 11.7 Примеры симметрий в профессии	**Задача 1.** на прямоугольном торте лежит круглая шоколадка. Как разрезать торт на две равные части так, чтобы и шоколадка тоже разделилась ровно пополам? **Задача 2.** 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 3**. Сто сидений карусели расположены по кругу через равные промежутки. Каждое покрашено в жёлтый, синий или красный цвет. Сиденья одного и того же цвета расположены подряд и пронумерованы 1, 2, 3, ... по часовой стрелке. Синее сиденье № 7 противоположно красному № 3, а жёлтое № 7 — красному № 23. Найдите, сколько на карусели жёлтых сидений, сколько синих и сколько красных. **Задача 4.** 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 5**. Даны две окружности и точка. Построить отрезок, концы которого лежат на данных окружностях, а середина — в данной точке. **Задача 6**. Как одним прямолинейным разрезом рассечь два лежащих на сковороде квадратных блина на две равные части каждый? **Задача 8.** 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	**Задача 1.** Предприниматель приобрел дорогостоящую нить, свернутую в клубок в форме шара, диаметром 0,6 м. Толщина нити 0,2 мм. Было решено для продажи перемотать нить на катушки, вмещающие 100 м. Сколько потребуется таких катушек? **Задача 2.** Сколько нужно цистерн для перевозки 1000 т нефти,

	если объем каждой цистерны 20 м3?(плотность нефти находим по таблице плотности жидкости) **Задача 3.** Автоцистерна для перевозки молока имеет форму цилиндра. Внутренний диаметр, которого равен 1,4 м, а длина - 3,5 м. Сколько тонн молока можно налить в такую цистерну, если заполнить ее доверху? Плотность молока 1032 кг/м^3. **Задача 4.** Куча щебня имеет коническую форму, радиус основания которой 2м и образующая 3,5м. Сколько надо открытых прицепов, чтобы перевезти весь щебень, уложенный в десяти таких кучах, если 1 м^3 щебня весит 3 т и на один прицеп грузят 0,5 т. **Задача 5**. Алюминиевый провод диаметром 4 мм имеет массу 6,8 кг. Найдите длину провода (плотность алюминия 2,6 г/см). **Задача 6.** Какое количество нефти (в тоннах) вмещает цилиндрическая цистерна диаметром 18 м и высотой 7 м, если плотность нефти равна 0,85 г/см ? 30 **Задача 7.** Свинцовая труба (плотность свинца 11,4 г/см) с толщиной стенок 4 мм имеет внутренний диаметр 13 мм. Какова масса трубы, если ее длина равна 25 м? **Задача 8.** Стаканчик для мороженого конической формы имеет глубину 12 см и диаметр верхней части 5 см. На него сверху положили две ложки мороженого в виде полушарий диаметром 5 см. Переполнит ли мороженое стаканчик, если оно растает? **Задача 9**. В цилиндрическую мензурку диаметром 2,5 см, наполненную водой до некоторого уровня, опускают 4 равных металлических шарика диаметром 1 см. На сколько изменится уровень воды в мензурке? **Задача 10.** Сколько кубометров земли потребуется для устройства клумбы, имеющей форму шарового сегмента с радиусом основания 5м и высотой 60 см? **Задача 11.** Сколько кожи пойдет на покрышку футбольного мяча радиуса 10 см? (На швы добавить 8% от площади поверхности мяча). **Задача 12.** В цилиндрический сосуд налили 2000 см воды. Уровень жидкости оказался равным 12 см. В воду полностью погрузили деталь. При этом уровень жидкости в сосуде поднялся на 9 см. Чему равен объем детали? Ответ выразите в см . **Задача 13.** 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 сосуд такой же формы, у которого сторона основания в 4 раза больше, чем у первого? Ответ выразите в см. **Задача 14.** В сосуде, имеющем форму конуса, уровень жидкости достигает высоты. Объем жидкости равен 70 мл. Сколько миллилитров жидкости нужно долить, чтобы полностью наполнить сосуд? **Задача 15.** Даны две кружки цилиндрической формы. Первая кружка в полтора раза ниже второй, а вторая вдвое шире первой. Во сколько раз объём второй кружки больше объёма первой?

Раздел 12. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	
Тема 12.3 Вероятность в профессиональных задачах	**Задача 1.** Маркетинговое исследование показало, что в требуемый срок партия однотипного товара может быть продана по цене: 30 у.е. за штуку – в количестве 100 штук; 40 у.е. за штуку – в количестве 80 штук; 50 у.е за штуку – в количестве 60 штук. По какой из цен следует продавать товар? **Задача 2**. В конкурсе участвуют 10 фирм, из которых жюри должен выбирать три фирмы на 1,2 и 3-е места. Сколько вариантов решения жюри существует? **Задача 3.** Две организации производят одинаковую продукцию. Вероятность того, что АО «Стройка» выйдет ни мировой рынок, равна 0,6, а вероятность выхода на мировой уровень ПАО «Стройоптторг» равен 0,7. Найти вероятность того, что только одна организация выйдет на мировой рынок **Задача 4.** Экономист полагает, что вероятность роста стоимости акций некоторой компании в следующем году будет равна 0,75, если экономика страны будет на подъеме; и эта же вероятность будет равна 0,3, если экономика страны не будет успешно развиваться. Вероятность экономического подъема в новом году равна 0,8. Оценить вероятность того, что акции компании поднимутся в цене в следующем году **Задача 5.** В городе 10 коммерческих банков. У каждого риск банкротства в течение года составляет 10 %. Чему равна вероятность того, что в течение года обанкротится больше одного банка? **Задача 6.** Шесть клиентов случайным образом обращаются в 5 фирм. Найти вероятность того, что хотя бы в одну фирму никто не обратится. **Задача 7.** Среди сотрудников фирмы 28% знают английский язык, 30% – немецкий, 42% – французский; английский и немецкий – 8%, английский и французский – 10%, немецкий и французский – 5%, все три языка – 3%. Найти вероятность того, что случайно выбранный сотрудник фирмы: а) знает английский или немецкий; б) знает английский, немецкий или французский; в) не знает ни один из перечисленных языков. **Задача 8.** Фирма имеет три источника поставки комплектующих – фирмы А, В, С. На долю фирмы А приходится 50% общего объема поставок, В – 30% и С – 20%. Из практики известно, что среди поставляемых фирмой А деталей 10% бракованных, фирмой В – 5% и фирмой С – 6%. Какова вероятность, что взятая наугад деталь окажется годной? **Задача 9.** Курс акции за день может подняться на 1 пункт с вероятностью 50%, опуститься на 1 пункт с вероятностью 30% и остаться неизменным с вероятностью 20%. Найти вероятность того, что за 5 дней торгов курс поднимется на 2 пункта.

Тема 12.6 Составление таблиц и диаграмм на практике	**Задача 1.** Вы собираетесь заключить сделку с некоторой фирмой, причем знаете, что эта сделка может по отношению к вам оказаться как честной, так и нечестной. Переговоры с вами ведет представитель фирмы, которому известны ее намерения. Представитель может быть как правдивым человеком, так и лжецом. Как вы думаете, можно ли задав этому представителю единственный вопрос и получив ответ «да» или «нет», безошибочно оценить, будет ли сделка честной **Задача 2.** Участниками акционерного общества закрытого типа являются 5 человек. Из их среды нужно выбрать председателя правления, двух его заместителей и председателя ревизионной комиссии. Сколькими способами это можно сделать? **Задача 3.** 15 декабря планируется взять кредит в банке на 21 месяц. Условия возврата таковы: -1-го числа каждого месяца долг возрастает на 3% по сравнению с концом предыдущего месяца; -со 2-го по 14-е каждого месяца необходимо выплатить часть долга; -15-го числа каждого месяца с 1-го по 20-й долг должен быть на 30 тыс. рублей меньше долга на 15-ечисло предыдущего месяца; -к 15 –му числу 21 месяца кредит должен быть полностью погашен. Какую сумму планируется взять в кредит, если общая сумма выплат после полного погашения составит 1604 тыс. рублей. **Задача 4.** Коллектив предприятия состоит из 240 мужчин и 80 женщин. Для анкетирования нужно выбрать 10 % работников предприятия так, чтобы отношение 3:1 мужчин и женщин сохранилось. Составьте список анкетируемых. **Задача 5.** При регистрации кандидат в депутаты представил 10000 подписных листов. Избирательная комиссия должна проверить не менее 1000 из представленных листов. Каким образом провести случайный отбор проверяемых листов с помощью таблицы случайных чисел? **Задача 6.** При изучении кадровой политики крупного объединения были собраны сведения о том, сколько лет проработали в данной отрасли руководители объединения до первого назначения на руководящую должность. Исследуйте распределение данной выборки, составьте статистический ряд, постройте гистограмму. Найдите эмпирическую функцию распределения и постройте еѐ график. 21 4 8 12 17 21 8 22 16 11 16 10 8 13 14 15 7 9 10 7 12 2 7 9 12 6 11 14 9 6 12 3 17 13 18 19 21 10 16 12 **Задача 7.** В таблице приведены результаты исследования возраста у 100 случайно выбранных работников некоторого государственного предприятия.

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td>Возраст, лет</td><td>16-25</td><td>25-34</td><td>34-43</td><td>43-52</td><td>52-61</td><td>61-70</td></tr>
<tr><td>Число работников, чел.</td><td>5</td><td>19</td><td>33</td><td>27</td><td>12</td><td>4</td></tr>
</table>
Найти несмещенные точечные оценки математического ожидания и дисперсии признака X – возраста работников в генеральной совокупности.
Задача 8.Согласно представленной статистической выборке, определить основные статистические показатели
<table>
<tr><td>Месяц</td><td>01</td><td>02</td><td>03</td><td>04</td><td>05</td><td>06</td></tr>
<tr><td>Кол-во выданных кредитов</td><td>22</td><td>18</td><td>56</td><td>48</td><td>22</td><td>56</td></tr>
<tr><td>Месяц</td><td>07</td><td>08</td><td>09</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td></tr>
<tr><td>Кол-во выданных кредитов</td><td>60</td><td>45</td><td>30</td><td>22</td><td>22</td><td>22</td></tr>
</table>
</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. В одном городе Канады 70% жителей знают французский язык и 80% - английский язык. Сколько процентов жителей знают оба языка?
Задача 2. 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>
</table>

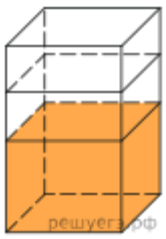
4.3. Материалы оценочных средств для промежуточной аттестации (экзамен)

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. Акции предприятия распределены между государством и частными акционерами в отношении $3:5$ соответственно. Общая прибыль предприятия после уплаты налогов за год составила 32 млн рублей. Какая сумма из этой прибыли должна пойти на выплату частным акционерам? Ответ дайте в миллионах рублей.
9. Фирма закупает продукцию в двух домашних хозяйствах. 40% продукции из первого хозяйства — высшей категории, а из второго хозяйства — 90% продукции высшей категории. Всего высшую категорию получает 60% продукции. Найдите вероятность того, что продукция, купленная у этой фирмы, окажется из первого хозяйства.
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.

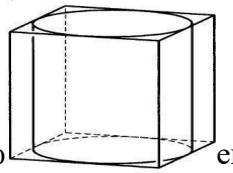


Дополнительная часть

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.



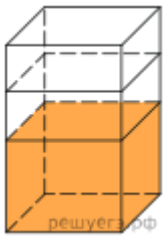
14. Две бригады, состоящие из рабочих одинаковой квалификации, одновременно начали выполнять два одинаковых заказа. В первой бригаде было 2 рабочих, а во второй — 12 рабочих. Через 3 дня после начала работы в первую бригаду перешли 8 рабочих из второй бригады. В итоге оба заказа были выполнены одновременно. Найдите, сколько дней потребовалось на выполнение заказов.

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. Акции предприятия распределены между государством и частными акционерами в отношении 1 : 3 соответственно. Общая прибыль предприятия после уплаты налогов за год составила 24 млн рублей. Какая сумма из этой прибыли должна пойти на выплату частным акционерам? Ответ дайте в миллионах рублей.
9. Фирма закупает продукцию в двух домашних хозяйствах. 60% продукции из первого хозяйства — высшей категории, а из второго хозяйства — 70% продукции высшей категории. Всего высшую категорию получает 65% продукции. Найдите вероятность того, что продукция, купленная у этой фирмы, окажется из первого хозяйства. (эконом)
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.



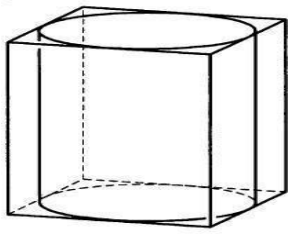
Дополнительная часть

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. Две бригады, состоящие из рабочих одинаковой квалификации, одновременно начали выполнять два одинаковых заказа. В первой бригаде было 3 рабочих, а во второй — 9 рабочих. Через 4 дня после начала работы в первую бригаду перешли 7 рабочих из второй бригады. В итоге оба заказа были выполнены одновременно. Найдите, сколько дней потребовалось на выполнение заказов.

5. Методические материалы

5.1. Темы для проектных исследовательских работ

Индивидуальный проект - это самостоятельная творческая деятельность обучающегося реферативного, практического или опытно-экспериментального характера.

Индивидуальный проект выполняется обучающимся в течение одного года в рамках учебного времени, специально отведенного учебным планом, и должен быть представлен в виде завершенного учебного исследования или разработанного проекта.

Индивидуальный проект выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя по выбранной теме.

Результаты выполнения индивидуального проекта должны отражать:

1. Сформированность навыков коммуникативной, учебно-исследовательской деятельности, критического мышления;
2. Способность к творческой, аналитической, инновационной, интеллектуальной деятельности;
3. Сформированность навыков проектной деятельности, самостоятельного применения приобретенных знаний и способов действий при решении различных задач, навыков использования одной или нескольких учебных дисциплин или предметных областей;
4. Способность постановки цели, формулирования гипотезы исследования, планирования деятельности, поиска, отбора и интерпретации информации, структурирования, аргументации результатов исследования, демонстрации результатов в виде доклада, презентации, создания модели.

Проекты могут быть разных типов: информационно-поисковый, исследовательский, практико-ориентированный, творческий, игровой.

Тип проекта	**Пример реализации**
Исследовательский - предполагает доказательство или опровержение какой-либо гипотезы, проведение экспериментов, научное описание изучаемых явлений	Анализ профессиональных текстов, результаты эксперимента (графики, диаграммы, таблицы), описание работы, выводы.
Практико-ориентированный - направлен на решение практических задач, имеет четко обозначенный с самого начала конечный результат деятельности участников проекта	Макеты, модели, памятки, рекомендации, учебные пособия.
Информационно-поисковый - направлен на сбор информации о каком-либо предмете или явлении	Анкетирование, опросы, изучение литературы по проблеме, отчеты, обзорные материалы, презентация результатов.
Творческий - направлен на развитие у обучающихся интереса, формирование навыков поиска информации и творческих способностей	Литературное произведение, произведение изобразительного или декоративно-прикладного искусства, видеоролик.

Игровой – предполагает назначение ролей участников, обусловленных характером и содержанием проекта, особенностью решаемой проблемы и правил взаимоотношений между ними, тогда как структура, форма продукта и результаты остаются открытыми до самого конца	Разработка и проведение имитационных, ролевых, литературных игр, в том числе с применением компьютерной анимации, состязания, викторины, экскурсии.

Темы индивидуальных проектов

1. Ипотечное кредитование как способ решения жилищной проблемы
2. Производная в экономике
3. Матричная алгебра в экономике
4. Применение математических методов при решении экономических задач
5. Применение сложных процессов в экономических расчетах
6. Среднее значения и их применение в статистике
7. .Выгодно ли жить в долг?
8. Графы и их применение при решении задач по математике и экономике
9. Дроби и проценты
10. Его величество процент
11. Использование неравенств при решении экономических задач
12. Комбинаторика, элементы теории вероятности и статистики в нашей жизни
13. Кредиты в жизни современного человека
14. Кредиты и проценты в жизни современного человека
15. Математические методы в решении экономических задач
16. Математические модели в экономике
17. Методы технического анализа рынка ценных бумаг. Фракталы
18. Научно-исследовательская работа "Математическая статистика"
19. Оценка выгодности приобретения товаров в кредит
20. Оценка стоимости человеческой жизни методом гуманитарного стабильного ежемесячного компенсационного дохода
21. По доходам и расходы
22. Практическое применение процентов
23. Применение анализа производственной и статистической функций при управлении производством
24. Проценты в прошлом и настоящем
25. Способы быстрых вычислений
26. Финансовые пирамиды
27. Формула сложных процентов и ее применение
28. Функция на страже экономии

6. Список источников

Основные печатные издания

1. Математика: учебник/ Башмаков М.И.- 2-е изд., стер. - М: КНОРУС, 2019. (Среднее профессиональное образование)

2. 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.

3. 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.

4. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. 10–11 классы. Алгебра и начала математического анализа. В 2 ч. Часть 1: Учебник для учащихся образовательных организаций (базовый уровень)/Мордкович А.Г., Семенов П.В.; Часть 2. Задачник для учащихся образовательных организаций (базовый уровень)/ Мордкович А.Г. и другие; под редакцией Мордковича А.Г. - М: Мнемозина, 2018.

6. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н. и другие. - М: Просвещение, 2021.

7. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н. и другие. - М: Просвещение, 2021.

8. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия.10-11 класс. Погорелов А.В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия.10-11 класс. Погорелов А.В. - М: Просвещение, 2019.

9. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10 класс. Александров А.Д., Вернер А.Л., Рыжик В.И. - М: Просвещение, 2021.

10. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 11 класс. Александров А.Д., Вернер А.Л., Рыжик В.И. - М: Просвещение, 2021.

11. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. 10 класс. Вернер А.Л., Карп А.П. Издательство "Просвещение".

12. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия 11 класс. Вернер А.Л., Карп А.П. Издательство "Просвещение".

13. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (в 2 частях) (в 2 частях). 10-11 класс. Часть 1: Мордкович А.Г., Семенов П.В.; Часть 2:

Мордкович А.Г. и другие; под редакцией Мордковича АГ. "ИОЦ МНЕМОЗИНА".

14. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Муравин Г.К., Муравина О.В. Издательство "Просвещение".

15. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Муравин Г.К., Муравина О.В. Издательство "Просвещение".

16. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10 класс. Смирнов В.А., Смирнова И.М. "Издательство "Просвещение".

17. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 11 класс. Смирнов В.А., Смирнова И.М. Издательство "Просвещение".

18. Математика. Геометрия. 10 класс. Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Полонский В.Б., Якир М.С.; под редакцией Подольского В.Е. Издательство "Просвещение".

19. Математика. Геометрия. 11 класс. Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Полонский В.Б., Якир М.С.; под редакцией Подольского В.Е. "Издательство "Просвещение".

20. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Виленкин Н.Я., Ивашев-Мусатов О.С., Шварцбурд С.И. "ИОЦ МНЕМОЗИНА".

21. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Виленкин Н.Я., Ивашев-Мусатов О.С., Шварцбурд С.И. "ИОЦ МНЕМОЗИНА

Электронные издания

1. Всероссийские интернет-олимпиады. - URL: https://online-olympiad.ru / (дата обращения: 12.07.2022). - Текст: электронный.

2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. - URL: http://school-collection.edu.ru (дата обращения: 08.07.2022). - Текст: электронный.

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 02.07.2022). - Текст: электронный.

4. Научная электронная библиотека (НЭБ). - URL: http://www.elibrary.ru (дата обращения: 12.07.2022). - Текст: электронный.

5. Открытый колледж. Математика. - URL: https://mathematics.ru / (дата обращения: 08.06.2022). - Текст: электронный.

6. Повторим математику. - URL: http://www.mathteachers.narod.ru / (дата обращения: 12.07.2022). - Текст: электронный.
7. Справочник по математике для школьников. - URL: https://www.resolventa.ru/demo/demomath.htm / (дата обращения: 12.07.2022). - Текст: электронный.
8. Средняя математическая интернет школа. - URL: http://www.bymath.net/ (дата обращения: 12.07.2022). - Текст: электронный.
9.Федеральный портал «Российское образование». - URL: http://www.edu.ru/ (дата обращения: 02.07.2022). - Текст: электронный.
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL: http://fcior.edu.ru / (дата обращения: 01.07.2022). - Текст: электронный