C=RU, S=Ставропольский край, L=г. Ставрополь, T=проректор по учебной работе, OU=ректорат, O="ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ""СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ""", СНИЛС=15230589951, ИНН=263411176761, E=s.a.maksimovich@stgau.ru, G=Светлана Александровна, SN=Максимович, CN=Максимович Светлана Александровна

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Утверждаю
Проректор по среднему профессиональному образованию
Ряховская О.С.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА «ПРОФЕССИОНАЛИТЕТ»

Уровень профессионального образования
Среднее профессиональное образование

Образовательная программа
Подготовки специалистов среднего звена

Специальность
23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств

На базе среднего общего образования

Квалификация выпускника
Специалист

Одобрено на заседании педагогического совета: протокол № 5 от «14» апреля 2026 г.

2026 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

ОУП.03 Математика

программы подготовки специалистов среднего звена по специальности среднего профессионального образования

23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств

базовый уровень подготовки

Профиль получаемого профессионального образования:

Технологический

Квалификация выпускника

Специалист

Форма обучения

очная

Ставрополь, 2026

Рабочая программа общеобразовательного учебного предмета ОУП.03. Математика предназначена для реализации в пределах освоения образовательной программы СПО по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств на базе основного общего образования с одновременным получением среднего общего образования в соответствии с естественнонаучным профилем получаемого профессионального образования.

Программа разработана с учетом приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.12.2016 г. № 1568 «Об утверждении федерального государственного стандарта среднего профессионального образования по специальности 23.02. Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств, с учетом Концепции преподавания физики в Российской Федерации, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 9 апреля 2016 г. № 637-р, и Примерной рабочей программы общеобразовательной дисциплины Физика для профессиональных образовательных организаций (утв. на заседании Совета по оценке содержания и качества примерных рабочих программ общеобразовательного цикла среднего профессионального образования, протокол № 14 от 30 ноября 2022 г.), приказа № 371 от 18.05.2023 г. Министерства просвещения Российской Федерации «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования».

Организация-разработчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет»

СОДЕРЖАНИЕ

1.	**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРЕДМЕТА**	4
1.1.	Место предмета в структуре основной образовательной программы	4
1.2.	Цель и планируемые результаты освоения предмета:	5
2.	**СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА ОУП.03 «МАТЕМАТИКА»**	16
2.1.	Объем общеобразовательного предмета ОУП.03.Математика и виды учебной работы	16
2.2.	Тематический план и содержание учебного предмета	17
3.	**УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНГО ПРЕДМЕТА**	29
3.1	Реализация программы предмета	29
3.2.	Информационное обеспечение реализации программы	29
4.	**КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНГО ПРЕДМЕТА**	31

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА ОУП.03.У «МАТЕМАТИКА»

1.1. Место предмета в структуре основной образовательной программы:

Учебный предмет ОУП.03 «Математика» является обязательной частью общеобразовательного цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ.

Особое значение предмета ОУП.03. «Математика» имеет при формировании и развитии общих компетенций:

ОК 1	выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 2	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения предмета:

В рамках программы учебного предмета обучающимися осваиваются умения и знания

Общие компетенции	Планируемые результаты обучения	
	Общие	**Дисциплинарные**
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	- сформировать гражданскую позицию обучающегося как активного и ответственного члена российского общества; - готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности; - осознать личный вклад в построении устойчивого будущего; - сформировать мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире; - самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;	- владеть методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; - уметь оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений; - 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. - уметь оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; уметь использовать теоретико-множественный аппарат для

	- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; - развивать креативное мышление при решении жизненных проблем; - способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания; - ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; - уметь интегрировать знания из разных предметных областей; - выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; - иметь внутреннюю мотивацию, включающую стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей	описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов; - уметь оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; уметь использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления; - 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; - 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 социальноэкономического и физического характера

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	- уметь взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением; - способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности; - готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие; - готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность; - получать новые знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов; - выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения; - владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления; - 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; - владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности	- уметь оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; - 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; уметь 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; - уметь свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; уметь распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; уметь использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	- готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности; - иметь интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; - анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях; - самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; - уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению; - сформировать признавать свое право и право других людей на ошибки.	- уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; - 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; уметь распознавать симметрию в пространстве; уметь распознавать правильные многогранники; - 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; - уметь оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач; - уметь свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; уметь применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач; - 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; уметь оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; уметь использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; уметь приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях; - 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

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	- готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам; - сформировать нравственное сознание, этического поведения; - готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие; - ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения; - владеть различными способами общения и взаимодействия; --аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации; - развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств; совместная деятельность: - понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; - выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива; - координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; - сформировать самоконтроль, уметь принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому; - сформировать социальные навыки, включающие способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты; - сформировать принятые мотивы и аргументы других людей при анализе - результатов деятельности	- 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 проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях; - уметь 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; 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; уметь строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций; - уметь 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 значения функции на промежутке; уметь проводить исследование функции; - уметь использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем; 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; уметь 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

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	- принять традиционные национальные, общечеловеческие гуманистические и демократические ценности; - совершенствовать языковую и читательскую культуру как средства взаимодействия между людьми и познания мира; - осознать ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе; - вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; - владеть навыками учебноисследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; - создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации; - владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований	- уметь оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; - 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; - уметь свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; уметь исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.	- готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность; - планировать и осуществлять действия в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества; - самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; - способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень; - сформировать, развивать способность понимать мир с позиции другого человека	- 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; - - уметь оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; уметь формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений; уметь свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; уметь задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул; - - уметь выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; уметь распознавать проявление законов математики в искусстве, уметь приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	- не принимать действия, приносящие вред окружающей среде; - уметь прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их; - расширить опыт деятельности экологической направленности; - разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов; - осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду; - уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; - предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости; - давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям.	- 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 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; - уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач; - уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы; - уметь оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; уметь находить

		асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции; - уметь использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений; - 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; оперировать понятиями: матрица 2х2 и 3х3, определитель матрицы, геометрический смысл определителя

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

ОУП.03 МАТЕМАТИКА

2.1. Объем учебного предмета ОУП.03 Математика и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Объем в часах**
Объем образовательной программы учебной дисциплины	**293**
основное содержание	**224**
в т. ч.:	
теоретические занятия	112
практические занятия	82
профессионально ориентированные занятия	**30**
в т. ч.:	
практические занятия	30
самостоятельная работа	**65**
Промежуточная аттестация (экзамен 2 семестр)	**4**

2.2 Тематический план и содержание учебного предмета			
Наименование разделов и тем	**Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся**	**Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч**	**Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы**
1	**2**	**3**	**4**
	Введение	2	
Введение	Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Цели и задачи изучения математики при освоении профессий СПО и специальностей СПО.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7
Раздел 1.	**Повторение курса математики основной школы**	**8**	
	Содержание учебного материала	**8**	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7
	Лекционное занятие. 1. Числа и вычисления. Выражения и преобразования	2	
Тема 1.1 Числа и вычисления. Выражения преобразования	**Практическое занятие.** 1. Действия над положительными и отрицательными числами, обыкновенными и десятичными дробями. Действия со степенями, формулы сокращенного умножения. 2. Вычисления и преобразования. Уравнения и неравенства.	4	
	Профессионально-ориентированное содержание	2	
	1. Практико-ориентированные задачи в курсе геометрии на плоскости. Простые проценты, разные способы их вычисления. Сложные проценты. Решение задач профессионального характера		
Раздел 2.	**2. Алгебра**	36	
Тема 2.1. Развитие понятия о числе	**Содержание учебного материала**	**4**	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7
	Лекционное занятие. **1.** Целые и рациональные числа. Действительные числа. Комплексные числа. Приближенные вычисления.	2	
	Практическое занятие. 1. Арифметические действия над числами, нахождение приближенных значений	2	

	величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной), сравнение числовых выражений.		
Тема 2.2. Корни и степени	**Содержание учебного материала**	**20**	
	Лекционные занятия. **Корни и степени.** **1.** Корни натуральной степени из числа и их свойства. Степени с рациональными показателями, их свойства. 2. Степени с действительными показателями. Свойства степени с действительным показателем. **Преобразование алгебраических выражений**. 3. Определение показательной функции. Использование ее свойств при решении уравнений и неравенств. Преобразование рациональных, иррациональных, степенных, показательных выражений.	6	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7
	Практические занятия 1. Вычисление и сравнение корней. Выполнение расчетов с радикалами. 2. Нахождение значений степеней с рациональными показателями. Сравнение степеней. Преобразования выражений, содержащих степени. 3. Решение иррациональных и показательных уравнений.	6	
	Профессионально ориентированное содержание		
	Практическое занятие. 1. Показательные и степенные функции в практико-ориентированных задачах	2	
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Проработка учебной литературы, конспекта по изучаемой теме; 2. Решение задач по изучаемой теме. 3. Подготовка докладов на темы «Показательные и степенные функции в практико-ориентированных задачах», «Применение сложных процентов в экономических расчетах задач профессиональной направленности»	7	
Тема 2.3. Логарифмы	**Содержание учебного материала**	**12**	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7
	Лекционные занятия. 1. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Десятичные и натуральные логарифмы. 2. Правила действий с логарифмами. Переход к новому основанию.	4	
	Практические занятия 1. Нахождение значений логарифма по произвольному основанию. Переход от одного основания к другому. Вычисление и сравнение логарифмов. Логарифмирование и потенцирование выражений. 2. Решение логарифмических и показательных уравнений.	6	

	Преобразование алгебраических выражений. 3. Преобразование логарифмических выражений.		
	Профессионально ориентированное содержание		
	Практическое занятие. **1.** Логарифмы в природе и технике Применение логарифма. Логарифмическая спираль в природе. Ее математические свойства.	2	
Раздел 3.	**Основы тригонометрии**	32	
Тема 3.1. Основные понятия тригонометрии	**Содержание учебного материала**	**4**	
	Лекционное занятие. 1. Радианная мера угла. Вращательное движение. Тригонометрические функции. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7
	Практическое занятие. **1.** Изображение углов вращения на окружности, соотнесение величины углов с его расположением	2	
Тема 3.2. Основные тригонометрические тождества	**Содержание учебного материала**	**4**	
	Лекционное занятие. 1. Формулы приведения. Формулы сложения. Формулы удвоения. Формулы половинного угла.	2	
	Практическое занятие. 1. Применение основных тригонометрических тождеств для вычисления значений функций. Основные тригонометрические тождества, формулы сложения, удвоения.	2	
Тема 3.3. Преобразования простейших тригонометрических выражений	**Содержание учебного материала**	**4**	
	Лекционное занятие. Преобразование суммы в произведение и произведения в сумму Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного угла	2	
	Практические занятия Преобразование тригонометрических выражений, функций.	2	
Тема 3.4. Тригонометрические уравнения и неравенства	**Содержание учебного материала**	**20**	
	Лекционное занятие. 1. Простейшие тригонометрические уравнения. 2. Обратные тригонометрические функции: арксинус, арккосинус, арктангенс 3. Тригонометрические неравенства 4. Применение общих методов решения уравнений и неравенств	8	

	Практические занятия 1. Решение простейших тригонометрических уравнений. 2. Решение тригонометрических уравнений: введение новой переменной, разложение на множители. Однородные тригонометрические уравнения 3. Простейшие тригонометрические неравенства.	6	
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Проработка учебной литературы, конспекта по изучаемой теме; 2. Решение задач по изучаемой теме.	6	
Раздел 4.	**Функции, их свойства и графики**	26	
Тема 4.1. Функции, их свойства и графики	**Содержание учебного материала**	**8**	
	Лекционное занятие. **Функции и их свойства.** 1. Определения функции, их область определения и множество значений; график функции, построение графиков функций, заданных различными способами. Монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Арифметические операции над функциями. Сложная функция (композиция). Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7
	Практические занятия 1. Определение функций. Построение и чтение графиков функций. Исследование функции. Свойства линейной, квадратичной, кусочно-линейной и дробно-линейной функций. Непрерывные и периодические функции. 2. Обратные функции и их графики.	4	
	Профессионально ориентированное содержание		
	Практическое занятие. 1. Примеры зависимостей между переменными в реальных процессах из смежных дисциплин. Описание производственных процессов с помощью графиков функций	2	
Тема 4.2. Степенные, показательные, логарифмические и тригонометри	**Содержание учебного материала**	**18**	
	Лекционное занятие. 1. Определения степенных, показательных, логарифмических функции их свойства и графики. 2. Определение тригонометрических функции их свойства и графики. 3. Преобразования графиков. Параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно	8	

ческие функции. Обратные тригонометрические функции	прямой y = x, растяжение и сжатие вдоль осей координат. 4. Гармонические колебания функции. Применение свойств функций для сравнения значений тригонометрических функций, решения тригонометрических уравнений.		
	Практические занятия 1. Преобразования графика функции. Гармонические колебания. Прикладные задачи. Показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства. Обратные тригонометрические функции**.**	2	
	Профессионально ориентированное содержание		
	Практическое занятие. 1. Использование свойств тригонометрических функций в профессиональных задачах.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся - Проработка учебной литературы, конспекта по изучаемой теме; - Решение задач по изучаемой теме. - Подготовка доклада на тему «Сложение гармонических колебаний»	8	
Раздел 5.	**Производная функции и ее применение**	35	
Тема 5.1. Понятие производной Формулы и правила дифференцирования.	**Содержание учебного материала**	**19**	
	Лекционные занятия. **Последовательности**. 1. Способы задания и свойства числовых последовательностей. Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. 2. Суммирование последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. **Производная.** 3. Понятие производной функции, ее геометрический смысл. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частные. Производные основных элементарных функций. 4. Определение сложной функции. Производная сложной функции. 5. Понятие производной высшего порядка. Производные обратной функции и композиции функции.	10	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7
	Практические занятия 1. Числовая последовательность, способы ее задания, вычисления членов последовательности. Предел последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. 2. Правила и формулы дифференцирования, таблица производных элементарных	4	

	функций. Производная и ее геометрический смысл.		
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Проработка учебной литературы, конспекта по изучаемой теме; 2. Подготовка доклада на тему «Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции в точке»	8	
Тема 5.2. Применение производной	**Содержание учебного материала**	**16**	
	Лекционные занятия. 1. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. 2. Понятие асимптоты, способы их определения. Алгоритм исследования функции и построения ее графика с помощью производной. 3. Алгоритм исследования функции и построения ее графика с помощью производной.	6	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7
	Практические занятия 1. Нахождение наибольшего, наименьшего значения и экстремальных значений функции. Соответствие знака второй производной выпуклости (вогнутости) функции на отрезке. Задачи на максимум и минимум. 2. Исследование функции с помощью производной	4	
	Профессионально ориентированное содержание		
	Практические занятия. 1. Физический смысл производной в профессиональных задачах естественно-научного профиля. 2. Нахождение оптимального результата с помощью производной функции в задачах естественнонаучного профиля.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся - Проработка учебной литературы, конспекта по изучаемой теме; - Решение задач по изучаемой теме.	6	
Раздел 6.	**Интеграл и его применение**	**14**	
Тема 6.1. Интеграл и его применение	**Содержание учебного материала**	**14**	
	Лекционное занятие. 1. Задача о восстановлении закона движения по известной скорости. Понятие интегрирования. Ознакомление с понятием интеграла и первообразной для функции y=f(x). 2. Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.	4	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7
	Практические занятия.	4	

	1. Интеграл и первообразная. Вычисление первообразной дляданной функции. 2. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление площади криволинейной трапеции.		
	Профессионально ориентированное содержание		
	Практическое занятие. 1. Геометрический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона - Лейбница. Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей. Применения интеграла в задачах профессиональной направленности естественнонаучного профиля.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся - Проработка учебной литературы, конспекта по изучаемой теме; - Решение задач по изучаемой теме; - Подготовка доклада на тему «Понятие дифференциала и его приложения»	6	
Раздел 7.	**Уравнения и неравенства**	26	
Тема 7.1. Уравнения и неравенства	**Содержание учебного материала**	**26**	
	Лекционные занятия. 1. Рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, функционально-графический метод). 2. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенствэ Метод интервалов. 3. Уравнения и неравенства с модулем 4. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем. 5. Знакомство с параметром. Простейшие уравнения и неравенства с параметром. 6. Понятия: матрица 2х2 и 3х3, определитель матрицы. Метод Гаусса.	12	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7
	Практические занятия. 1 Решение рациональных, иррациональных, показательных и тригонометрических уравнений, неравенств и их систем. Метод интервалов. 2. Решение уравнений с применением всех приемов (разложения на множители, введения новых неизвестных, подстановки, функционально-графический метод). 3. Простейшие уравнения и неравенства с модулем. Применение равносильных переходов в определенных типах уравнений и неравенств с модулем.	6	
	Профессионально ориентированное содержание		
	Практическое занятие. 1. Решение текстовых задач профессионального содержания. Нахождение неизвестной величины с помощью уравнения.	4	

	2. Решение текстовых задач профессионального содержания, на решение систем линейных уравнений.		
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Проработка учебной литературы, конспекта по изучаемой теме. Решение задач по изучаемой теме. 2. Подготовка докладов на тему «Графическое решение уравнений и неравенств», «Исследование уравнений и неравенств с параметром»	6	
Раздел 8.	**Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей**	22	
	Содержание учебного материала	**2**	
Тема 8.1. Графы	**Лекционные занятия.** 1. Понятие графа. Связный граф, дерево, цикл граф на плоскости. Применение графов к решению задач	2	
Тема 8.2. Элементы комбинаторики	**Содержание учебного материала**	**4**	
	Лекционные занятия. 1. История развития комбинаторики, теории вероятностей и статистики и их роль в различных сферах человеческой жизнедеятельности. Основные понятия комбинаторики. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний. Решение задач на перебор вариантов.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7
	Практические занятия. 1. Правила комбинаторики. Решение комбинаторных задач. Размещения, сочетания и перестановки.	2	
8.3. Элементы теории вероятностей	**Содержание учебного материала**	**8**	
	Лекционные занятия. 1. Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. Понятие о независимости событий. Условная вероятность. Относительная частота события, свойство ее устойчивости. Статистическое определение вероятности. Оценка вероятности события. 2. Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины.	4	
	Практические занятия 1. Классическое определение вероятности, свойства вероятностей, теорема о сумме вероятностей. Вычисление вероятностей. 2. Дискретная случайная величина и ее числовые характеристики.	4	
8.4. Элементы математическ	**Содержание учебного материала**	**8**	
	Лекционное занятие. Понятие о задачах математической статистики. Представление данных (таблицы,	2	

ой статистики	диаграммы, графики), генеральная совокупность, выборка, Статистические характеристики ряда наблюдаемых данных. Решение практических задач с применением вероятностных методов.		
	Профессионально ориентированное содержание		
	Практические занятия. Первичная обработка статистических данных. Графическое их представление. Нахождение средних характеристик, наблюдаемых данных. Представление данных. Задачи математической статистики естественно-научного профиля.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач по изучаемой теме. Подготовка доклада на тему: «Задачи о законе больших чисел», «Средние значения и их применение в статистике», «Схемы повторных испытаний Бернулли».	6	
Раздел 9	**Прямые и плоскости в пространстве**	20	
Тема 9.1. Прямые и плоскости в пространстве	**Содержание учебного материала**	**20**	
	Лекционные занятия. 1. Предмет стереометрии. Основные понятия (точка, прямая, плоскость, пространство). Основные аксиомы стереометрии. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Основные пространственные фигуры. 2. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. 3. Теоремы о взаимном расположении прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. 4. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей. 5. Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости. 6. Параллельное проектирование. Площадь ортогональной проекции. Изображение пространственных фигур.	12	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7
	Практические занятия. 1. Признаки взаимного расположения прямых. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Теоремы о взаимном расположении прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. 2. Признаки и свойства параллельных и перпендикулярных плоскостей. 3. Угол между прямыми. Угол между прямой и плоскостью.. Расстояние от точки до плоскости, от прямой до плоскости, расстояние между плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве.	6	

	Профессионально ориентированное содержание		
	Практическое занятие. Перпендикулярность прямой и плоскости, параллельность двух прямых, перпендикулярных плоскости, перпендикулярность плоскостей в задачах профессионального содержания.	2	
Раздел 10	**Многогранники и тела вращения**	**32**	
Тема 10.1. Многогранники	**Содержание учебного материала**	**12**	
	Лекционное занятие. 1. Понятие многогранника. Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Диагональ. Сечение.. Призма. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Ее сечение. Параллелепипед и его элементы. 2. Пирамида и ее элементы. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Сечение пирамиды. 3. Симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Представление о правильных многогранниках (тетраэдре, кубе, октаэдре, додекаэдре и икосаэдре).	6	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7
	Практические занятия. 1. Различные виды многогранников. Их изображения. Свойства противоположных граней и диагоналей параллелепипеда. Построение сечений. 2. Вычисление линейных элементов, углов. Площадь боковой и полной поверхности призмы, пирамиды.	4	
	Профессионально ориентированное содержание		
	Практическое занятие. 1. Понятие правильного многогранника. Свойства правильных многогранников. Симметрия в природе, архитектуре, технике, в быту.	2	
Тема 10.2. Тела и поверхности вращения	**Содержание учебного материала**	**8**	
	Лекционное занятие. 1. Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию. 2. Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере.	4	
	Практические занятия. 1. Решение задач на построение сечений, вычисление длин, расстояний, углов, площадей. 2. Изображение основных круглых тел и выполнение рисунка по условию задачи.	4	
Тема 10.3.	**Содержание учебного материала**	**12**	

Объемы поверхностей тел. Комбинации многогранников и тел вращения	**Лекционное занятие.** 1. Объем и его измерение. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы. Подобие тел. Отношения площадей поверхностей и объемов подобных тел.	2	
	Практические занятия. 1. Объемы и площади поверхности многогранников и тел вращения. 2. . Площади и объемы комбинированных геометрических тел. Расчет вместимости жидкости в сосудах разной формы.	4	
	Профессионально ориентированное содержание		
	Практические занятия. 1. Примеры симметрий в профессиях и специальностях естественнонаучного профиля, решение задачах профессионального содержания.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Подготовка доклада на тему: «Параллельное проектирование», «Сечения в научной деятельности», «Геометрические измерения тел и в моей специальности».	6	
Раздел 11	**Координаты и векторы**	**16**	
Тема 11.1. Координаты и векторы	**Содержание учебного материала**	**12**	
	Лекционные занятия. 1. Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы. 2. Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по направлениям. Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. 3. Скалярное произведение векторов. Угол между векторами, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями. Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач.	6	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7
	Практические занятия 1. Декартова система координат в пространстве. Уравнение окружности, сферы. Расстояние между точками. Простейшие задачи в координатах. 2. Векторы. Действия с векторами, заданными координатами. . Координаты вектора, расстояние между точками, координаты середины отрезка. Скалярное произведение векторов, скалярное произведение векторов в координатах, угол между векторами, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями.	4	
	Профессионально ориентированное содержание		
	Практическое занятие.	2	

	1.Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач.		
	Самостоятельная работа обучающихся - Проработка учебной литературы, конспекта по изучаемой теме; - Решение задач по изучаемой теме. - Подготовка доклада на тему «Векторное задание прямых и плоскостей в пространстве»	6	
Обязательные аудиторные учебные занятия		**224**	
Самостоятельная работа студента		**65**	
Промежуточная аттестация (экзамен)		**4**	
Всего:		**293**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

3.1. Реализация программы учебного предмета требует наличия учебного кабинета «Математика».

Учебная аудитория для проведения занятий всех видов (в т.ч. практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Кабинет математики

специализированная мебель на 72 посадочных места, видео проектор – 1 шт., персональный компьютер – 1 шт., интерактивная доска – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования:

Читальный зал научной библиотеки

Специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1шт., принтер – 1шт., цветной принтер – 1шт., копировальный аппарат – 1шт., сканер – 1шт.,Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные печатные издания

1. Башмаков, М. И. Математика: учебник для СПО / М. И. Башмаков. - 5-е изд., стер. - Москва: Академия, 2019. - 256 с. - (Профессиональное образование. Гр. ФИРО). - ISBN 978-5-4468-6566-6

3.2.2. Основные электронные издания

1. ЭБС Алимов, Ш. А. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10—11 классы : базовый и углублённый уровни : учебник/Алимов Ш. А.,Колягин Ю. М.,Ткачёва М. В.,Фёдорова Н. Е.,Шабунин М. И.. - Москва: Просвещение, 2023. - 463 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/334391. - Издательство Лань.
2. ЭБС Атанасян, Л. С.Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия : 10—11-й классы : базовый и углублённый уровни : учебник/Атанасян Л. С.,Бутузов В. Ф.,Кадомцев С. Б.,Позняк Э. Г.,Киселёва Л. С.. - Москва:Просвещение, 2023. - 287 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/353669. - Издательство Лань.
3. ЭБС Баврин И. И. Математика : учебник и практикум для СПО/И. И. Баврин.. - Москва: Юрайт, 2022. - 616 с - URL: https://urait.ru/bcode/490174. - ИКО Юрайт.
4. ЭБС Бутузов, В. Ф. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия : 10—11-е классы : базовый и углублённый уровни : учебник/Бутузов В. Ф.,Прасолов В. В.. - Москва:Просвещение, 2022. - 271 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/334568. - Издательство Лань.
5. ЭБС Дадаян, А. А. Математика : учебник для СПО/Белорусский государственный университет. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021. - 544 с. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=367814.

3.2.3. Дополнительные источники

1. ЭБС Шипова, Л. И. Математика : учеб. пособие для СПО. -Москва:ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. - 238 с. - URL: http://znanium.com/go.php?id=1127760. Всероссийские интернет-олимпиады. - URL: https://online-olympiad.ru / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. - URL: http://school-collection.edu.ru / (дата обращения: 08.07.2021). - Текст: электронный.
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL: http://window.edu.ru / (дата обращения: 02.07.2021). - Текст: электронный.
4. Научная электронная библиотека (НЭБ). - URL: http://www.elibrary.ru (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.
5. Открытый колледж. Математика. - URL: https://mathematics.ru / (дата обращения: 08.06.2021). - Текст: электронный.
6. Повторим математику. - URL: http://www.mathteachers.narod.ru / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.
7. Справочник по математике для школьников. - URL: https://www.resolventa.ru/demo/demomath.htm / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.
8. Средняя математическая интернет школа. - URL: http://www.bymath.net / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.
9. Федеральный портал «Российское образование». - URL: http://www.edu.ru / (дата обращения: 02.07.2021). - Текст: электронный.
10. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL: http://fcior.edu.ru / (дата обращения: 01.07.2021). - Текст: электронный.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА ОУП.03 У «МАТЕМАТИКА»

Контроль и оценка результатов освоения учебного предмета осуществляется преподавателем в процессе проведения лекционных, практических занятий, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, исследований.

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
- сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах математики; -понимание значимости математики для научно - технологического прогресса, сформированность отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математическихидей; -развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне,необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования; -овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоениясмежных естественно-научных дисциплин и дисциплинпрофессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих	Содержание и объем материала, подлежащего проверке, определяется программой и учебником. Выявление полноты, прочности усвоения обучающимися теории и умение применять ее на практике в знакомых и незнакомых ситуациях. Учитывается показанные студентами знания и умения. Оценка зависит от наличия и характера погрешностей, допущенных обучающимися. Среди погрешностей выделяются ошибки и недочеты. Ошибкой считается погрешность, если она свидетельствует о том, что студент не овладел основными знаниями и(или) умениями, указанными в программе. Недочетами считаются погрешности, которые не привели к	наблюдение за деятельностью в процессе освоения программы предмета студента и оценка достижения результата через: - активное участие в ходе занятия; - устный и письменный опрос; - выполнение домашней работы; - задания для самостоятельной работы; - задания контрольной работы; - выполнение практической работы; - подготовка докладов, сообщений, рефератов. Промежуточная аттестация в форме письменного экзамена.

углубленной математической подготовки; -готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешнойпрофессиональной иобщественной деятельности; -готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности; -готовность к коллективной работе, сотрудничеству сосверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно- исследовательской, проектной и других видах деятельности; -умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять,контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации плановдеятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях; -умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, Эффективно разрешатьконфликты; -владение навыками познавательной, учебно- исследовательской и проектной	искажению смысла полученного Оценка ответа учащегося при устном и письменном опросах, проводится по пятибалльной системе. Преподаватель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком уровне владения информационными технологиями учащимся, за решениеболее сложной задачиили ответ на более сложный вопрос, предложенные студенту дополнительно после выполнения им основных заданий. *Оценка устных ответов.* *"Отлично"* - если студент глубоко и прочно усвоил программный материал Исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет	

деятельности, навыками разрешения проблем;способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания; -готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников; -владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства; -владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств для их достижения; -целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира; -сформированность представлений о математике как части мировой культуры иместе математики в Современной цивилизации,	самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок. *"Хорошо"* - если твердо студент знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыкамипри выполнении практических заданий. *"Удовлетворительно"* - если студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий. *"Неудовлетворительно"* - если студент не знает значительной части программного материала, допускает	

способах описания явленийреального мира на математическом языке; -сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях,позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математическихтеорий; -владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решениязадач; -владение стандартными приемами решениярациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в томчисле для поиска пути решенияи иллюстрации решения уравнений и неравенств; -сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах,владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей; -владение основными понятиями о плоских и пространственных	существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи. *Критерии оценки письменных работ:* «5» - Работа должна быть выполнена правильно и в полном объѐме, 90- 100% выполнения. «4» - Работа выполнена правильно, но имеются недочеты, процент выполнения 75-89%. «3» - Работа выполнена правильно, но имеются ошибки, процент выполнения 59-74%.	

геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств геометрических фигур и формул длярешения геометрических задач и задач с практическим содержанием; -сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин; -владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.		

1. Паспорт фонда оцениваемых средств

1.1. Область применения ФОС

ФОС предназначен для проверки результатов освоения общеобразовательной учебной дисциплины «Математика» по специальности 23.02.07 «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей».

1.2. Цели и задачи создания ФОС

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

ФОС решает задачи:

- реализация междисциплинарного подхода к отбору содержания общеобразовательной дисциплины с учетом профессиональной направленности основной образовательной программы среднего профессионального образования;
- контроль и управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции, определённых в ФГОС СПО по направлению подготовки и на основе ФГОС СОО;
- контроль (с помощью набора оценочных средств) и управление (с помощью элементов обратной связи) достижением целей реализации ОПОП, определенных в виде набора общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускников.

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

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

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- оценивать и объяснять информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- применять разнообразные источники математической информации для осуществления целенаправленного поиска возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов;
- определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
- выявления и объяснения математических аспектов текущих событий и ситуаций;
- нахождения и применения простейших программных средств и электронно-коммуникационных систем при решении математических задач;
- применения прикладных программ и программ символьных вычислений для исследования математических объектов;
- понимания роли математики в различных отраслях экономики России. В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

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

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

Таблица 1.

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения дисциплины
Общие	Дисциплинарные
ОК 1. 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 целях, оценивать риска последствий деятельности; МР 08. развивать креативное мышление при решение жизненных проблем; МР 09. владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; ПРб.1. владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; ПРб.2. умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений; ПРб.3. умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; ПРб.4. 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.5. умение оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратное функции; умение строить графики изученных

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 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 подходе и решения, и способность их использования в познавательной и социальной практике. 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.6. 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.7. умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;
ПРб.8. умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;
ПРб.9. умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между

прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира;
ПРб.10. умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб,

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

ПРб.11. умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;

ПРб.12. умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;

ПРб.13. умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;

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 математических открытий российской и мировой математической науки;

ПРу.1. умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений;

ПРу.2. умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов;

ПРу.3. умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач;

ПРу.4. умение свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач; ПРу.5. 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.6. 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;
ПРу.7. умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрическиеуравнения, 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.8. умение свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрическиефункции, 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;
ПРу.9. умение свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул;
ПРу.10. умение оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции;
умение использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений;
ПРу.11. умение оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел;

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.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;
ПРу.14. умение свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью,угол между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире; умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара,

плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения;
ПРу.15. умение свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур;
ПРу.16. умение свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; умение использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни;
ПРу.17. умение свободно оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное

произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и

задач других учебных предметов; оперировать понятиями: матрица 2х2 и 3х3, определитель матрицы,
геометрический смысл определителя;
ПРу. 18. умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения,
неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними
практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать
прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально-экономического и физического характера;
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
ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретация информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности ЛР 33. сформированность мировоззрения
соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознание 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, готовностьосуществлятьпроектную и исследовательскую деятельность индивидуально или в группе. ПРб.5. умение оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические
функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни, выражать формулами зависимости между величинами;
ПРу.7. умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные,

МР 21. владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно
осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретация 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 нормами;
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
личности иррациональные, показательные, степенные
логарифмические, тригонометрическиеуравнения,
неравенства и системы; уметь 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. умение свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на
плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры: уметь распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре;уметь использовать геометрические
отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни
ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать ЛР 12. сформированность нравственного сознания этического поведения;
ЛР 13. способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;
ЛР 14. осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;
ЛР 15. ответственное отношение к своих родителям и (или) другие членам семьи, созданию семьи на основе ПРб.3. умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные,
логарифмические тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;
ПРб.10. умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь
поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра,

знания по финансовой грамотности в
различных жизненных ситуациях 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 предпочтений;
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 снижение;
ЛР 38. сформированность внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм инициативность, умение
действовать, исходя из своих возможностей;

ЛР 39. сформированность эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;
ЛР 40. сформированность социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; уметь распознавать симметрию в пространстве; уметь распознавать правильные многогранники;
ПРб.13. умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор,
координаты вектора скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками

другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты
ОК 4. 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 достижения; 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 стратегического 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. умение 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 проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;
ПРу.6. 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;
ПРу.8. умение свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрическиефункции, показательная и логарифмическая функции; уметь строить графики функций выполнять преобразования графиков функций;
умение использовать графики функций для изучения процессов 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; уметь 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
ОК 5. 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 сфера 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
ПРб.7. умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;
ПРб.9. умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задал изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира
ОК 6. Проявлять гражданско- ЛР 02. осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка; ПРб.8. умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; уметь вычислять вероятность с использованием

патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения 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 институтами в соответствии с их функциями и назначением;
ЛР 07. готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;
патриотического воспитания:
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- графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;
ПРб.13. умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор,
координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;
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 математических открытий российской и мировой науки

исследовательской, проектной и социальной
деятельности
ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях ЛР 30. не принимать действия, приносящие 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 с позиции новизны, оригинальности и практической значимости;
МР 38. давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целях ПРб.4. умение 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

наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированное задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;
ПРб.11. умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве;
использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;
ПРб.12. умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы
ПК 1.2. Проводить техническое обслуживание сельскохозяйственной техники при эксплуатации, хранении и в особых условиях 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;
МР 01. самостоятельно формулировать и ПРб.11. умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;
ПРб.12. умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;
ПРб.13. умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор,

эксплуатации, в том числе сезонное
техническое обслуживание актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;
МР 03. определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;
МР 06. вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целях, оценивать риска последствий деятельности;
МР 09. владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения
проблем;
МР 15. анализировать полученные в ходе решения задачи, результаты, критически оценивать их
достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях 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;
ПРу.8. умение свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрическиефункции, 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 2.2. Проводить диагностирование неисправностей сельскохозяйственной техники и оборудования ЛР 13. способность оценивать ситуацию и принимав осознанные решения, ориентируясь на морально нравственные нормы и ценности;

ЛР 24. готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;

ЛР 26. интерес к различным сферам профессиональной деятельности; ПРб.7. умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и

МР 01. самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;

МР 03. определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

МР 06. вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целях, оценивать риска последствий деятельности;

МР 09. владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;

МР 15. анализировать полученные в ходе решения задачи, результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;

ПРб.12. умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;

ПРб.13. умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;

ПРу.5. 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.6. 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 2.3. Определять способы ремонта (способы устранения неисправности) сельскохозяйственной техники в соответствии с ее ЛР 13. способность оценивать ситуацию и принимал осознанные решения, ориентируясь на морально нравственные нормы и ценности;

ЛР 24. готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;

ЛР 26. интерес к различным сферам профессиональной деятельности;
МР 01. самостоятельно формулировать и ПРб.4. умение 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 наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа;

техническим
состоянием и ресурсы, необходимые для
проведения ремонта актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;
МР 03. определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;
МР 06. вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целях, оценивать риска последствий деятельности;
МР 09. владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения
проблем;
МР 15. анализировать полученные в ходе решения задачи, результаты, критически оценивать их
достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированное задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;
ПРб.11. умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве;
использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;
ПРб.12. умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;
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

1.4. Характеристики оценочных средств

п/ п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства
1.	Тестирование	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.
2.	Устный опрос	Применяется с целью повторения и закрепления учеником учебного материала, контроля за усвоениемучеником учебного материала, умений, компетенций.
3.	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.
4.	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знаниядля решения задач

определенного типа по теме или разделу.

2. Формы контроля и оценивания формируемых компетенций

Код и наименование формируемых компетенций	Раздел/Тема	Входной контроль	Текущий контроль	Рубежный контроль	Промежуточная аттестация	Оценочное средство
ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05, ОК-06, ОК-07, ПК-1.2, ПК-2.2, ПК-2.3	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					
	Тема 1.5. Уравнения и неравенства					
	Тема 1.6. Системы уравнений и неравенств					
	Тема 1.7. Входной контроль	Входной контроль				
ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05, ОК-06, ОК-07, ПК-1.2, ПК-2.2, ПК-2.3	Раздел 2. Степени и корни. Степенная функция				Итоговое тестирование по разделу 2	
	Тема 2.1. Степенная функция, ее свойства					
	Тема 2.2. Преобразование выражений с корнями n-ой степени					
	Тема 2.3. Свойства степени с 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	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 е					
	Тема 4.2. Свойства логарифмов. Операция логарифмирования		Устный опрос			
	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-1.2,
ПК-2.3 Раздел 6.
Основы тригонометрии.
Тригонометрические функции Итоговое тестирование по разделу 6

Тема 6.1.
Тригонометрические функции произвольного угла, числа. Радианная и градусная мера угла

Тема 6.2.
Основные тригонометрические
тождества. Формулы приведения Устный опрос

Тема 6.3. Синус, косинус, тангенс суммы и разности двух углов Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла Устный опрос Самостоятельная работа №8

Тема 6.4. Функции, их свойства. Способы задания функций

Тема 6.5.
Тригонометрические функции, их свойства и графики Устный опрос

Тема 6.6. Преобразование графиков тригонометрических функций
Самостоятельная работа №9

Тема 6.7.
Описание производственных
процессов с помощью графиков функций П-о/с

Тема 6.8.
Обратные тригонометрические функции

Тема 6.9. Тригонометрические уравнения и неравенства Устный опрос Самостоятельная работа №10

Тема 6.10.
Системы тригонометрических уравнений Самостоятельная работа №11

Тема 6.11.
Решение задач. основы тригонометрии.
Тригонометрические функции Контрольная работа №4
ОК-01,
ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05, ОК-06, ОК-07, ПК-2.3 Раздел 7. Производная функции, ее применение Итоговое тестирование по разделу 7

Тема 7.1. Понятие производной. Формулы и правила дифференцирования

Тема 7.2. Производные суммы, разности произведения, частного Устный опрос

Тема 7.3. Производные тригонометрических функций. Производная сложной функции
Устный опрос

Тема 7.4. Понятие о непрерывности функции. Метод интервалов

Тема 7.5. Геометрический и физический смысл производной Самостоятельная работа №12

Тема 7.6. Физический смысл производной в профессиональных задачах

Тема 7.7. Монотонность функции. Точки экстремума Устный опрос Самостоятельная работа №13

Тема 7.8. Исследование функций и построение графиков

Тема 7.9. Наибольшее и наименьшее значения функции Устный опрос Самостоятельная работа №14

Тема 7.10. Нахождение оптимального результата с помощью производной в практических задачах П-о/с

Тема 7.11. Решение задач. Производная функции, ее применение Контрольная работа №5

ОК-01,
ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05, ОК-06, Раздел 8. Первообразная функции, ее применение

Итоговое тестирование по разделу 8

Тема 8.1.
Первообразная функции. Правила нахождения первообразных Устный опрос

ОК-07 Тема 8.2. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона - Лейбница

Тема 8.3. Неопределенный и определенный интегралы Самостоятельная работа №15

Тема 8.4. Понятие об
определенном интеграле как площади криволинейной трапеции Устный опрос Самостоятельная работа №16

Тема 8.5. Определенный интеграл в жизни П-о/с

Тема 8.6. Решение задач. Первообразная функции, ее применение Контрольная работа №6

ОК-01,
ОК-03, ОК-04, ОК-07, ПК-1.2, ПК-2.2, ПК-2.3 Раздел 9. Прямые и плоскости в пространстве

Тема 9.1. Основные понятия стереометрии. Расположение прямых и плоскостей

Тема 9.2. Параллельность прямых, прямой и плоскости, плоскостей Устный опрос

Тема 9.3. Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости, плоскостей

Самостоятельная работа №17

Тема 9.4. Теорема о трех перпендикулярах Устный опрос Самостоятельная работа №18

Тема 9.5. Параллельные, перпендикулярные, скрещивающиеся прямые

Устный опрос
П-о/с

Тема 9.6. Решение задач. Прямые и плоскости в пространстве Контрольная работа №7

ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-07, ПК-1.2, ПК-2.2, ПК-2.3 Раздел 10. Координаты и векторы

Итоговое тестирование по разделу 10

Тема 10.1. Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между двумя точками. Координаты середины отрезка Устный опрос

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, ПК-1.2, ПК-2.2, ПК-2.3 Раздел 11. Многогранники и тела вращения Итоговое тестирование по разделу 11

Тема 11.1. Вершины, ребра, грани многогранника

Тема 11.2. Призма, ее составляющие, сечение. Прямая и правильная призмы Устный опрос

Тема 11.3. Параллелепипед, куб. Сечение куба, параллелепипеда Устный опрос

Тема 11.4. Пирамида, ее составляющие, сечение. Правильная пирамида. Усеченная пирамида Устный опрос

Тема 11.5. Боковая и полная поверхность призмы, пирамиды Самостоятельная работа №20

Тема 11.6. Симметрия в кубе, параллелепипеде, призме, пирамиде Устный опрос

Тема 11.7. Примеры симметрий в профессии П-о/с

Тема 11.8. Правильные многогранники, их свойства

Тема 11.9. Цилиндр, его составляющие. Сечение цилиндра

Тема 11.10. Конус, его составляющие. Сечение конуса П-о/с

Тема 11.11. Усеченный конус. Сечение усеченного конуса Устный опрос

Тема 11.12. Шар и сфера, их сечения Самостоятельная работа №21

Тема 11.13. Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел Устный опрос

Тема 11.14. Объемы и площади поверхностей тел

Тема 11.15. Комбинации многогранников и тел вращения Устный опрос

Тема 11.16. Геометрические комбинации на практике П-о/с

Тема 11.17. Решение задач.

Многогранники и тела вращения Контрольная работа №9

ОК-01,
ОК-02,
ОК-03,
ОК-04,
ОК-05, Раздел 12. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

Итоговое тестирование по разделу 12

Тема 12.1. Основные понятия комбинаторики

ОК-07 Тема 12.2. Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей Устный опрос Самостоятельная работа №22

Тема 12.3. Вероятность в профессиональных задачах П-о/с

Тема 12.4. Дискретная случайная величина, закон ее распределения

Тема 12.5. Задачи математической статистики

Тема 12.6. Составление таблиц и диаграмм на практике П-о/с

Тема 12.7. Решение задач. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей Устный опрос Контрольная работа №10

ОК-01,

ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05, ОК-07 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

* П-о/с — Профессионально-ориентированное содержание

3. Критерии оценивания формируемых компетенций

Критерии оценки учебной деятельности по «Математики»

Результатом проверки уровня усвоения учебного материала является отметка. При оценке знаний учащихся предполагается обращать внимание на правильность, осознанность, логичность и доказательность в изложении материала, точность использования математической терминологии, самостоятельность ответа. Оценка знаний предполагает учёт индивидуальных особенностей учащихся, дифференцированный подход к организации работы.

Исходя из поставленных целей, учитывается:

- правильность и осознанность изложения содержания, полноту раскрытия понятий, точность употребления научных терминов;
- степень формирования интеллектуальных и общеучебных умений;
- самостоятельность ответа;
- речевую грамотность и логическую последовательность ответа.

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; 5 Отлично

• 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 положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;
• продемонстрировал сформированность и устойчивость используемых при отработке умений и навыков, усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов;
• отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя. Возможны одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые студент легко исправил по замечанию преподавателя.

2 • удовлетворяет названным выше требованиям, но обучающийся:
• допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить 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; 3 Удовлетворительно

• 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.

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. 3 Удовлетворительно

В работах с избыточной плотностью заданий допускается выставление отметки «3» в соответствии с заранее оговоренным нормативом.

4 Допустил число ошибок и недочетов, превосходящее норму, при которой может быть выставлена отметка «3».

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, 3 Удовлетворительно

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.

4 • число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно» или если правильно выполнено менее половины работы;

- если обучающийся не приступал к выполнению работы или правильно

выполнил не более 10 процентов всех заданий. 2-0 Неудовлетворительно

Таблица соответствия
балльно-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
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 10 и 5? В ответе
17 8
укажите номер правильного варианта.
1) 0,4
2) 0,5
3) 0,6
4) 0,7
2. Решите неравенство 20 — 3(х — 5) < 19 — 7х. В ответе укажите номер правильного варианта.
1) (-4; +оо)
2) ' 4
/ 1 \
I * 4-00]
3)\ 4’)
4) -4)
3. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

1) у = 2 2) у = х2 — 2 3) у = 2х 4) у = 2 — х2
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 (23+21) • 16.
5. Решите уравнение (л + (л + 9) = 2л .
6. Предприятие изготовило за квартал 500 деталей, из которых 60% имели высшую категорию качества. Сколько деталей высшей категории качества изготовило предприятие?
7. Высота ВН параллелограмма ABCD делит его сторону AD на отрезки АН= 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. Из 400 деталей 16 оказались бракованными. Какой процент составляют качественные детали?
Вариант 2.

Обязательная часть

1. Какому промежутку принадлежит число V26? В ответе укажите номер правильного варианта.

1)[4;5]
2)[5; 6]
3)[6; 7]
4)[7; 8]

2. Решите неравенство 9х — 4(2х + 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)

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

А Б В

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

Найдите значение выражения 1 —: (12 + 2 —).

17 17 11

6. Предприятие изготовило за квартал 600 деталей, из которых 40% имели высшую категорию качества. Сколько деталей высшей категории качества изготовило предприятие?

7. Основания трапеции равны 18 и 12, одна из боковых сторон равна 4 v 2 а угол между ней и одним из оснований равен 135°. Найдите площадь трапеции.

Дополнительная часть

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

8. Из 800 деталей 24 оказались бракованными. Какой процент составляют качественные детали?

4.2. Материалы оценочных средств для текущего контроля

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

4.2.1 Теоретические вопросы

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

4.2.1.1. Степени и корни. Степенная функция

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):

ПРб 01, ПРб 02, ПРб 03, ПРб 05, ПРб 06, ПРб 14.

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

Теоретические вопросы:

1. Дайте определение арифметического квадратного корня (не забываем пояснить область определения и область значений, иначе определение не раскрыто).
2. Дайте определение коня п-ой степени из числа (не забываем пояснить область определения и область значений, иначе определение не раскрыто)
3. Запишите и произнесите вслух все известные вам свойства корней.
4. Запишите и произнесите вслух все известные вам свойства степеней.
5. На что необходимо обратить внимание при решении иррационального уравнения четной

степени?
6. Чему равен корень четной степени из отрицательного числа? Приведите пример.
7. Чему равен корень нечетной степени из отрицательного числа? Приведите пример.
8. На что стоит обратить внимание при решении иррациональных, дробно-рациональных уравнений и неравенств?
9. Назовите правило внесения множителя под знак корня.
10. Как избавляются от иррациональности в знаменателе?
11. Дайте определение степени с дробным и отрицательным показателем, сформулируйте их свойства.
12. Степенная функция - это функция ...
13. Свойства степенной функции различаются в зависимости от ...
14. Свойства степенной функции при четном значении n. Графиком функции является ... , расположенная в ... полуплоскости координат.
15. Свойства степенной функции при нечетном значении n. Графиком функции является ...
16. Уравнения, в которых переменная, называются иррациональными.
17. Решение иррациональных уравнений сводится к переходу от иррационального к рациональному уравнению ...

4.2.1.2. Показательная функция

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):
ПРб 01, ПРб 02, ПРб 03, ПРб 04, ПРб 05, ПРб 06, ПРб 14.
ПРу 01, ПРу 05, ПРу 06, ПРу 07, ПРу 08, ПРу 18, ПРу 19.
Теоретические вопросы:
1. Какая функция называется показательной?
2. Что является областью определения и множеством значений показательной функции?
3. Является ли показательная функция четной?
4. При каком условии показательная функция является возрастающей?
5. При каком условии показательная функция является убывающей?
6. Как зависит изменение показательной функции от основания?
7. Перечислите свойства функции y = ax при a>1.
8. Перечислите свойства функции y = ax при 0<a <1.
9. Почему функция y = 2x является возрастающей?
10. Какие преобразования необходимо выполнить на координатной плоскости с графиком y = (0,5x), чтобы получить график функции y = 2x?
11. Сколько точек пересечения имеют графики функций y=2x и y=(0,28)x?
12. Какое уравнение называется показательным?
13. Почему при решении показательных уравнений полагают, что a>0, a^0?
14. y = ax. При a>0 функция .
15. Укажи координаты точки пересечения y = ax с осью Ox.
16. Дано уравнение a*(x)=1. Можно ли утверждать, что f(x)=0.
17. Сформулируйте правило решения простейших показательных уравнений.
18. При каких b показательное уравнение ax=b имеет корень?
19. Сколько корней имеет уравнение ax=b?
20. Как решать уравнение вида af(x)=ag(x)?
21. В чем заключается графический способ решения уравнений.
22. Дайте определение показательного неравенства?
23. Сформулируйте методы решения показательных неравенств.

4.2.1.3. Логарифмы. Логарифмическая функция

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):
ПРб 01, ПРб 02, ПРб 03, ПРб 04, ПРб 05, ПРб 06, ПРб 14.
ПРу 01, ПРу 05, ПРу 06, ПРу 07, ПРу 08, ПРу 18, ПРу 19.
Теоретические вопросы:
1. Дайте определение логарифма.

2. Сформулируйте название действия нахождения логарифма.
3. Запишите основание натурального логарифма.
4. Сформулируйте основное логарифмическое тождество.
5. Сформулируйте теорему о логарифме произведения.
6. Сформулируйте теорему о логарифме частного.
7. Приведите формулу перехода к новому основанию.
8. Какие свойства логарифма используются при выполнении тождественных преобразований?
9. Какой логарифм называется десятичным?
10. Дайте определение логарифмической функции.
11. Сформулируйте определение логарифмического уравнения.
12. Сформулируйте методы решения логарифмических уравнений.
13. Дайте определение логарифмического неравенства.
14. Сформулируйте методы решения логарифмических неравенств.
15. Запишите общий вид логарифмической функции.
16. Как представить число в виде логарифма по основанию а?
17. Изобразите схематично график логарифмической функции.
18. Как определить посторонний корень логарифмического уравнения?
19. Перечислите основные свойства логарифмов а>1, аФ 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), Б(-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?
45. .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».

46. .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:

Вариант №2

1. Вычислить:

2. Упростить выражение: 1) (а2.5)2 • Va;
3 1
3. Сократить дробь -1-1—.
5. Упростить выражение (Va + Vb) (аз + Ьз

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

Вариант №1

1. Равносильны ли следующие уравнения: |% — 2| = —3 и 3 х = (-1)3?
2. Равносильны ли следующие неравенства: %(% + 3) > 2% и %2(% + 3) > 2%2
3. Решить уравнение: — + — = -4^-.
х + 1 Х-1 Х2-1
4. Решить неравенство: < 3.
' 2+х2
5. Выяснить, равносильны ли уравнения: 23%+1 = 2-3 и 3% + 1 = —3.

Вариант №2

1. Равносильны ли следующие уравнения: х2 — 1 = 0 и 2х-1 = 0?
2. Равносильны ли следующие неравенства: (х — 2)(х + 1) < 3х + 3 и х — 2 < 3?
„ .. х-1 2 1
3. Решить уравнение: —- — - =
л х-2 и
4. Решить неравенство: — > 1.
' 5-х
5. Выяснить, равносильны ли уравнения: ^х~+~2 = 3 и х + 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 = (1) ; 2) y = 5x.
2. Сравнить числа: 1) (1) и (1) ; 2) 5-0.2 и 5-1.2.
Вариант №2
1. Построить график функции: 1) y = (1) ; 2) y = 3x.
2. Сравнить числа: 1) (1) и (1) ; 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) 3x+1 = 27x-1;
з) 2x+3 — 2x+1 = 12;
2. Решить неравенство: 2) 0.2x2+4x-5 = 1;
4) 4 • 22x — 5 • 2x + 1 = 0.
1) 7x-2 > 49; 2) 0.5x2-2 > 1.
3. Решить графически уравнение: 2-x = 3x + 10.
2. Решить неравенство:
1) 9x+3 < 81; 2) 0.7x2+2x < (■7)3.
3. Решить графически уравнение: (1) = 2% + 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) log5125; 2) lg 0.01; 3) 2log23; 4) 32log37; 5) log2 68 - log2 17.
2. Построить график функции:
1) y = logo.2*; 2) y = log2*.
3. Сравнить числа: 1) log0.2 3 и log0.2 2.5; 2) log2 0.7 и log2 1.2.
Вариант №2
1. Вычислить:
1) iog5~; 2) ino.17; 3) (1)6log22;
1
5) log8 y - log8 32.
16
2. Построить график функции:
1) У = logi %; 2) y = log3x.
5
3. Сравнить числа: 1) logi 9 и logi 17;
3 3
Индивидуальная самостоятельная работа №6
по теме «Решение логарифмических уравнений и неравенств»
Вариант №1
1. Решить уравнение:
2) log3(% + 2) + log3% = 1;

3) ln(%2 — 6% + 9) = ln 3 + ln(% + 3).
_ flnx — lny = ln 3
2. Решить систему уравнение: { .
I % — 2y = 5

3. logV3(x - 2) logs x = 2 log3(x - 2).
2. Решить систему уравнение
3. Решить неравенство:
1) log2(x-4)<1; 2) logi(4-3x)>
5
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).
2 тт ~ 2-3i
4. Найти частное .
5 + 21
5. Вычислите: 1) (i36 + i17) • i23; 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 5+3
1—2 £
5. Вычислите: 1) (i32 + i21) • i25; 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) sina, tga, ctga, если cosa = - 3 и - < a < л;
v. • „ 155 _2^ зя
2) sina, cosa, ctga, если tga = — и n < a < —.
2. Вычислить: 1) cos135°; 2) sin150°;
3. Доказать тождество:
1) 1 - 2sin2 (“ - “) = sina;
,_ч sina+sin2a
2) = tga.
1+ cosa+ cos2a
4. Упростить выражение:
2 x 2(cosa+cos3a)
2 2sin2a+sin4a ;
2) 2 sin(n — a) cos (^ — a) + 3sin2 (^ — a) — 2; /1+cos2a . \ 1
3) HinT — sina) • 2 tga;
sin(^+a)-cos(^+a)
S sin(^+a)+cos(^+a)

Индивидуальная самостоятельная работа №9
по теме «Преобразование графиков тригонометрических функций»
Вариант №1
Построить график функции
1. y = sin (2x + ^)
2. y = 3cos (x — ^)
_ . 1
y = 2sin-x + 1
2 2
Вариант №2
Построить график функции
1. y = cos (3x + ^)
2. y = 2sin (x — j)
3. y = 2cos3x — 2
Индивидуальная самостоятельная работа №10
по теме «Тригонометрические уравнения и неравенства»
Вариант №1
1. Вычислить:
1) 2arcsin^3 + 3arcsin (— 1);
2) arccos (-1) — arcsin33;
3) 2arctg1 + 3arctg(—1);
4) cos (arcsinl);
5) tg (arccos 3).
2. Решить уравнение:
1) (tgx — V3) (2sin^ + 1) = 0;
2) (1 — V2cos^) (1 + V3tgx) = 0;
3) 3cos2x — sinx — 1 = 0;
Вариант №2
1. Вычислить:
1
1) arcsm^= — 4arcsin1;
2) arccos(—1) — arcsin(—1);
3) 4arctg(—1) + 3arctgV3;
4) ctg(arctg1);
5) ctg (arccos 1).
2. Решить уравнение:
1) (2sin (x + 3) — 1) (2tgx + 1) = 0;
2) (1 + V2cos (x + 3)) (tgx — 3) = 0;
3) 2sin2x + 3cosx = 0;
Индивидуальная самостоятельная работа №11
по теме «Системы тригонометрических уравнений»
Вариант №1
1 ™ fcos(x + y) = 0
1. Решить систему уравнений: { .
2. Решить неравенства:
Вариант №2
(sinx — siny = 1
1. Решить систему уравнений: { 2 2 .
2. Решить неравенства:

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) s^ + x2; 2) 31пх — 2*;3) 1пх • СОБ3Х; 4) ^3—.
2. Найти значение производной функции /(х) в точке х0, если:
1) /(х) = СОБХ s^, хо = ^; 2) /(х) = т[£^, хо = 0.
3. Найти значения х, при которых значения производной функции /(х) равно нулю; положительно; отрицательно:
1) /(х) = 2х3 — х2; 2) /(х) = х5 — 5х3 — 20х; 3) /(х) = 3*+1.
4. Написать уравнение касательной к графику функции в точке с абсциссой х0:
1) у = х2 — 2х,хо = 3;
Вариант №2
1. Найти производную функции
1) cosx + 2x5; 2) 21пх + 3*;
2. Найти значение производной функции /(х) в точке х0, если:
1) /(х) = е* 1пх, хо = 1; 2) /(х) = 2^, Хо = J
ЫПл 4
3. Найти значения х, при которых значения производной функции /(х) равно нулю; положительно; отрицательно:
1) /(х) =—3х3 + 2х2 + 4; 2) /(х) = (х + 3)3(х — 4)2; 3) /(х) = х2 +2.
*
4. Написать уравнение касательной к графику функции в точке с абсциссой хо:
Индивидуальная самостоятельная работа №13
по теме «Применение производной к исследованию функции»
Вариант №1
1. Найти интервалы возрастания и убывания функции у = 6х — 2х3.
2. Найти точки экстремума функции у = * +1.
Вариант №2
1. Найти интервалы возрастания и убывания функции у = 2х3 + 3х2 — 2.
2. Найти точки экстремума функции у = 0.2х5 — 4х2 — 3.
Индивидуальная самостоятельная работа №14
по теме «Применение производной к исследованию функции»
Вариант №1
1. Построить график функции:
1) у = 2х4 — х2 + 1; 2) у = х3 — 3х.
2. Функция у = х + 4 непрерывна на отрезке [1; 5]. Найти ее наибольшее и наименьшее значения.
Вариант №2
1. Построить график функции:
1) у = у+3х2; 2) у = — у + х2.
2. Функция у = х4 — 2х2 + 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 /(x) найти первообразную, график которой проходит через точку М:
1) /(x) = cosx, M(y,4);
2) /(x) = ex, M(1,1);
3) /(x) = 4x3 + 4, M(1,—4).
2. Вычислить интеграл:
1) /2(5x4 — 8x3) dx;
2) Jo14Vx(1 — 4)dx;
3) /7 V2x — 5 dx.
Вариант №2
1. Для функции /(x) найти первообразную, график которой проходит через

1) /(x) = sinx, M(л, 2);

3) /(x) = 3x —2, M(2,5).
2. Вычислить интеграл:
1) J04 Vx(3 — 7) dx;
2) J03(VX+1 - 2) dx;
3) J?1sm(x —y)dx.
2
Индивидуальная самостоятельная работа №16 по теме «Площадь криволинейной трапеции»
Вариант №1
Найти площадь фигуры, ограниченной линиями (обязательно нарисовать):
1) y = x2 + 2, y = x + 2; 2) y = 42, y = x, y = 0, x = 4.
Вариант №2
Найти площадь фигуры, ограниченной линиями (обязательно нарисовать):
1) y = x2 + 1, y = 3x + 1; 2) y = Vx, y = V2 — 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 Д5 и СО скрещивающиеся, то прямые ДС и 50 тоже скрещивающиеся.
2. Через концы отрезка Д5 и его середину М проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость в точках Д1, 51 и М1. Найдите длину отрезка ММ1, если отрезок Д5 не пересекает плоскость и если ДД1 = 5 м, 551 = 7 м.
3. Докажите, что через любую точку прямой в пространстве можно провести перпендикулярную ей прямую.
Вариант №2
1. Можно ли через точку С, не принадлежащую скрещивающимся прямым и , провести две различные прямые, каждая из которых пересекает прямые и ? Объясните ответ.
2. Через концы отрезка Д5 и его середину М проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость в точках Д1, 51 и М1. Найдите длину отрезка ММ1, если отрезок Д5 не пересекает плоскость и если ДД1 = 11 м, 551 = 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 а и ^. Через точки А и В плоскости проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость ft в точках А1 и В1. Найдите А1В1, если АВ = 5 см.
2. Две плоскости параллельны между собой. Из точки М, не лежащей ни в одной из этих плоскостей, ни между плоскостями, проведены две прямые, пересекающие эти плоскости соответственно в точках А1 и А2, В1 и В2. Известно, что МА1 = 4 см, В1В2 = 9 см, А1А2 = МВ1. Найдите МА2 и МВ2.

Вариант №2

1. Даны параллельные плоскости а и ft. Через точки А и В плоскости проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость ft в точках А1 и В1. Найдите А1В1, если АВ = 7 см.
2. Две плоскости параллельны между собой. Из точки М, не лежащей ни в одной из этих плоскостей, ни между плоскостями, проведены две прямые, пересекающие эти плоскости соответственно в точках А1 и А2, В1 и В2. Известно, что МА1 = 6 см, В1В2 = 11 см, А1А2 = МВ1. Найдите МА2 и МВ2.

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: a = 4t—2j, b(—3,1,2). Найдите координаты вектора с = 2а — 3b.
2. Даны векторы: а(2, — 1,0), Ь(3,1,4), с(1,1,4). Найдите координаты вектора p = 1 a + 3b — 2c.
3. Даны векторы: а(2, — 4,0), b(3, —1, —2). Найдите значения величин т и п, при которых векторы 2а — 3b и с(т + п,т — п, 2) - коллинеарные.
4. Заданы точки А(2, 5,8) и В(6,1, 0), на оси ординат расположена точка С, равноудаленная от точек А и В. Найдите площадь ЛАВС.
5. Известны точки А(2, —1,0), В(—3,2,1) и С(1,1,4). Найдите координаты точки D, если выполняется равенство CD = —2АВ.
6. Заданы точки А(3, -1,3), В(3, -2,2), С (2,2,3) и D(1,2, 2). Найдите угол между прямыми АВ и CD.

Вариант №2

7. Даны векторы: a = 6t+3j, b(2,-3,1). Найдите координаты вектора с = 3а + 2Ь.
8. Даны векторы: а(-3,2,4), b(0,-2,3), с(-1,5,0). Найдите координаты вектора p = 2a -1 b + 2c. 2
9. Даны векторы: а(-2,4, 2), b(5,1, -3). Найдите значения величин т и п, при которых векторы 4а + 2b и с(т - п,т + п, 4) - коллинеарные.
10. Заданы точки А(3, 2,4) и В(7, 2,9), на оси ординат расположена точка С, равноудаленная от точек А и В. Найдите площадь ААВС.
11. Известны точки А(4,-2,5), В(6,7,0) и С(2, 3, -5). Найдите координаты точки D, если выполняется равенство CD = -2АВ.
12. Заданы точки А(0,-5,4), В(6, -2,3), С(1,1, 3) и D(3, -2,-2). Найдите косинус угла между прямыми АВ 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 А и В, лежащих в гранях двугранного угла, опущены перпендикуляры АА1 и ВВ1 на ребро угла. Найдите отрезок АВ, если АА1 = 5 см, ВВ1 = 7 см, А1В1 = 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 см2. Найдите полную поверхность.

Вариант №2

1. Из точек А и В, лежащих в гранях двугранного угла, опущены перпендикуляры АА1 и ВВ1 на ребро угла. Найдите отрезок АВ, если АА1 = 4 см, ВВ1 = 6 см, А1В1 = 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 см2. 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.
3. 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 А, если А - множество нечетных двузначных натуральных чисел.
2. Найдите пересечение и объединение множеств А и В, если А = {1, 2, 3, 7,8}, ={-1,0,3,4,5,7}.
3. Пусть для решения некоторой задачи выделены множества А = {1,2,3,4,5}, В = {3,4,5,6,7}, С = {8,9,10}. Найдите АЫВ, А П В, В и С, В П С, А \ В, В \ .
Вариант №2
1. Выпишите все элементы множества В , если В - множество четных однозначных чисел.
2. Найдите пересечение и объединение множеств А и В, если А = {0,1, 2}, В={-3,-2,-1,0,1}.
3. Пусть для решения некоторой задачи выделены множества А = {1,3,5,7,9,0}, В = {3,4,5,6,7}, С = {1,0,2,3}. Найдите АЫВ, А П В, В и С, ВПС, А \ В, В \ С.

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.

Вариант №2
1. Нагруженный неориентированный граф задан в виде рисунка и в виде таблицы. Чему равна длина ребра, соединяющего вершины В и D?

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

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 \5 — 2x + x = 1
(-2; 2]

(-4;-3)
(-3;-2]
[0;2]
2.
Укажите абсциссы общих точек графиков функций ' и у х
-1
• -1;1
о 1
3.
Пусть Х[>- корень уравнения х" Н х‘Найдите
• -2
о -14
о 7
о 16
4. айдите сумму корней уравнения
о 2
о -2
о 1
5. Укажите промежуток, которому принадлежат все корни уравнения
Х - 1 = \'Х + 11
• :з;<
[-2; 5)

6.
Укажите абсциссы общих точек графиков функций
y = v'4 - x2 и y = x
o -2
7.
Найдите сумму абсцисс общих точек графиков функций1^ - '13x и 1’x x2 22
13
-13
11
8.
Укажите промежуток, которому принадлежат все корни уравнения x/3x + 7 - 3 = x
(-7;-1.5)
(2; 8)
9.
V — V 3x2 2
Найдите сумму абсцисс общих точек графиков функций ? ‘ ‘ и
y = 2x - 1
-4
-2
10. Укажите промежуток, которому принадлежат все нули функции f(x) = V3 - 2x2 - x
• C-2;L
f A yA — л / Cy 2 fix) — V
11. Найдите абсциссы общих точек графиков функций и ‘ ‘
• 1
O 0
O -1
O 2

12. Укажите сумму абсцисс общих точек графиков функций ~ х х" 64 и У — \ —20х
• 20
о -16
о -20
о -4
13. Укажите промежуток, которому принадлежат все нули функции
/(х) = л/3х + 7 - х — 3.
(—2;—1]
(0;1]
[-2; 0]
[2; 4]
14. Укажите промежуток, которому принадлежат все корни уравнения
V—5х - 1 = 1-х
С-2;1]
15. Укажите промежуток, которому принадлежат все нули функции

о -3=о:
•

16. Укажите промежуток, которому принадлежат все корни уравнения \ 15 - 7х = 3-х
С-7;1]
[-5; 2]
.. х„ ~ л/4 + 2х — х2 = х — 2. »» -
17. Пусть с’ - положительный корень уравнения Найдите
3х0 + 1
о 1
о -8
о 10
о -2

• Нет положительных корней
18. Пусть X[’ - корень уравнения В 6х х- х 6. Найдите
• 5
o 10
o 1
o -4
19. Укажите промежуток, которому принадлежат все корни уравнения \3х + 7 = х + 3
[1;3)
(—2;—1)
20. Найдите среднее арифметическое корней уравнения х 8 Зх 4 Зх" - 0
0,5
4
3
21. Найдите среднее арифметическое корней уравнения4х" '^х — 4^ ^х — ^
-2,5
-5
22. Найдите среднее арифметическое корней уравнения 4 ? х — \ 5х- х
Нет корней
23. Найдите произведение корней уравнения:
• 72
у/ _ V
24. Решите уравнение Если уравнение имеет более одного корня, в ответе запишите меньший из корней.
25. Сколько корней имеет уравнение
• один
o два
o нет корней
26. Решите уравнение х o 0
• 0;-1
o -1
27. Решите уравнение х х х 5 — 3
• 3
OQ D (- Зх + 8)710 + Зх - 4х2=0
28. Решите уравнение
o - 1,25
o 2
• - 1,25; 2
29. Сколько корней имеет уравнение
o один
o два
• нет корней
D (х2 - 9)Vх - 5х2 + 4 = 0
30. Решите уравнение
o -3; 1
o 4;1
• 3; 1; 4
31. Решить уравнение: \ х2 — 125 = 5
O х3OO
• 0
o 125
32. Найдите корень уравнения:
• 8

33. Запишите наименьший корень уравнения:
34. Сколько корней имеет уравнение:

промежуток [-1; 15)?
• -2

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

o (-1; 2)
o (-2;2)
• [-2;2)
o (-2; 0)
43. При каких значениях а решением неравенства лХ 2<3 ° является промежуток [2; 18)?
o -1
o (-1;7)
• -1; 7
44. Найдите наибольшее целое решение неравенства
45. Найдите квадрат наименьшего целого решения неравенства:
46. Установите соответствие между неравенствами и их областью определения:

3
В
4
Г
47. Найдите область определения выражения:
o x>7
o x<7
o x<7
• x>7
48. Найдите область определения выражения:
o x>5
o x>5
• x<5
o x<5
49. Найдите область определения функции:
x < 0, x Ф -4
ХФ -
4
x < 0,x Ф +4 o
o л- > О, л- = =4

x > 0,x =# 4
1 17
50. Представьте в виде степени выражение
20зб
re
20^
203
4003
51. Представьте в виде степени выражение

. -9
|
/? 2 _ _
v ж v л л . Если уравнение имеет более одного корня,
то в ответ запишите сумму всех его корней
. -2
54. Решите уравнение'v - +37 - ,r + 1. Если уравнение имеет более одного корня, то в ответ запишите сумму всех его корней
. 6
55. Решите уравнение. Л _ 4-7+ — 1 — 0 Если уравнение имеет более одного корня, то в ответ запишите произведение всех его корней
. 2
1
(x2 — 9) (т/3 — 2x — x) — O
Если уравнение имеет более одного
корня, то в ответ запишите произведение всех его корней
. -3
1 1 57. Для заданной функции v, найдите значение f(4)
. 6
3 1
fix) = lx2 - 3x - x2
58. Для заданной функции найдите значение f(9)
. 24
'^3+S]
59. Найдите значение выражения . В ответ запишите количество
натуральных делителей полученного числа.
. 15
4 / 113 3 Гб4
„ X| 256 X 125 _ „ „ „„ „„„Л
60. Вычислите . Ответ запишите в виде десятичной дроби
б
11,5л/б^36 + 4,5^36>/б Г1
61. Найдите значение выражения . В ответ запишите сумму
всех натуральных делителей полученного числа.
• 12

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

o оси абсцисс
o оси ординат
• прямой y=x
o любой прямой
64. Монотонная функция является • обратимой
y
и укажите промежуток, которому
принадлежат корни уравнения
(—OO; 0)
(1;+oo)
• (-5;7)
o (-7;0,5)
66. Найдите область определения функции
I
f—oo- +oc4
O ...Л;
п C^»;-1]и[4;-н»)
67. v'"— • ' • ок, которому принадлежат корни уравнения
Vx2 - 5x + 15 = 3
(—OO; 0)
(2;+o°)
68. Укажите промежуток, которому принадлежат корни уравнения
V3x2 — 2x + 1 = V2x2 - 6x + 13
[2; -Ня)
• (-8;3)
69. Корниаого уравнения принадлежат промежутку (-1;1)
x — 6 = 72% + 12
• ■■■. ЭЛ. Л иЛ 1 - ч -ЗЛ г
70. Найдите выражение, значение которого соответствует сумме корней
иррационального уравнения + 4 V28 + 12x
04—475,^2^5—1
o
(T2 + V12)2
o ’-ч24
71. Выберите неверные утверждения.
Степенная функция y = x2п, где и - 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>0 и возрастающей на промежутке x<0.
• 33.333% 2
o |-33.333%|1 o |-33.333%|3
• 33.333% 4
o -33.333% 5
Степенная функция y = x2п-1, где и - 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.

76. Сравните значения выражений
o первоеменьше
o равны
o второебольше
• первоебольше
1
77. В каких координатных четвертях лежит график функции У ~~ 3
o I и IV
o III и IV
• I и II
o III и II
78. Найдите область определения функции У — Л З 2 ^х 5. В ответ запишите наименьшее положительное целое число из области определения
• 2
o -50% 0
50% 10
-50%-100
-50% 8,3
-50%-10
,4

(х—6)z-(x+ll)
82. Найдите область определения функции наибольшее целое число из области определения
83. Выберите выражения, которые меньше единицы
3) 1,735s; 4)0,7979; 5) 2510; 6) V(0,99)5
• 33.333% 1
o -33.333%2
o |-33.333%|3
• 33.333% 4
o -33.333%5
• 33.333% 6
84. Вычислите значение числовых выражений и выберете те, значение которых
/ Г1 _ /71\. Г£ (утз+у?)2
1) W 7 N 7/ч2в; 2) V49-V49; 3) 10+791
д. (763 - V28) • \/7 . г, (Л5-V6O)-V15
равно наименьшему простому числу.

o -50% 5
85. Вычислите значение числовых выражений и выберете те, значения которых
V2?8\4?2 V7-1SV7
1) VO,24 ; 2) v'7 ; (V13 - V7) ■ (V13 + V7)
4) V49-V49- 5) V652 ■ 56z
равны 1 ’ 1

86. Какая из данных функций является четной
o y=x6-x3
• У=3х4+2х2

y=3x2+2x-1
87. Определите на каком чертеже изображен график нечетной функции и укажите

его номер
88. В каком промежутке лежит значение выражения
[-2;0)
Cl;5]
• (-2;2)
o (-8;0)
89. Дана функция f(x)=x2023-1. Расположите в порядке возрастания f(-2), f(2), f(1)
o f(-2), f(2), f(1)
o f(2), f(-2), f(1).
o f(2), f(1), f(-2).
o f(1), f(-2), f(2).
• f(-2), f(1), f(2).
o f(1), f(2), f(-2).
90. Сколько решений имеет уравнение x19=19
o
o 19
o 2
• 1
o 38
91. Вычислите значение выражений
разности полученных значений и впишите в ответ в виде десятичной дроби
• 0,9375
92. Какие из чисел не входят в область определения функции

22V5X-2
У ~ 121; 2 ~
93. Какие из чисел входят в область определения функции 4 x ~x~

o первоеменьше
o равны
• первоебольше
o второе больше

o равны
o первое больше
• второе больше
o второе меньше

• -1
97. Расположите числа в порядке возрастания:
VXVX Vs vx VXV2

V2, VX V3

VX, VX v 2
VXVZ V3
98. Расположите числа в порядке возрастания: x 17 \ X \ 6
VxVrX VX
o
o ПХ6Л1Х
• t6,\4X17

4-, 3
v512 V2
100. Вычислите 2 128 . Ответ запишите в виде десятичной дроби
• 3,75
В ответ запишите количество натуральных
делителей полученного числа.

102.
Вычислите

• -4
103. Найдите 0,25a, где a - значение выражения
Ve- 2л/5 ■ 7б + 2V5 + Vs - V37 ■ Vs + V37
• 1,25
104. Вычислите v ■
• 4
105. Расположите числа в порядке убывания:
2, V%<5
2,V5, уУ
106. Расположите числа в порядке убывания:
o
O U^tlo
o t!0\3,U
V3,Vio,V6
110. у6~. V 3
6 ,Vio,V3

где a - результат вычисления.
• 5000
П по o (4 - V3) • V19 + 8V3
108. Вычислите
• 13
то к (2 + V3) • V7-4V3
109. Вычислите
• 1
110. Степенной функцией называется функция вида:
o
y = px
111.

График, кокой функции, изображен на картинке:
о

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

113. Все допустимые значения переменной х называются... о областью значений функции
• областью определения функции
о оонотонностью функции
о ограниченностью функции
114. Все допустимые значения переменной у называются.
• областью значений функции
о областью определения функции
о монотонностью функции
о ограниченностью функции
115. Определение промежутков возрастания или убывания функции называется...
о Областью значений функции
о Областью определения функции
• Монотонностью функции
о Ограниченностью функции
116. Функция называется возрастающей на некотором промежутке если:
• большему значению переменной х соответствует большее значение переменной у
о большему значению переменной х соответствует меньшее значение переменной у
о равному значению переменной х соответствует равное значение переменной у
117. Функция называется убывающей на некотором промежутке если:
о большему значению переменной х соответствует большее значение переменной у
• большему значению переменной х соответствует меньшее значение переменной у
о равному значению переменной х соответствует равное значение переменной у
118. Вставьте пропущенное слово: Функция определенная на множестве Х, называется ... на множестве Х, если существует такое число С, что для любого х из множества Х выполняется неравенство Л1 - .
• ограниченной снизу
о ограниченной сверху
о ограниченной сбоку

o ограниченной
119. Вставьте пропущенное слово: Функция определенная на множестве X, называется ... на множестве X, если существует такое число C, что для любого x
f (x) < C
из множества X выполняется неравенство .
o ограниченной снизу
• ограниченной сверху
o ограниченной сбоку
o 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

121. Выберите из перечисленных функций убывающие на промежутке 1 x
1) У = x7;2}У=X~"; 3}У=X~Л
2 ± 1
4) У = x ; 5) У = ; 6) У = X 5
o o
•
o o
•
122. Поставьте в соответствие функции ее график
A
1
Б
2
B
3
Г
4

A
9
Б
8
B
10
Г
7
4.2.3.2 Показательная функция
Тест:
, _ Ч4 x - 77
1. Решите уравнение °
• 1
o 4
o -1
o 0
(—
2. Решите уравнение^55

3. Укажите промежуток, содержащий корень уравнения
(-оо;-1] о <-0.8;2]
о (2; 3,5)
о И'10’
4. Решите уравнение о -2 о 2
5. Укажите промежуток, содержащий корень уравнения
[-3,5; 0)
[0;2)
[3,5; 4,5]
(5; 8)
6. Укажите промежуток, содержащий все корни уравнения
(-1Д)
(-со;-2)
[-2; 2]
7. Решите уравнение
• 0;6
о 0
о 6
о -6
/ (\2х+1
8. Решите уравнение
о -13
о 13
• -1,5
о 1,5
9. Решите уравнение
о -1
1Л тт„“ „„„ „„„ „ о 2Х2+0'6
10. Найдите сумму корней уравнения
/5
Г
э 0 22Х 0,2х О,23
11. Решите уравнение 0 2'
• 8
о -8
о 4
<JX2+4X+2 _ g2x
12. Найдите среднее арифметическое корней уравнения
о 2
о -2
о 1,5
• -1,5
13. Какому промежутку принадлежит сумма всех различных корней уравнения г>— = 1 ?
о (—1-10]
о (-1010)
о
•
Х
14. Решите уравнение 4Х =
• 0
о 2
о -2

o Нет корней
ffx'l = 2 7C»8X+2
15. При каких значениях х значение функции не больше и не
■ 16
121?
o -1
o 2
o 0,5
• -0,5
16. Показательной является функция
• y = 5,6*
y = 2x2 + 3x - 4 o
3,4
17. Укажите функцию, которая является возрастающей
y = 5,6-2x o
• y = 0,6 -

18. Расположите в порядке возрастания числа
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
v = Ч1 — Ч
20. Укажите множество (область) значений функции
o (-^;3)
•
o [-3;+^)
|
[3;4-oo)
21. Укажите абсциссу точки пересечения графиков функций 1,5 иу
o 5
o -5
o -1
22. Дана функция^*) = °Л‘ Известно, что 2 * 16‘ . Найдите 5Z
• 0.5
• 0,5
23. Какое свойство степени не существует
a
— = a
aУ
(aЬ)x = axЬx
a° = 1 o

24. Область определения функции
• X-любое
o X-любое, Л' О
o X>0
o Затрудняюсь ответить
25. Какие из следующих утверждений являются показательными
2y —7x = 8
y = 6x14 + 2
y = 2x + 5
y = x5 — 7
26. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения
(-4;-2]
(2; 4]
(0;2]
27. Какие из перечисленных показательных функций являются убывающими?
У = (V2)X

o У = ~
o y = 499
28. Установите соответствие между видами показательных уравнений
1) 4 X-1 + 3.44X-3 _ 44X-2 = 60
2) 25* = 53"*
3) 5й1 —4-5x-5 = О
4) 3x” 5 — 7x-3
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

o Возрастающей
• Убывающей o Периодической o Нечетной
31. Выберете функцию, которая являются показательной
y =
o ■■
o y = (x+5)3
o У = V-Y3
o У = 2x
• y = 3-3
32. Выберите верное утверждение

33. Выберите верное утверждение
• 0,3^ > 0,3i7°

o,з162 < o,з170 O •
0,3162 = 0,3170
O
34. Выберите число, которое меньше 1
3
17+
з
17“4

35. Выберите число, которое больше 1

36. Выберите число, которое больше 1
3
17’4
(O.Э)77
37. Выберите число, которое больше 1
з
17“+

38. Среди предложенных функций выберете возрастающую

У = (0,3)
y = 21x
39. Среди предложенных функций выберете возрастающую

y = (0,3)
40. Среди предложенных функций выберете убывающую
У = (0,2)

41. Среди предложенных функций выберете убывающую

y = 2~x
x-3
42. Найдите область определения функции f (x) = —
3x+4 - 9
(/;3)

(-да;3) о (3;+да)
(-да;-2) (-2;+<x>)
43. Найдите область определения функции
' 1 — х-7
1 - (—)2
11
о [3,5;+»)
о [14;+»)
о (14;+»)
• (-»;14]
1
х-0 ->х+1
44. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения 3 2 • 3 1
[-4;-2]
(-2;-1)
• [-1;0]
(1;2)
45. Найдите произведение корней уравнения 3х 1 — 243
• -6
о -4
о 4
о 6
46. Решите уравнение
31
2 х • (-)х -
29
• -2
47. Сколько корней имеет уравнение 27 х*1 — л/9х+1
• два
о один
о три
о четыре
48. Решите неравенство (л/3)х <
(-»;-6]
(-»;-12]
[-6;+»)
(-»;-1,5]
49.
Решите неравенство 81 > 91 4х

o (-»;0,75)
o (0,75;+»)
o (-»;-0,25)
. (-0,25;+»)
50. Решите неравенство ( )3+4 + ( )3л+5 > 6
[p+»)
51. Найдите область определения функции f (.v) = 2-16 o (1;+°°)
o (-»;-!]
o
• [1;+»)
.1 ,.
52. Найдите область определения функции у - л (-)"' -1
г7
[-;+»)
2 1 1
53. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения 4Л - (—)
(-4;-2)
(1;2)
[2;4]
(4;6)
54. Найдите сумму корней уравнения 49 • 72х -50 • 7х +1 = 0
• -2
лх ,* W
(-) х • 3 х = J
5 125

• 1,5
o 2
o 3
o 1
56. Сколько корней имеет уравнение 2J13-x = 32
o один
• два
o ни одного
o три
1 2-5x
57. Решите неравенство (—) -1 < 0
(-~;2)
o
(-»;|]
• 5
1 (-;+°)
o 5
1
(;+“)
o 6
(/; 1)
o 6
1
[;+“)
o 6
60. Найдите область определения функции f (x) = 22 x
(-да;2) o (2;+да)
(-»;2)
(2;+«)
(0;2)
61. Найдите область определения функции y = 5 /53 x+1 -1
<z-; 1]
o 3
1
[-;+”)
o 3
1
[- ;+да)
• 3
(-да;1)
o 3
62. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения 4 x+1 - 22 x = 24
(2;4)
• [1;2]
(0;1)
[4;6)
63. Найдите сумму корней уравнения 6x2-2x = 1
• 2
64. Решите уравнение 5x • 2x = 0,1-3

• один
o три

o два
o ни одного
66. Решите неравенство
o (-»;-0,5]
o [0,5;+»)
• [-0,5;+»)
(-»;0,5]

67. Решите неравенство
(—)6 х-3 < 1
11

o (-»;2]
• [0,5;+»)
o (-»;-4]
[4;+»)
68. Решите неравенство 2х + 2х+2 < 20
• (-»;2]
o (-»;2)
o [2;+»)
(-»;-2]
69. Найдите область определения функции f (х) = д/1 - 7х • 49х
• [-2;0]
[0;2]
o (-»;2] o [0;+»)
[-2;2]
3 х-1 1
70. Найдите область определения функции у = ^ 14 - —
(-»;|]
o 3
• [0;+»)
71.
Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения
3 х+2 + 3 х+1 + 3 х = 39
[-2;0]
[2;4]
(4;9]
(0;2)
72.
5х‘-2 л-1 =
Найдите сумму корней уравнения _
73. Решите уравнение
74. Сколько корней имеет уравнение (0,1 ^х+Г) *'^+6
1
106
o два
• один
o ни одного
o три
75. Решите неравенство 0,42х 1 > 0,16

o [1,5;+^)
o I 0,5;-z)
• (-z;1,5]
(-z ;-0,5]
76. Решите неравенство 32x 1 > 272
o (1,5;+z)
o (-z;1,5)
o (-z ;-3,5)
• (3,5;+z)

77. Решите неравенство
•^2 x-1^2 x-3 < 8
3

• (-да;1)
о [1;+да) о (-*>;1] о (1;+<х)
78. Из приведенных ниже функций укажите показательные
-50%l у~Х'
7т
о -50%|ух2
„х
50% у - е
79. Из приведенных ниже утверждений верными являются:
-50% функция у — ах принимает в некоторой точке значение 0;
-50% функция у — ах является нечетной;
50%функция у — ах пересекает ось Оу в точке (0; 1);
50% функция у — ах принимает только положительные значения.
80. При каких значениях х выражении 4х больше 1?
• х>0
о х<0
о х>1
о х<1

81. Корень уравнения 22х
3х — 36 равен

(49 А х+1
82. Выражение 2 а, где а - корень уравнения I — I
I 16)
11
-11
-9
2х
83. Наибольшее целое значение х, удовлетворяющее неравенству 10 7 < 0,1, равно
о -3
• -4
о 0
о Не существует
84. Наименьшее целое значение х, удовлетворяющее неравенству 2х < V2, равно
• 0
о -1
о 1
о Не существует
х
85. Наименьшее целое значение х, удовлетворяющее неравенству 4 2 < 8 , равно
о -4
о -3
• -2
о Не существует
86. Из приведенных ниже функций укажите показательные:

50%|y ~155x
-50%
ex
У —
3
87. Из приведенных ниже утверждений верными являются:
-50% функция у — аХ не принимает значение 0;

пересекает ось Оу в точке (0; 1);
принимает только неотрицательные значения.
88. При каких значениях х выражении 5х меньше 1?
o x>0
• x<0
o x>1
o x<1
89. Корень уравнения 75х-\1зх — 225 равен
90. Произведение корней уравнения 36х - 4 • 6х -12 — 0 равно

o -37
o 37
• 1
o -1
92. Сумма корней уравнения 4х -10 • 2х +16 — 0 равна

o 0,7
• 1
o 2,7
o 7
94. Наибольшее целое значение х, удовлетворяющее неравенству 23х 2 < 2х+3, равно
• 2
o 3
o 0
o Не существует
95. Количество натуральных решений неравенства (0,2)2х -3х+3 > 0,04 равно
• 1
o 2
o 3
o Нет ответа
А.)У = 2х- 1 Б) у = 2*+1 - 1
В)у = 2|х| Пу = 2“х + 2
1
А
2
Б

3
Г
4
В
97. Установите соответствие между показательным уравнением и методом его
1) 53х“1 = 0J2
2) 4х - 9 ■ 2х + 8 = 24
3) 5х+1 - 5х-1 = 24
22Х+1 — з2х+1 = 32х 7 ■ 22Х
5) 2х = х + 2 решения.
1
приведение к общему основанию
2
введения новой переменной
3
вынесение общего множителя за скобки
4
группировка
5
функционально -графический
функции, полученной в результате и её аналитической формулой:
1
В
2
Г
3
Б
4
А
99. Установите соответствие между показательным уравнением и методом его
1) (0,5)^ ■ 4*+1 = 64“’
2) 3J'“2 - 3* = 72
3) 52х — 4 ■ 5Х“5 = О
40 2$х+6 у5х+2 2 5х+3 у 5х+1 _ Q
5) 3х = + 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 У - 2х и у - 8.

(Х - у = 4;
102. Решите систему уравнений 5х =25.
• (3;-1)
о (3;1) о (-1;3) о (1;3)

103. Решите систему уравнений
• (2;0)
o (-2;0)
o (0;2)
o (0;-2)
(x + y = — 2
Решите систему уравненнйб — 36
• (-3;1)
o (3;1) o (1;3) o (-1;3)
105. Количество натуральных решений неравенства 11 равно
• 1
o 2
o 3
o Нет ответа
ДХ 1 л э * I 1 с л
106. Сумма корней уравнения равна
• 4
o -4
o 10
o -10
107. Укажите промежуток, содержащий корень уравнения (0.125)2 з - 16
• (9;11)
o (9;10)
o (3;5]
o [0;3]
108. Укажите промежуток, содержащий корень уравнения 750 = 6 ■ 51 ~x
• (-1;2)
o [2;3]
|
(—co; 0)
o (5;6]
oxz-3x _ o|
109. Укажите промежуток, содержащий все корни уравнения
o (-co;-1)
• [-1;5)
o [5;7)
o (9;11)
110. Укажите промежуток, содержащий отрицательный корень уравнения x2 —14 —5X 7з = 7з
(-2.5; 1)
(-oo;-7]
(—3;—2.6)
42x ■ 45 = 4 з*
111. Укажите промежуток, содержащий корень уравнения
•
o (-0.8; 2]
o (2:3.5)
|
[4;10)
4 _ 1
112. Укажите промежуток, содержащий корень уравнения- o [-3.5;0) o [0;2)
• [3.5;4.5]

o (5;8)
113. Укажите промежуток, содержащий все корни уравнения
o (-i;D
o (—co;—2)
. [-2; 2]
[3;5]
114. Укажите промежуток, содержащий отрицательный корень уравнения x2—21 16*
7x+2 _ 1
115. Укажите промежуток, содержащий нули функции
(-7;-3]
[-2;0]
(0;5) [6;10]
116. Пусть *0 - наименьший корень уравнения 81* 4г ' - 9'\ Найдите зх0 + 2
• -4
117. Какому промежутку принадлежит произведение всех различных корней
уравнения 4* •4" - 16^ 1
C-OOJ-1)
[2; 4)
(10; 18)
[0;7]
118. Найдите сумму абсцисс общих точек графиков функций
• 1.5
• 1,5
y _ 5I6X + IO - 25
119. Укажите промежуток, содержащий нули функции 1
o (-5;-1.7)
• (-1;0.7)
o (0.3;2)
o [3;9]
1
625^ —— 2512 ~
* -° - наибольший корень уравнения ь “ '. Найдите 2 г° “ 5
121. Какому промежутку принадлежит произведение всех различных корней
2 o X+2
3x • з2 = 9
уравнения
o (-3;-1.5]
o (-2;-1]
• [0;1.1]
o (4;6]
122. Найдите произведение абсцисс общих точек графиков функций
Г(x) = 0.9x2+1,5(^) = (y)’4
• -0.25
• -0,25
f (x\ = 1 2 89
123. Укажите промежуток, содержащий нули функции
o (-3;-1)
• [-1;0)
o [0;5]
o (9;10]
1
2 “X + 1

_ - наибольший корень уравнения 12lv x = II'4. Найдите
0
1
2з
1
-2з
1
125. Какому —-надлежит произведение всех различных корней
5-X2-2X+12 _ 25
уравнения
|
(—oo; —13]
• [-14;-12]
o [0;12]
o (15;19]
126. Найдите произведение абсцисс общих точек графиков функций
/(x) = 1.4*2+1, з(x) = Q5) 3
4
• -
4
3
o
o 0
2
o
127. Укажите промежуток, содержащий положительный корень уравнения

o [-1;2]
• (2.5;3.5)
o [4;6)
o [6;8]
__x2 + 10 $
128. Найдите произведение корней уравнения • 10
81 ■ 3x = -
129. Решите уравнение 9
• -6
130. Решите уравнение 9 + 2'3 -7-0
• 0
(2x + 2x+3 = 9
— = 9
131. Решите систему уравнений ■ з3'
o (0;2/3)
o (-2/3;0)
o (2/3;0)
72x"1 = 2V2
132. Решите уравнение
• 4
133. Решите уравнение: 3x — 243
• 5
134. Решите уравнение: 7x - 343
• 3

135. Решите уравнение: 5 x+1 + 5 x —150
• 2
x 4-x+1
136. Решите уравнение: 5 + 5 750
• 3
|
(2)x = -
v . 16
• -4
16x = I
138. Решите уравнение: “
• -0,25

139.
Решите уравнение:

• -2

• 10
^3x-4.^-5x+2_
141. Решите уравнение: '
• 1,125
• 1.125

...2
x
4 Запишите сумму его корней.

143.
Решите уравнение:
o 0
o 1
o 1 и -1
• корней нет
144.
2
Решите уравнение: 25x =1
145.
„ „„ „ „ 6*-3*=2*-1
Решите уравнение
146.
Г 2Х+5У — 1
1 4
15x-y = 625
Решите систему уравнений:
o (2;3)
• (1; -3)
o (3; - 1)

o (1; - 2)
o (2;1)
17X-1б=17?
147. Сколько корней имеет данное уравнение: '
• 1
'~)x ~> 9
148. Решите неравенство - — - .
• .V > 1
o -V < 1
O -V < - 1
O .V > - 1
л Я ' ~> 9
149. Решите неравенство
O V > 1
O -V < 1
• A- < - 1

-1

150.
Решите
неравенство
0,5'r <2

-1
-1

-1
-1

fl S v > 9

Cl S?; < 9

9 r <Г 9
155. Решите неравенство - — -

лг~, _ _ _ . ; , : ч
157. Решите неравенство

158. Решите неравенство
o (-oo; 2)U(3: +oo)
o (3: +oo)
• 2)
o V--. 3)
159. Решите неравенство
o .V < 2 или .V > э
o 2 C ,v C 3
• .v < 2
o -v > 3
160. Решите неравенство '
o [-2:+°°)
o
o (-^2]
• (—001—2]
161. Решите неравенство

o [-2:+oo)
• [2;+oo)
o (-~:2]
162. Решите неравенство
• [-2;+°°)
o
o (-~:2]
o (-<*>:-2]
y.
163. Решите неравенство “
o [-2:+H
o p:+~)
• (-~:2]
o (-~:-2]
164. Решите неравенство () 5 > -
• x<-\
o X>-\
o .V < 0
o -V > 0
165. Решите неравенство 05 -
o X<-\ • x>-\
o -V < 0
o -V > o
166. Решите неравенство - —
o -V < - 1
o -V > - 1
o -v < 0
• A' > 0
167. Решите неравенство
o -V < -1
• A’ < 1
o -V > 1
o -V > -1

• .V < -1
o -V < 1
o -v > 1
o -V > - 1
3-v > -
169. Решите неравенство
o -V < - 1
o -V < 1
o -V > 1
• -V > - 1
/ i y < i
170. Решите неравенство
o -V < - 1
o -V < 1
• -v > 1
o -V > - 1
I I 7
171. Решите неравенство

o x > —1
o x > 1
• x < —1
o x < 1

172. Решите неравенство
• x > 1
o x > 1
o x < 1
o x < 1

173. Решите неравенство 2 - 2
o x > 1
o x > 1
o x < 1
• x < 1

o x > —1
o x < -1
o x < 1

175.
Решите неравенство
o
o
o
o
x< l
o

179.
Решите неравенство
•
o
o

176. Решите неравенство
177. Решите неравенство
178. Решите неравенство

180.
Решите неравенство
0,5* >2
o
o
•
o

.. fl S'
181. Решите неравенство
182. Решите неравенство
2*
183. Решите неравенство

-I

184. Решите неравенство

1 I
o '

o -1 '
□
гнтнншпншш^
-1 X
185. Решите неравенство

(/:; 2)
(0; +от)
[2; +от)
(-^; 6)

(-00;-1]

189. Решите неравенство
32x+1 + 1 < 4 . 3x

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

190. Решите неравенство: 23x 4 < 8
• x<7/3
o x>7/3
o x>7/3
o x<7/3
191. Решите неравенство: 0,52 x-1 > 1
• x<1/2
o x>1/2
o x>1/2
o x<1/2
192. Решите неравенство 2 • 22x7 • 10x + 5 • 52x < 0
• (-1;0)
o [-1;0)
o [-1;0]
o (-1;0]
v = 2x-6
193. Найдите область значения функции y
o (-~;+~)
• (0;+~)
o И;
o (б;*-)

[- 2;з]
(-^;-2]
[3;+^)
(-да;-2]o[3;+да)
3x+б
195. Решите неравенство
o (A; 2)^(3; A)
o (-да;-2)
o (3;A)
• (- 2;3)
,xч 2-5x
196. Найдите наибольшее целое решение неравенства
197.
Найдите наименьшее целое решение неравенства

198. Какая функция является возрастающей o y=0.2x
• y=3x
o y=(5/6)x
o y=2-x
199. Какая функция является убывающей?
o y=0.2-x
o y=3x
• y=(5/6)x
o y=22x
200. Закончите предложение: Уравнение, содержащее переменную в показателе степени, называется уравнением.

• показательным
• показательное
201. Решите систему уравнений 9 2' 27 В ответ запишите значение выражения 2^-у
• 16
.. . . V = 7х-1
202. В каких координатных четвертях лежит график функции
о IV и III
о IV и I
• I и II
о II и III
{ F?7'
203. Решите систему уравнений 32 2 1(> В ответ запишите значение выражения Зх-У
• 9
(
5х - 5У = 100,
5х-1 + 5 _1 = зо В ответ запишите значение х +
• 5
4.2.3.3 Логарифмы. Логарифмическая функция
Тест:
1. Какое из соотношений соответствует определению логарифма?
о =
о 10g,.Y = 0^ir=^
• logob = x^fl-v = z,
2. Как называется равенство: о10впЬ = b о возведение в степень логарифма о логарифм степени
• основное логарифмическое тождество
3. Какое утверждение справедливо для чисел а и b, присутствующих в формулах для вычисления логарифмов?
9 b>0; a>0 и 1
о a>0; Ь>0 и b= 1
о Ь=1;а>0иа=1
4. Какими свойствами обладают логарифмы?
о логарифм суммы, логарифм разности
• логарифм произведения, логарифм частного, логарифм степени
о произведение логарифмов, частное логарифмов
5. Какой логарифм называют натуральным
• логарифм по основанию е=2,71
о логарифм, в основании которого лежит натуральное число о логарифм, который равен натуральному числу
6. Вычислите: 5 8
• -3
7. Вычислите: 1°8о.з 8.1+ logo з О' О
• 2
8. Вычислите: 1°§б 37 _ logo222
о 1
о 0,5
• -1
9. Вычислите: ?1OS264
• 3
10. При каких значениях х и у верно равенство: lg(-x?y) = lg (-x) +lg y

o x>0, y >0
o x>0, y <0
• x<0, y>0
11. Сравните выражения: и l°gii 7
o logi23 >logll7
• log123 <logll7
o logics = logllz
12. Расположите числа в порядке убывания: a=l°8з5; b=log45; c=1 o b>a>c
• a>b>c
o c>b>a
|? т» log, 23+(log, 2)3 + log93 2
13. Вычислите: ь- v ь- ’
o 4,2
o 4,3
• 4?
14. Вычислите: lofc^log412 1свэ1)
• 0
д_ 2яЬ
15. Прологарифмируйте по основанию 10 выражение:
o logll,A=2.|l»gl,,a+lOgl,:.b)-log1,,x-logll,y o lgA=2+(lga+lgb)-(lgx + lgV;
• lgA=lg2+lga+lgb-lgx-lgy
16. Какое понятие соответствует соотношению
o основное логарифмическое тождество
логарифмическая функция определение логарифма
o
•
17.
o
•
o
18.
o o
•
19.
•
o
o 20.
o o
•
21.
•
22.
•
o
o
23.
•
24. o o
Как называется равенство: loS“ й’" т loS« й ?
возведение логарифма в степень логарифм степени
формула понижения степени
Какими свойствами не обладают логарифмы?

логарифм произведения, логарифм частного логарифм степени
логарифм суммы, логарифм разности
Какое обозначение имеет натуральный логарифм?
logpX = In X
1пе X = logx i°gxe =!o.x
Какие значения может принимать основание логарифма?
0 < a< 1 и a>1
O < a < 1 и a>1
O < a< 1 и a>1
Вычислите: ^°§0,25
-2
Вычислите: ^0^ ^0^3
-5
0,5
1 ~5
• -2
25. Во сколько раз логарифмы чисел по основанию 2 больше логарифмов этих же чисел по основанию 16?
o 2
• 4
o 8
_ log9 80 и log750
26. Сравните выражения:
log980 = log750
• log, 80 < log-30
log9 80 > log7 50
o •• • ■■
27. Найдите равные среди данных выражений: log26+log23; log2 51 - log2 3; 2+log24,5
log26+log23 и log251 — log2 3
o log251-log-3n2+log,4.3
log2 6 + log2 3 n2+log24,5
28. Вычислите: 1o®’ з3'2 lo8“ 8 + loS« 5 + logM 6
o 0,1
o 10
• 1
log2 18 _ log2 9
29. Вычислите: 1O^ЗЙ2
• 2
30. Найдите число A по его логарифму: - 3 loga 2-2 loga 3 + loga 0,125
o 9
1
•
o 0,9
31. Логарифмом числа b по основанию a, где a>®> называется
показатель степени, в которую надо возвести основание a, чтобы получить число b.
• положительного
32. Логарифмом положительного числа b по основанию a, где называется
, в которую надо возвести основание a, чтобы
• степени
• степень
33. Логарифмом положительного числа b по основанию a, где^^’ 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 равное'2.7 называется,
• натуральным
• натуральный
38. Найдите значение выражения log3 2 + log3 4,5
o -2
• 2
o log 65
o 9
39. Упростите выражение 21+log26
• 12
o 8
o 24
o 7
40. Вычислите (2log210 - log 2 25)- log 3 36
o 2log 5
o 2
• 4
2-log3 18
41. Найдите значение выражения 3 .
• 0.5
• 0,5
42. Найдите значение выражения 36log65 + 102-lg4 + 4log449 • 99
43. Вычислите значение выражения 2log 3 6 - log 4 4 + 5log52 • 4
44. Вычислите значение выражения 492log79 +16• 5 logv54
• 10
45. Чему равно'°9a + '°9a c?

• log, be
I
b
l0ga —
Ioga(b-C)
46. Найдите область определения функции У “ 1°92 (x " 2)-
o (0; ■<)
• (2;+x)
o (-•■'■•Д)
o (-■<; + ■<)
47. Решите уравнение'°92 x _ ■ 2
o 4
o 2
1

• -
4
48. Решите уравнение'0^3 (x + 2) - 1
49. Решите неравенствох

50. Какое из множеств является решением неравенства
o (-z; + z)
o (-1;+x-)
o H;3)
• (-3;-D
51. Назовите область определения функции^ “ '°9°-5 (x + $)•
o ■ " ' ;
• (-5;+z)
o
o
52. Решите уравнение'0?)6 x “ 2
• 36
53. Решите уравнение '°95 (x " “ 2-
• 28
54. Какое из множеств является решением неравенства '°92 <x ■ 1) > 2
• (5; + z)
(-да; 5)
(1; +°°)
55. Найдите значение выражения '°9г16 + log22
o 4
o 6
o 4,5
56. Найдите значение выражения I°9i236 + 1од-|г4
• 2
o 12
o 0
o 40
57. Найдите значение выражения10527 _ log2i6 :
o 3
• 4
o 1
o 16
58. Найдите значение выражения
o 2,75
• 2
o 3
o 5
59. Найдите значение выражения °'541oso 3
o 0
• 81
o 12
1

o ~
60. Найдите значение выражения '°9o-з® 21одо.з10
• 2
o 1
o -2
o 90
9
61. Найдите значение выражения 10S12144 1OS129:
o 2
o 1
• -2
o 12
62. Определить верное равенство:
O log324 -log38=16
log315 + log33= log35
log353 = 2
• log-162 =8
63. Определить верное равенство:
O 3log24=log2(4'3)
• 3log-3 = log-27
O log527 = 4
O og225 = 8
..... Iog36 + logi2
64. Найдите значение выражения i
O 2
• 1
O 4
O 12
1
1 2
Igx = -lg9--lg8
э 2 э 3 э
66. Найдите число x , еслих ~ '9^ 2 + 1д15 1д18
• 10
O 1
O 0,1
3
67. Найдите число x, если x ~ 31оде 2 + 0.51од3 25 - 21одв 3
o 360
o 46
o - 6
40
• 3
Ig8 + IglS
68. Вычислить 21g2 “ lg3 :
• 2
o lg12
o 3
o 10
69. Вычислить1^1'"5 - log - ; + |o0; 0-2
4
11

6
70. Вычислить 9|O£|36 1-5
1,5
6
-7T 2|O923 + 1од?2 - loq?14
71. Вычислить
o 2 + 2log-2
o 3
72. Упростить выражение 1o9г0,04 + 21од25
• 0
o 3
o -1
o 10
73. Упростите выражение 251+|°953
• 225
o 125
o 625
o 25
74. Упростите выражение: 6|од50‘2+|одб15
5
o ' '
15 log5 0,2
• 2,5
o 15
75. Какому промежутку принадлежит корень уравнения 1°§7(2x 20) - log7 4
(11; 14)
76. Найдите область определения функции
o (-7;0)
o [-7;+-
o (7;+^
• [-7;+-)
77. Какая функция является убывающей?
У = log5 x
y = logic X
3
V = logi,3 x
У = logo,8 X
78. Какому промежутку принадлежит корень уравнения 1°§г(х Ю) log2 3.
(12; +
(11; 13)
[15; 18J
Ifffx — 4)
Найдите область определения функции
[4; +°°)
(- 4; +oo)
(0;4)
80. Какая функция является возрастающей
У = Ho,5X y = logiX
У = logi3x
y = log4X S
81. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения
(0;6) [-6;0)

[18;26] (26; 30)
82. Найдите сумму корней уравнения ,о?'11 у 1,/-
83. Решите неравенство ' ' ""
(-4; 0)
(-4; 4-cc)
(-4; 4)
84. Решите неравенство
log i (1 -0,5x) < -1.
(-oc; -2)
(-2; +co)
•
o 1-2 ; M
85. Решите неравенство
o
o
• (-x;-4]
o [4; +•*•)
86. График какой функции изображен на рисунке?
o y = log3(.r-l)
• y = log3(x + l) o y = log3(l - x)
o y = lug3(x-2)
87. Какая функция является убывающей?
y=2x
y= logi,15 x
y= logo, 5 x
y = log3 x
88. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения
logojfl 3+2x) =iogo.3(I -x).
(0; 1)
(-2; 0)
(-6; -2)
(1; 3)
89. Найдите сумму корней уравнения
• 5
o 2
o 1
o 12

90. Решите неравенство
logo,5(l-0,5x) >-5

(-x ; 2)
o [-14; 2]
(-14;2)
(-14; +oo)
91. Найдите число целых решений неравенства
• 2
o 3
o 1
o 4

92. График какой функции изображен на рисунке?
o У = log2 X
o У = logo,2 X
• y = logi X
93. Какая функция является убывающей?
y=0,2x
y= logi.ix
y= - logo, 5 x
o У= log5 x

i39

94. атщи— а—.—-ащий корень уравнения
logjj 13 - logjx - 2) = log^ 2
o [1;8]
o [-3;0)
• (0.5;8.5]
o (9;10.5]
95. Укажите промежуток, содержащий отрицательный корень уравнения 1д(x2 — x) = /5(10 + 2x)
o (-10;-5]
• (-3;-1]
o [-1.5;-1]
o (-1;0)
.V, П.,- „„, „ - „„, „ flog3x + log9x = 3
96. Найдите сумму корней уравнения
97. Какому промежутку принадлежит произведение корней уравнения 1д(x2 — 4x + 10) = ^(14x - x2 - 30)
o (-40;-20]
o (-20;0)
• [19;20]
o (40;60)
98. Укжите промежуток, содержащий все корни уравнения
O (-oo;-3)
• Ы; 2]
(0;2]
[4;10]
99. Укажите промежуток, содержащий все корни уравнения
1д(x2 - x + 14) = 1д(2 - 9x)
C-oo;-2]
(-oo; -6]
7
-log2 x + log4x = 4
100. Найдите сумму корней уравнения2 ‘
101. Укажите промежуток, содержащий корень уравнения log2(5 - 6x) = log25 + log2 6
• (-5;-4]
o (-3;-1) o (-1;1)
o (2;16]

• [-3;3]

o (0;3.1] o (-3;0) o [5;8)
103. Укажите промежуток, содержащий отрицательный корень уравнения log6(x2 - x) = log6(3 - 3x)
O I Ч: г:>|
O (-co;-7)
- наибольший корень уравнения^2' ^(15x 42). Найдите
• 6
O 7
O 8
O 17
105. Укажите промежуток, содержащий корень уравнения log29(4 - 3x) = log293 + log29 4

(1;0)
[5; 9]

• [-4; 4]
[0;5]
(20; 21]
107. Найдите наибольший корень уравнения^* + 2x) Ы(12 2x)
o -2
o -6
108. Пусть X° - наименьший корень уравнения 1д(3x2 + 16) — 1д(x2 12x)
тт_ " 7 ж0 + 5
Найдите -
• 3
109. Найдите произведение абсцисс всех общих точек графиков функций /(x) = log^x2 + 3x), 5(x) = logics + x)
o 8
• -8
o 0
o 3
110. Укажите промежуток, содержащий корень уравнения1'^1’ н |o"""°"■ o (-10;-7)
• [-3;-1]
o [-1;1]
o (2;20)
111. Укажите промежуток, содержащий все корни уравнения l°goiU2 + 3x) = -1
• (-6:3]
o (-15;-Ю)
o (4; 8]
O И0;П-„
112. Укажите промежуток, содержащий наименьший корень уравнения log8(x2 -x) = log8(x + 8)
o I v'" 8
[-2;4)
[4; 6]
(10;18)
113. Пусть 1Г° - наибольший корень уравнения'1’’ +12) 1д(x Юx). Найдите
4 + |xo
Укажите промежуток, содержащий корень уравнения 1o8?(3x) + log72 log7 6
(—oo; —4)
(5; 7]
115. Укажите промежуток, содержащий все корни уравнения^0®6^ + 5x) 1

[-6;2) (-10;-6] [1;6] [0;5)
116. Найдите наименьший корень уравнениях) /н(12 4х + х)
-1
-6
117. Найдите произведение абсцисс всех общих точек графиков функций /(х) = 1д(х2 — 3х), д(х) = 1д(3х + 7)
-7
118. Укажите промежуток, содержащий нули функции 1°§з((4 х)-2) log3 2х
[3;4]
(-2;1]
[2;3)
[-4;-1)
119 у" чекгра'фик' лйт"", т-пчек графиков функций
f (х) = 1п(х£ - 2х + 10)п, t?(х) = Zn(2Ох - хг - 10) 1 J
• 10
о 11
о 12
о 14
120. Решите уравнение 'оы-5 49 = -Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укжите меньший из них.
• 12
121. Найдите корень уравнения log_.(-^v 7) log25 log_, 2 I.
• 22,4
• 22.4
log з х = log з 18 - — log 316 + 2log з 5
122. Решите уравнение: 4
• 225
log, х = 2log, 3 + log, 6- — log, 9
123. Решите уравнение: 2
• 18
124. Найдите х: log 3 х = 0
• 1
125. Найдите х: log7 х = 1
• 7
126. Решите уравнение 7х
• -1;1
о 0
о 0,7
о 1
127. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения:
41од3(х - 5) = 1од316
о [-3;3)
о [3;6)
• [6;8)
о [8;12)

„ log7x+log7 6=log7 18
Решите уравнение
Решите неравенство 1°г?2л —

o
1 2
2 2

131. Решите неравенство l°t2A —
O 2 x
O

132. Решите неравенство 1(2£2Л — 1

133. Решите неравенство 1°&2Л — 1
^ттштпшппт^
2 :
o

134. Решите неравенство 1°o2л >

135. Решите неравенство 1°e3л > 1

o
2
3
136. Решите неравенство 1°e3л
o (-oo; 2)U(3: +oo)
• (3: +oo)
o 2)
o (2: 3)
137.
x
2
x
x
Решите неравенство '°t3A > 1
И или -V >
С x < 3
2

> 3
138.
o
Решите неравенство '°^2Л > 1
1
X< 2
> 2

139. Решите неравенство logTA > 1
O < л < - o
o -V > 2
o
140.
O
Решите неравенство '°t2A < 1
1
V< 2
> 2
1
’ 2
141. Решите неравенство л <
0< • 1
'X< 2
o - > 2 1
.y;
o

o C > 2
< x < 2

O < x < 2
142. Решите неравенство 1°&зл o (3:+oo) o (0:3)
/1 A
(v+°°)
o • •• ■'
•
143. Решите неравенство 1°ёзл > 1
•
o
o
o
(3;+oo)
(0;3)
144. Решите неравенство !°ёзл <
o
•
o
o
(3;+°°)

(0;3)
o

146. Решите неравенство ’°-0.5л —

o
2 з

147. Решите неравенство 1°»0.5л —

2
o
1 2

Решите неравенство 1°»0.5л —

O
2
o
O
1 X 2

149. Решите неравенство 1°«?0.5л —

o
2
o

150. Решите неравенство 1°&2Л >
O O < л* < 1
O Oc.vcl
O -V > 1
• .V > 1
151. Решите неравенство 1°&2Л
• 0<A'<1
O 0<A<1
O -V > 1
O V > 1
152. Решите неравенство ^°&0.5л —
O 0<A-<1
O o C A- C 1
• A > 1
O -V > 1
153. Решите неравенство
O C
• c < x < 1
< X < 1
O - > 1
O A > 1

Решите неравенство > 1
1
¥< 5
> 5
1
5
c A < 5
155. Решите неравенство 1°e5л < 1
o -V > 5

o 0 C ,v C 5
Решите неравенство 1°&>Л < 1
|
X<5
>5
o

157. Найдите область определения функции: log , 2 (2 x + 4)
x>-2
x>2
x>5
x<5
158. Найдите область определения функции: log7 5(3 - 6 x)
x<1/2
x>1/2
x>1/2
x<1/2
159. Решите неравенство ^°^02 x >^°5o,2 0'2
(0;0,2)
(0;1)
160. Решите неравенство^0^6 x >^°^6 x
(0;1)
161. Укажите наименьшее целое решение неравенства^0^04 1)^050.48
• - 3
162. Укажите —— ‘■ральных чисел, которые являются решениями
1од13 x<1од13 -
неравенства
163. Укажите количество целых чисел, входящих в область определения функции y = log9 (
log0Г9(2X - x2)
164. Решите неравенство^0^03 x >^°^03
;0.3)
(0;l)
(0;0,3)
165. Решите неравенство^^9 >
(0;1)
166.
Укажите наибольшее целое решение неравенства^01 (■*' -l°9o.i 8
167.
У
Укажите количество целых чисел, входящих в область определения функции
= 1од7(1од07(2x- x2)
168.
Ilogi(0,25x + 2) < —1
ж 3
-5]
(-8; -5]
y = logix2
169. Найдите множество значений функции: 5

o (-oo; 5)

O (5; -co)
(25; +oo)
O

170.
Найдите значение выражения
logja/?6)

• 22
Найдите значение выражения
• 14
Найдите значение выражения
• 23

• 22
Найдите значение выражения
• 39

• 17

182. Чему равно частное 1°9427 и 1одд3?
• 3
|
С 2-2fo<7s25 □
• 0,04
юл АЛ _ __ ioSsv+to55V
184. Упростите выражение:
• 3
185. Найдите значение выражения: ^°9a b , если 1одьа - 14
• 49
1од2240 1од215 .
ю^ .. , . - г . + tog264
186. Найдите значение выражения 1°вз7^ io.gc.o-2
• -2
187. Найдите сумму корней уравнения ^О9о.2х — + 1од50, 2
• 2,5
<££3135_ <0^405 +ioffg27
188. Найдите значение выражения ;°91з3 1аз^
191. Найдите 1" >^-*™ ^-=^-=5
• 2
юп 11 log2 — , если log? 1П=3; log2 11=7
192. Найдите
• -6
ю-2 тт - I log5(Vb)4, если logs Ь = -3
193. Найдите ■
• -2
— log7 d2 , если log7 d=-7
Найдите

• -3

log4 6 и
Вычислите произведение
14^1о8б8-1о8б|)
Упростите выражение
• 14
197. Найдите разность ^°§3 и ^^3 $

• 3
198. Найдите разность l°So,3 9 и 2 log0 3 10 • 2
199. Вычислите 1°&2 С771 ' п)> если 1°§2 m =э! 1°§2 п =5 • 14
_лл logo—, если logo m =13; logo п =7
200. Вычислите
• 4
ОП1 г logs (V* Л если log5 Ь = -2
201. Вычислите
• -1,2
з --
-logn(m) 3, если logo Ш=-4
202. Вычислите
• 1
203. Вычислите 25 "Ь1
• 81
1+0,5 logi 14
(-) 2
204. Вычислите V4/
• 3,5
205. Найдите разность и $
• 6
206. Найдите разность ^°So,4 64 и 31og0 4 10 • 3
„ log2 если log2 Ш =7; log2 П =4 207. Найдите
• 3
_ „ „ log, —, если log2 1П =3; 10g2 II =7
208. Найдите
• -7
209. Вычислите 7 1o^ если 1o^ b = 5
• 5
210. Вычислите "Ч
• -1
■ logi 10 и lgl6
211. Найдите произведение
• 4
212 9 El-0,5 logc 11
Упростите выражение o 2,5
2— O 11
2—
• 11
o -2
m 2 тт ■■ 1o£oз 27 и 31o£0o 10
213. Найдите разность
• 3
214. Найдите 1o8з(т пЬесли log2 т=15; log2 n=6
• 21
„ л г „ „ logo —, если logo 111 =5; logo n =7 215. Найдите
• -5
2 . /1\9 .
_ л , тт „ — lOgft 1 - 1 , если 10g6 П = -3
216. Найдите
• 2
217. Найдите O’O^logц (t), если logu t_-5

• -1
I
f7247log7 9-log7 6
. . 1 J
o 49
o -1
■
1
49
■
1
4
1
4 Q 1 —0,5 l°g7 14
• 3,5
2log23 + log7 2 - log7 14
220. Упростите выражение
• 7
221. Уравнение, содержащее переменную под знаком логарифма, называется уравнением.
• логарифмическим
222. Что из этого верно
3 < log3 25 < 4
1 < log3 25 < 2
2 < log3 25 <
„ Л.Л „ . „ж „ V = log,X.
Выберите рисунок, на котором изображен график функции
224
ор ■■— ором изображен график функции
У = 1°ёо.4 Л

• 1
o 2
o 3
o 4
225. Выберите все свойства функции ;
1. Функция не имеетточек экстремума
1 л. +°°)
2. Функция возрастает на промежутке
3. Функция определена на всей числовой оси
4. Множество значений функции (°;+со) с ж СО: +оо)

5. Функция возрастает на промежутке k ' 7
6. Функция имеетточки экстремума
7. Множество значений функции (" ’ о ж с (_<и: +“)
8. Функция убывает на промежутке

• 33.333% 11

o -33.333%2
o |-33.333%|3
o -33.333%4

• 33.333% 15

o -33.333%6

• 33.333% 17

o -33.333%8

226

1.
2.
3.
4.
5.
6.

Функция убывает на промежутке +00) Функция не имеетточек экстремума . . « I (-00; +0°)
Множество значении функции
Множество значений функции (°^+00) Функция определена на всей числовой оси ж CO: +оо)
Функция возрастает на промежутке v ' 7

Функция убывает на промежутке
Функция имеет точки экстремума
33.333% 1
33.333% 2

227. Сравните числа
1од0.24 $ И 1од0.24$

1°9О.2^ l°9o.2&6
logons < iofio.246

228. Сравните числа

1одзл7Л > 1од3А5.6
1°3зл7-1 < 1°9зл56
^Язл7.1 = 1одзл5.6
229. Сравните числа
^51.4 0.1
lodiA®! < 1од1Л0.6
J°5I.401 = 1од1Л0.6
1одовОА и 1одов0.2
Сравните числа
log0'6OA > log060.2
log06QA < log0 6Q.2
1одовОА = 1одов0.2

1од150.26 = O
Zo.9i50.26 > O
Zo.9i 50.26 < O

1од1-59.1 < O
ZO5I.S9.1 > O
b5is9.1 = O

Zo.gos4.2 = O
logo s>4.2 < O
1од0 54.2 > O

lo50.s0.31 > O
lo50.s0.31 < O
Jo50.s0.31 = O
ТУ login 36 l°g102 —0,3 log10 3 = 0,48
235. Каково значение I ■ , если
0,78
1,56
1,78
0,56

logs X + logs У - 3 yo
logt x + log3 y = 3 • ——
Найти отношение
• 27
237. Найдите наименьшее целое решение неравенства ^-^~ \ '• • 2
O2O „ „ _ „ „ l°g6(f-K)>0
238. Найдите наименьшее целое решение неравенства • 6
239. Найдите наименьшее целое решение неравенства 7 _ _
• 7
плг, тт„“ „ „ - „ logl (3я - 4) < logl (x + 2)
240. Найдите наименьшее целое решение неравенства • 3

241. Установите соответствие между неравенствами и их решениями
1 . Л (0;0.2)
logl x > — 1 Д.
1. 1
logl г > 1 6 5)
logix<—1 (5;+оо)
3. 5 в-
logl X < 1 .
4. S г (°-2;+0°)

242. Найдите наименьшее целое х, при котором выполняется неравенство logl x > logl 4JT.
* 4
243. Найдите наименьшее целое х, при котором выполняется неравенство
log3 (16 — 12x) < log3 4x.
• 1
244 ii..... jee целое х, при котором выполняется неравенство
toga (ж - 1} > 1 + logj 2.
245. Каждой функции поставьте в соответствие ее область определения
(-7;+оо)
У = logl (7-x)
1. 5
1 2 (—оо;0) U (0;+оо)
2 </ = log9xJ Б. ' ' ’
3 У = 10g5 в (0;+оо)
. У = l°g3 (® + 7)
4 . г. <_оо:7>
1
Г
2
Б
3
В
4
А
4.2.3.5 Основы тригонометрии. Тригонометрические функции
Тест:
1. Найдите если """ vio и ос G (1-57Г;2тг).
• -3
2. Найдите если vii6 и ОС G (0.0.5тг).
• 0,4
3. Найдите tga.если ГЛ и 270 < а < -W
• -4
1 ,3л
cos a — , СС Е — ;2я)
4. Найдите а, если \-1(1 и .
• -3
5. Найдите а, если \ б и ОС G (1.57Т
• -0,5
• -0.5
тт to ГУ .. cos a —
Найдите , если
-1,5

-1.5
7. Найдите '.L'f/. если v.’4 и ОС G (0.5ТГ,Я).
• -0,6
• -0.6
8. Найдите ОС. если \ и ОС G (1.57г.27г).
• -0,4
• -0.4
9. Найдите °С. если х ? и ОС € (О.5ТГ,Я).
• -2.5
• -2,5
_ 5
10. Найдите ОС. если <34 и ОС G (0,0. 5 Л").
• 0,6
• 0.6
, _ 10
11. Найдите tg ос. если <Hi4 и ос С (1.5тг,2тг).
• -0,2
• -0.2
. _ 10
12. Найдите ОС, если <109 и ОС G (0,0.5л).
• 0,3
• 0.3
. - 10
13. Найдите ОС. если <Ю9 и °С G (1.5л\2л0.
• -0,3
• 0.3
14. Найдите ОС. если v-9 и ОС G (0.0.5Я).
• 2,5
• 2.5
_ 5
15. Найдите ^, еслиv'34 и а € (.1 -571).
• 0,6
• 0.6
_ 10
16. Найдите а, если v 104 и ОС G (Я. 1.5тг)ф
• 0,2
• 0.2
ю
, -> тт ~ tcrrv cos a — ==
17. Найдите , если vii6 и
а Е (О,5ТГ;7Г)Ф
• -0,4
• -0.4
2
, .. ~ terry cosa = —=
18. Найдите , если v’9 и
а Е (тт; 1,5ТТ)Ф
• -0,4
• -0.4
_ 1
19. Найдите а, если v'-б и а (я. 1. 5тг).
_ 1

20. Найдите '^". еслиv'5 и a (O.57Г.ТГ).
10
t-rv rv C0S a — 7=
21. Найдите ^, еслиv'101 и
a e (O,5ТГ;7Г)Ф
• -0,1
• -0.1
. _ 1
22. Найдите ^, если\/5 и OC € (1.5тт, 2тт)
• -0,5
• -0.5
. _ 9
23. Найдите OC, если v 1X1 и (0.0.5тг).
• 0,9
• 0.9

24. Найдите '2' если v'26 и 90 < (X < ISO
• -0,2
• -0.2
. 1
— ~ ----- .. frr rv sin OC —r—
25. Найдите ^, если и
a e (O,5TГ;7Г)Ф
• -0,25
• -0.25
. 6
26. Найдите S если v'61 и (0.0.5TT).
• 1,2
• 1.2
. _ 2
27. Найдите ^g <^, если и
a e (1,57C;27Г).
• -2
. з
„ .. i-rrzv sina = ==
28. Найдите a, если v KW и
a e (1,5TГ;2TГ)Ф
• -0,3
• -0.3
. _ 8
29. Найдите S если v8Q и (0.0. 5TT).
• 1,6
• 1.6
. _ 7
30. Найдите tg <^, если \-'14O и (0.0.5тг).
5
ter/V sina = -=
31. Найдите , если C-и и
a e (1,5TГ;27Г)Ф
• -1,25
• -1.25
. 5
-т, sina = ^^=
32. Найдите - ^, если v 26 и
a G (O,57Г;TГ)Ф
• -5
_ 1
33. Найдите tg °f, если У17 и G (TT. 1.57Г).

- 0,25
- 0.25

34. Найдите
- -1,5
- -1.5

35. Найдите
- -1,6
- -1.6

36. Найдите
- 5

37. Найдите
- -5

38. Найдите
- 1

39. Найдите
- 1

40. Найдите
- 0,28
- 0.28

41. Найдите
- -0,2

• -0.2
42. Найдите
• -0,75
• -0.75
tfr ^, если \ I-' и ок G (1.57г.2тг).
8
tл zv since =-=
a, если v и
. 7
t (T sin OC — .
, eCЛи если v 149 и
. _ 5
t£a, если v-б и от G (1.5тг,2тг).
°e если \5 и &(0.5тг, я).
tg« если Ч1,н А и ае (0.5я:тг).

24
sina — - —:
cos Ce, если и
21/6
sin a = ——
cos (7. если
и
cos Об. если и

43. Найдите cos если s*n & — 0. 8 и 90 < CC < 1 80
• -0,6
• -0.6
44. Найдите
2√6
sin a = —— cos Об. если
и 0° < ос с 90°.
• 0,2
• 0.2
. _ y09
45. Найдите cos °C- если |() и
• 0,9
• 0.9
46. Найдите

. 2y/2
sin a = —
cos ^, если и
. з/ТТ
47. Найдите cos OC, если и G (1.5л, 2л).
• 0,1
• 0.1
48. Найдите cos OC, если и ' (0,0.5л).
• 0,3
• 0.3
49. Найдите cos OC, если и
a e (1,5ТГ;27Г)Ф
• 2,1
• 2.1
. 21/6
sin a = -—
50. Найдите cos OC, если и
a e (тт; 1,5ТТ)Ф
• -0,2
• -0.2
. V3
sines = ——
51. Найдите cos OC, если и
a e (1,57Г;2ТГ)Ф
• 0,5
• 0.5

52. Найдите cos <7, если
. \/19
sin a =
10
и « е (0:0.51Г).
• 0.9
• 0,9
. 715
sin a = —-— 53. Найдите cos Об, если и
a G (тт; 1,57г).
• -0,25
• -0.25
. _ 719
54. Найдите cos Об, если и а У (1-5тг,2я).
• 0,9
• 0.9
. 77
Sin Ct = —
55. Найдите cos Се, если и
a G (ЯГ;1,5Я:)Ф
• -0,75
• -0.75
7з
sin a = —
56. Найдите cos СК, если и
a G (О,5ТГ;7Г).
• -0,5
• -0.5
. УзТ sina - тг
57. Найдите cos СК, если и
a G (О,5ТГ;7Г).
• -0,7
• -0.7
. 7Т9
sin a = ———
58. Найдите cos Об, если и
a G (О,5ТГ;7Г).
• -0,9

• -0.9

715

sin a = ——

59. Найдите cos Об, если и a G (О,5ТГ;7Г).

• -0.25

• -0,25

751

. cos a = ——-

60. Найдите sm °^, если и Об G (0;0,5тг).

• 0,7

• 0.7

2√6
~ и 90° <л-< 180° и .
• 0,2
• 0.2
62. Найдите siiiA. если COSA — 0.8 и 90 <A< 180 .
• 0,6
• 0.6
63. Найдите COSA. если sin A = —0.6 и 270 < A < эбО
• 0,8
• 0.8
64. Найдите sillA. еслиCOSA=-0.6 и 180°<.v< 270°
• -0,8
• -0.8

65. Найдите
sin ГУ cosa =
, если
7
и

• -0,96
• -0.96
66. Найдите значение выражения sin (X. если
• 0,25
• 0.25
67. Найдите sinOf. если и 180 < a < 270
• -0,25
• -0.5
/7
Q1 П ЛУ cos ОС — ~
68. Найдите если и
• 0,75
• 0.75
_ \/9Т
sin Of, если и Of E (0.0.5ТТ).
x/91
. cosa = — _ \
sin Of, если и <'-- (О.ЗЯ.тг).
x/УГ
sin Of, если и Of E (ТТ; 1.5тг).
\/7
. COS 06 — ■ / r\ r\ r \
sin Of, если и Of E (0,().2>7Т).
7з . cos a = ——
srn Of, если и
sin Of, если и Of E (я; 1.5тт).

V21

■ cos a — ——

sin Of, если и

_ 3-/1T

69. Найдите

• 0,3
• 0.3

70. Найдите

• 0,3
• 0.3

71. Найдите

• -0,7
• -0.7

72. Найдите

• 0,75
• 0.75

73. Найдите

• -0,5
• -0.5

74. Найдите

• -0,25
• -0.25

75. Найдите

• -0,4
• -0.4

76. Найдите

• -0,1
• -0.1

77. Найдите

sin Of, если и о^ Е (1.57Т.27Г).

sin Of, если и

а Е (О,5ТГ;7Г)Ф

• 0,7
• 0.7

78. Найдите sin а, если и а (0. 5ТТ. л).

• 0,75
• 0.75

79. Найдите sin Об, если и а (0.0.5 л).

• 0,5
• 0.5

_ 2√б

80. Найдите sin Of, если и (>: (0.5л. л).

• 0,2
• 0.2

. _ v21
81. Найдите sin Of, если и (0.0.5л).
• 0,4
• 0.4
, _ v^5
82. Найдите sin Of, если и a (0.0.5л).
• 0,25
• 0.25
83. Найдите 24 cos 2 Об, если sin 0.2.
• 22,08
• 22.08
84. Найдите ~ 20cos 2Об, если sin = _0. 8
• 5,6
• 5.6
85. Найдите 7cos2Об, если sin Об = —0.2.
• 6,44
• 6.44
86. Найдите ~ - cos 206, если sin Об = 1.
87. Найдите 16 cos 2 ос, если since 0.4
• -10,88
• -10.88
88. Найдите 14 cos 2 Об, если since = 0.5.
• 7
89. Найдите 22 cos 2 Об, если sin сс = —0.8
• -6,16
• -6.16
90. Найдите ~ 5cos 2a, если sinCC = 0.7.
• -0,1
• -0.1
91. Найдите ~ 14cos2C6, если sin сс — 0.2
• -12,88
• -12.88
92. Найдите _ 12cos2C6, если since = 0.
• -12
93. Найдите ~ 19 cos 2 Об, если since = —0.7
• -0,38
• -0.38
94. Найдите 9cos2a, если since —0. о
• -7,38
• -7.38
95. Найдите 8 cos 2a, если sin a —0.4
• -5,44
• -5.44
96. Найдите 18 cos 2 a, если sin a— 0.6
• -5,04
• -5.04
• 4,2
• 4.2
98. Найдите 16 cos 2Of, если sin OC = 0.7
• 0,32
• 0.32
99. Найдите 11 cos 2 ft, если sin & = 0.2

• 10,12
• 10.12
100. Найдите —15 cos 2a, если sin OC— O.o
• -12,3
• 12.3
101. Найдите 1 0 cos 2 ft, если sin ft = 0. 1.
• 9,8
• 9.8
102. Найдите ~ 6cos2ft, если sin & = 0- 6.
• -1,68
• -1.68
103. Найдите — 22 cos 2ft, если since ——1.
• 22
104. Найдите -1 cos 2ft, если sin = ' 9.
• -13,02
• -13.02
1
105. Найдите o0cos 2ft, если
• -27,6
• -27.6
I
O ~ ~ n 'П x-»z COS (X — —.
106. Найдите 2d cos _ft, если
• -23
• -1,5
• -1.5
3
c c _ _ COS CC — —.
108. Найдите 4>3) cos _0C, если
• -15,4
• -15.4
_ 1
109. Найдите 49cos2oc, если
• -47
_ 1
110. Найдите 12 cos 2OC, если ' 4
• -10,5
• -10.5
_ 4
111. Найдите 95 cos 2 OC, если
• 18,2
• 18.2
1
cos oc — —
112. Найдите 27cos2oc, если
• -21
_ 2 113. Найдите 40cos2oc, если 5
• -27,2
• -27.2
_ 1 114. Найдите 18 cos 2OC, если 6
• -17
5

115. Найдите 98 cos 2 OC, если
_ 1
116. Найдите 8 cos 2 a, если
• -7
_ 5
117. Найдите 9 cos 2 Of, если
• 3,5
• 3.5
_ 5
118. Найдите 147cos2of, если
• 3
1
cos a =
119. Найдите 6cos2a, если -
• -3
6
120. Найдите 49cos20f, если
• 23
_ 4 121. Найдите 60cos2Of, если 5
• 16,8
• 16.8
_ 4 122. Найдите 70cos2Of, если 5
• 19,6
• 19.6
CC 6
123. Найдите 98cos2df, если
• 46
3
2 sin a = -~
Найдите значение выражения 5 6cos tt, если 8
32
133
32
35
4
125. Найдите значение выражения
29
o 5
28
• 5
32
o 5
18
o 5
126. Найдите значение выражения
152
o 7
40
__ ““
• 7
—4
o

54 o —
7
127. Найдите значение выражения
22 23
10cos a — sin a, если cos a = —.
21
8 — 14cos a, если sina = —.
2
9sin a—4, если cosa = —
<N|O>
40
41
32
9
o —11
128. Найдите значение выражения
22
sin a—5cos a,
25
если sin a = — 6

5
—
o 6
• 0
o -4
31

129. Найдите значение выражения

4sin2a- 12cos2 a, если sin2a = 3
-15
-6
-2
33
8
5 sin 2 a — 1, если cos a = —
4
11
4
59
• 16
11
16

131. Найдите значение выражения
2
5 —3cos a, если
1 sin a = —-

23
o 12
25
• 12
132. Найдите значение выражения

22 21
5sin a — 3cos a, если cos a = -.
37
9
133. Найдите значение выражения
2cos2 a-4sin2 a, если sin2a = -3-
16
11
188
121
26
11
4
• 11
134. Найдите значение выражения
_ 11
o 16
1
o 4
59
• 16
11
o 4
135. Найдите значение выражения
21
5 cos a — 1, если sin a = —
4
2cos2a—4sin2a,
если cos a =
7
16
172
49
24
7

136. Найдите значение выражения
19
• 5
26
o 5
o 3
159
o 25
137. Найдите значение выражения
152
o 25
148
• 25
32
o 5
28
o 5
138. Найдите значение выражения
5
o 2
11
o 2
• 5
o 1
139. Найдите значение выражения
17 —
• 3
13
o 3
o 1
o -2

140. Найдите значение выражения

23

7 — 5 cos a, если sin a = —.

5

21 2sin a + 4, если cosa = —.

5

22 23

7 sin a — cos a, если sin a = —.

4

4sin2a — 5 cos2 a sin a 3

, если 3

22

4 — 3cos a, если sina = —.

14
5
88
25
11
5
37
25

141. Найдите значение выражения
22
3 — 2cos a, если sina =—
3

17
9
7
3
11
3
22 21
142. Вычислите cos a — 3sin a, если cos a = .
7
17
• 7
23 — —
o 7
143
o 49

7 Зя
144. Найдите sina, если cos = ——ип<а< —
• 24
25
, 24
o + —
25
24
o 25
18
o 25

5 Зя „ 5я
145. Найдите tga, если sina = — — и < a < < —
12
o —
5
5
o + —
12
• 5
—
12
5
o 12

146. Известно, что cosa — sina = 1,2. Найдите (cosa + sina)2 — 5slna • cosa.
• 1,66
o 16,6
o 0,166
147. Вычислите sin(a + fi), если cosa = l^ sinp = — 4, 0° < a < 90°, 180° < ft < 270°.
63
65
11
49
65
4
148. Известно, что sina = -. Найдите cos2a
o 1
• 0,28
o 2,28
o 0,36
3
149. Найдите значение выражения 2 — 5cosa, если известно, что sina = - и 0 < п
a<2
• -2
o 6
o 2
o 4
o -4
150. Найдите значение выражения 5 — 3cosa, если известно, что sina = — и - < a <п
• 7
o -7
o 5
o 2
o 3
151. Вычислите 48sin(n + a) • cos(n + a) при a = -
8
• 2
o -2
o 0,5
o -0,5
o 4
152. Найдите значение выражения 5cosa — 3, если известно, что sina = ^ и ^ < a <п

• -6
o 6
o 3
o 0
o 4
o -4
153. Вычислите ^3cos (^ — a) • cos(n — a) при a = £
3
—
4
3
4
154. Найдите значение выражения 3cosa — 2, если известно, что sina = — н — < a <71
• -4
o 4
o 3
o O
o 0,5
155. Решите уравнение 2cosx = —
o (—1)п^ + пп,п e Z
o + - + пп, п G Z
~ 4
o - + 2пп, п E Z
4
• + - + 2пп, п E Z
~ 4
156. Решите уравнение sin + - = O
o + - + 2пп,п E Z
— б
o + - + 2пп, п E Z
~ 3
o - + 4пп, п E Z з
o (—l)n^ + пп,п E Z
• (—1)”^ + 2пп,п E Z
157. Решите уравнение 2cos — x
o (—l)n^ + 2тг,п E Z
o - + 2пп, п E Z
4
o + - + 2пп, п E Z
~ 4
• (—1)п^ + пп, п E Z
158. Решите уравнение cos
• H 1- 4пп, п E Z
~ з
o + - + 2пп, п E Z ~ 3
10п 1/1 -7
o h 4пп, п E Z
± - + 2nn, n E Z
~ 6 ,
(-1)n^ + яп, n E Z
159. Решите уравнение 1 + sin(n — x) = 0
• — - + 2nn, n E Z

2
o j + 2nn, n E Z
o ± j + 2nn, n E Z
o - + nn, n E Z
2
160. Найдите решение уравнения 4cos ^ sin (^ — x) = —V3
o ± “ + ^n, n E Z
• ± — + 2nn, n E Z
6,
o ± — + nn, n E Z 6,
o — + 2nn, n E Z 6,
o ±- + 2nn,nEZ 6,
161. При каких значениях x значение функции /(x) = BsinXcosX — 2^2 равно 0?
o ± — + 3nn, n E Z
8 8 ,
• (—1)n3^ + 3^^,n EZ
82
o (—1)n^ + —,nEZ 6 3
o (—1)n3^ + nn,n E Z
162. Решите уравнение 2cos(|) = 1
± — + 4nn, n E Z 3,
± — + nn, n E Z
3
10n
+ 4nn, n E Z 3,
(—1)”^ + nn,n E Z
± - + 2nn, n E Z
3
163. Решите уравнение cos (^ + x') — 1 = 0
o - + nn, n E Z
2
• - + 2nn, n E Z
o ±~ + nn, n E Z
o (-1)”^ + 2nn,n E Z

o — ,nEZ
4 ,
o ± “ + ^n, n E Z
o — + 2nn, n E Z
4,
• ± - + 2nn, n E Z
4,
o (-1)”^ + nn, n E Z
165. При каких значениях x значение функции /(x) = 4sinXcosX — V2 равно 0?
o (—1)”^ + nn, n E Z
o (—1)”^ + nn, n E Z
• (—1)”^ + 2nn,n E Z
o ±- + 2nn,nEZ
2 2
166. Решите уравнение 4sin(|) = 2^2
o ± “ + ^n, n E Z
o ±~ + nn,n E Z

o — + 4nn,nEZ
2
• (—1)”^ + 2nn,n E Z
o (—1)”^ + nn, n E Z

o ±- + 2nn,nEZ
2
• - + 2nn, n E Z
2
o — “ + 2nn, n E Z
o - + nn, n E Z
2
168. Найдите решения уравнения 4cos^sin (^ — 2x) + Tз = 0
o ± - + 2nn, n E Z
3 3
o ± “ + ^n, n E Z
± — + nn, n E Z — 12
± ^ + nn, n E Z
7n
+ nn, n E Z
12
169. Решите уравнение 2sin2x — 1 = 0
o ±— + 2nn,nEZ
12
o — + nn, n E Z 12
o (—1)n^ +nn,n E Z
• (-1)n- + -,nEZ
12 2

170.
Решите уравнение 2sin
(2+x)
+ 72 = 0

o ± “ + nn, n E Z
o — + 2nn, n E Z
4 ,
• ± — + 2nn, n E Z
~ 4 ,
o (—1)n^ + nn,n E Z
o - + —,nEZ
4 2 ,
Найдите решения уравнения 2tg^cos (x + ^) = 73
• ±1-1+ 2^n, n E Z
~ 6 3
o ± 7 - 7 + 2nn, n E Z
o ±1 — 1 + nn, n E Z
~ 6
o ± - + - + nn, n E Z ~ 6 6 ,
72

172. Решите уравнение sin(—4x') = —
o (-1)n- + ^n,nEZ 16 4 ,
o ±H + Tn,nEZ
16 4 ,
o 7^ + ^n,nEZ 16 2
o ± “ + ^n, n E Z
• (-1yn+1L + 1njnEZ
16 4 ,
1
173. Решите уравнение sln(n — x') — - = 0
o - + nn, n E Z
П ПП „
o - H ,n G Z
6 2
o + - + nn, n G Z — 6
• (—1)”^ + Л71, П G Z
174. Найдите все решения уравнения: sin2x + cos — xj = 1 — cos2x o 2nn, n E Z
• nn, n E Z nn „
o —, n G Z
2
o + - + nn, n E Z
~ 2
7Г
175. Найдите решения уравнения 3ctg-sin
o - + 2nn, n E Z з
• - + 2nn, n E Z
6
n „
o - + nn,n E Z
6
o + - + 2nn, n E Z
— 6
X 1
176. Решите уравнение sin- —- = 0
• (— l)n Y + 47ТП, n G Z
o + — + 2nn, n E Z
~ 3
o (—l)n Y + nn,n G Z
o — — + 2лтг, n G Z
3
177. Решите уравнение V3cos — xj — 1,5 = 0
o (—l)n+1^ + nn, п E Z
o - + nn, п E Z
3
o + - + nn, п E Z
~ 3
• (—1)п^ + ттп, n G Z
178. Найдите все решения уравнения: cos2x + sin + sin2x = 1
o nn, n E Z
nn „
o —, n G Z
4

o + - + nn, n E Z
~ 4
• - + nn, n E Z
2
179. Найдите решения уравнения 3tg ^ cos(x + i)—V3 = o
o ±- + 2nn,nEZ ~ 6 ,
• - - + 2nn, n E Z
3
o ±- + 2nn,nEZ 3
o ± ^ + nn, n E Z
180. Решите уравнение —^8sin2x + 2 = 0
o - + -,nEZ 8 2
• (-1)n-Ay,nEZ
82
o (—1)n^ +nn,n E Z
o ± “ + nn, n E Z
1
181. Решите уравнение cos(-2x') = -
• ± - + 2nn, n E Z
6,
o ± ^ + nn, n E Z
o ± ^ + nn, n E Z
o ±- + 2nn,nEZ
3
182. Найдите решения уравнения: stn25x + cos(n — x') = 1 — cos25x
o nn, n E Z
• - + nn, n E Z
2
o ^ + 2nn, n E Z
o ±- + —,nEZ
22
183. Решите уравнение 2sin (x — ^) cos ^ = 1
o ±~ + nn, n E Z
o (-1)n-i+-i+2rni,nEZ
• (—iy^ + ^ + nn,nEZ
o ± - + - + nn, n E Z ~ 4 4
^2
184. Решите уравнение sin(—2x~) —= = 0
o ±- + 2nn,nEZ 8 8
o (-1)n+1^ + nn, n E Z
o (-1)”^ + nn, n E Z
• (-1)n+1^ + ^p,n EZ
185. Решите уравнение 2sin (^ — x) — V2 = 0
+ — + nn, n E Z
4 4 ,
± - + 2nn, n E Z 4,
+ — + 2nn, n E Z 4,
(-1)”^ + nn, n E Z
186. Найдите решения уравнения: 2cos(nx — n) = V2
• ± 3 + 2n, n E Z
4, o +- + 2n,nEZ 4,
o +- + n,n E Z 4,

o 3 + n,n E Z 4,
Найдите решения уравнения: 2cos (X
• - + 4nn, n E Z
2
o - + nn, n E Z 2,
o 3 + 2nn, n E Z
o ^",nEZ
2,
188. Решите уравнение cosx = — —
o ± " + ^n, n E Z
o ± ^ + 2nn, n E Z
• ± — + 2nn, n E Z
4,
o ± 33 + nn, n E Z 4,
189. Решите уравнение 2sin3x — 1 = 0
o ± " + 2^n, n E Z
o ±— + ^H,nEZ
18 3 ,
o (-1)"^ + nn, n E Z
• (-1)n- + —,nEZ
1 1 18 3
190. Найдите решения уравнения: 2sin(nx — n) + 1 = O
o n,n E Z
• (—1)n1 + n,n E Z
o 1 + n, n E Z
6 ,
o +1 + n, n E Z
6,
191. Найдите решения уравнения: 2sin (2x — ^) sin^ = 1
3я
+ nn, n E Z
8
+ — + nn, n E Z
4 4 ,
— + 2nn, n E Z
2
3n
+ nn, n E Z
2
192. Укажите абсциссы точек пересечения графиков функций f(x) =
2tg2x + sin2x, g(x~) = 1 + tg2x — cos2x
o 4nn, n E Z
• nn, n E Z
o —,nEZ
2,
o y/2nn,n E Z
193. Укажите абсциссы точек пересечения графиков функций f(x^ =
ctg — tg2x + 1, g(x) = 2—
o ± " + nn, n E Z
o -- + nn, n E Z
3,
o -^ + 2nn, n E Z

• - + nn, n E Z
4,
J3
194. Укажите абсциссы точек пересечения графика функции f(x~) = cos2x —— с осью Ox.
o + — + 2nn, n E Z
12
o (-1)n-^ +nn,n E Z
• ± — + nn, n E Z
o + 2nn, n E Z
1
195. Укажите абсциссы точек пересечения графика функции /(%) = sinbx - - с осью Ox.
o ± ~ + nn, n E Z
• (-1)n- + ^n,nEZ
3 3 36 6
o ±^ + ^i,nEZ 36 6
o (-1)n — + nn,n E Z
36
1
196. Укажите абсциссы точек пересечения графика функции f(x) = sin4x - - с осью Ox.
o ±^ + 2nn, n E Z
o ±^ + nn, n E Z
o (-1')n — + nn,nEZ
2 2 24
• (-1')n- + nn,nEZ
24 4
197. Найдите абсциссы общих точек графика функци y = 2cosX и прямой y = 1.
• ± — + 4nn, n E Z
3,
o ± - + 4nn, n E Z
3
o ±^ + 2nn,nEZ
3
o ± — + 2nn, n E Z
3
198. Найдите абсциссы общих точек графиков функций f(x) = sin^cos (x + ^),
9(x) =
— + 2nn, n E Z 6,
• ± 5^. — ^ + 2nn, n E Z
63 ,
o ± ---- + nn, n E Z 63
o ± — -- + nn, n E Z
33
199. Найдите все значения аргумента, при которых значения функций f(x) = cos24x + 1,д(x) = sin2x совпадают
• X + пп nEZ
8 4 ,
o ±— + nn,nEZ
84
o n + 2nn, n E Z
200. Решите уравнение sin 2 x = 0,5.
±— + 4 —k, k e Z
O 3

(- 1)k + ^ — k, k e Z
±— + —k, k e Z
O 12 ’
(-1)k — + 2 — k, k e Z
O 3
201. Решите уравнение ^—1,5 cosx = sinx
• — + 2nn, nEZ
3
o ± 2П + 2nn, n E Z
o — 2П + 2nn, n E Z
o — + 2nn, n E Z
3,
202. Решите уравнение sin x + V3 cos x = 0
o П + 2nn, n E Z
o ± П + 2nn, n E Z 6 ,
o П + nn, n E Z 3 ,
• — n + nn, n E Z
3,
1
203. Решите уравнение 2sin x cos x = -
• (—1)n- + —, nEZ
v 1 12 2 ,
o (—1)nn + nn, nEZ
o ± n + 2nn, nEZ
3,
- + —, nEZ 122 ,
1
204. Решите уравнение sin3x = -
o ± - + 2nn, nEZ 6,
o ±^ + ™,nEZ 18 3
o (—1)”^ + nn,nEZ
• (—1)n- + —,n EZ 18 3 ,
V3
205. Решите уравнение cosx + — = O
o (-1)”^ + nn, n E Z
o (-1)”5^ + nn,n E Z
o + - + 2nn,nEZ ~ 6 ,
• + — + 2nn, n E Z
6,
206. Решите уравнение 2sin3x = 1
o (-1)” п
9 + ■ T” _
—,n E Z
3
o (- 1)” я
9 | 2я″
3 ,n E Z
o (- 1)” я
18 ■ + 2я”
,n E Z
3
• (- 1)” я

18 ■ + Я”
3 ,n E Z

9
207. Решите уравнение 3sin2x = -^=
o (-1)”- + nn,n E Z 6
• (-1)”; + pnGZ
6 2
o (-1)”^ + nn, n E Z
o (-1)”—+ —,nEZ v 1 12 2
208. Решите уравнение 2cos — x • sin —x + 1 = 0
• — — + 6 n, n E Z
10 5 ,
o (-i)”| + 6”,nEZ
o —-—n,nEZ
10 5 ,
o -—-—n,nEZ
10 5 ,
4.2.3.6. Производная функции, ее применение
Тест:
1. Материальная точка движется прямолинейно по закону (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 ■' r r " (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
Q ,,,, ,, ,, ,, ,,,, ,, ___ O = P + 4f-20 . ~
3. Материальная точка движется прямолинейно по закону (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 /■ = 6 с.
• 6
л Л/г,, _ ,, ,, Л _ _ ,, ,, Л x(г) = |г2-Г+14
4. Материальная точка движется прямолинейно по закону (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 f = •? с.
• 2
с Л ,,,, ,,,,,,,,,,,, ,,____(f) = L2 + 7f + 13
5. Материальная точка движется прямолинейно по закону (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 f = 6 с.
• 11
6. Материальная точка движется прямолинейно по закону - (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 = 5 с.
• 3
"7 .. ~ ,,,, ,, ,,,, ,, ~ ~ ~ .ф) — -I 3/ I 29
7. Материальная точка движется прямолинейно по закону (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 = - с.
• 2

1 ■>

o _ _ __ _ ___ _ _ .. 4/1= Л I ' 25 ,_

8. Материальная точка движется прямолинейно по закону (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 f = э с.

• 2

« _ _ __ ____ _ _ .. x(f)=-^2+9r-29 z .

9. Материальная точка движется прямолинейно по закону (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.

• 2

10. Материальная точка движется прямолинейно по закону '1/1 ' ' и (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 с.

1 Q \'(/j ~|~ 3f

11. Материальная точка движется прямолинейно по закону (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 = э с.

1О ~ _ .. .. ,, ,,,, x(r)= r+7f-2O

12. Материальная точка движется прямолинейно по закону (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.

• 14

13. Материальная точка движется прямолинейно по закону Л f _ r r ? (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

1Л ,,,, ,, ,, ,, ,,,, - Л(0 = |Г + 9Г-25 . ,,

14. Материальная точка движется прямолинейно по закону (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 = 5 с.

• 11

15. Материальная точка движется прямолинейно по закону Л'(/-~г - (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 = 9 с.

• 15

1Л Л ,,,, Л X(/) = -^2 + 8?-3

16. Материальная точка движется прямолинейно по закону (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 = 1 с.

• 7

17. Материальная точка движется прямолинейно по закону (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 = 9 с.

• 9

18. Материальная точка движется прямолинейно по закону Л1Л ~! 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 = 1 с.

1 9

1П ,,,, ,, ,, ,, ,,,, x-(r)=--r + 6Z-5 ~

19. Материальная точка движется прямолинейно по закону (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 ^ = 6 с.

___ _ _ __ ____ _ _ » x(г) =-Г + 8? — 15 _

20. Материальная точка движется прямолинейно по закону (где х — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени 7 = 6 с.

• 12

21. Материальная точка движется прямолинейно по закону ' - (где х — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени 7 = 9 с.

• 19

22. Материальная точка движется прямолинейно по закону (где х — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени t = - с.

• 11

, . 1 9

= —t — 5/ Ч-13

23. Материальная точка движется прямолинейно по закону (где х — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени t = э с.

• 8

1 9

_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ -49 = r "г I 7 _

24. Материальная точка движется прямолинейно по закону о (где х — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени 7 = э с.

• 8

1 9

xit) — —t -4- 21 -Ь 20

25. Материальная точка движется прямолинейно по закону 4 (где х — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени 7 = 4 с.

• 4

26. Материальная точка движется прямолинейно по закону ш т ~((где х — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени 7 = 2 с.

• 4

0-7 Мо о „ О о о“ о о оо „о X(() = -|? + 5Г + 23

27. Материальная точка движется прямолинейно по закону (где х — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени с.

x(f) = -Г - г+ 16

28. Материальная точка движется прямолинейно по закону (где х — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени ^ — Ю с.

• 4

. . 1 -у

x(/) — —t~ 4- 2/ -h 3

29. Материальная точка движется прямолинейно по закону (где х — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени f = 6 с.

• 8

1

_ _ __ ____– _ _ _ xit I 30, ___
30. Материальная точка движется прямолинейно по закону (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 = Ю с.
• 3
1 7
x(t) — —— 24
31. Материальная точка движется прямолинейно по закону (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
1 7
x(f) = --Г + 21 + 24
32. Материальная точка движется прямолинейно по закону (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 = 1 с.
• 1
33. Материальная точка движется прямолинейно по закону (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 f = 1 с.
34. Материальная точка движется прямолинейно по закону (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 — 4 с.
• 5
м.. .. z. .. x(г)=-p + 9/-26
35. Материальная точка движется прямолинейно по закону (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 с.
,,,, ,, ,, ,, ,,,, ,, ,, ,, л-(г) = -p + 4г + 23
36. Материальная точка движется прямолинейно по закону (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 /■ = 6 с.
37. Материальная точка движется прямолинейно по закону A' (' ($ (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 с.
• 7
x(f) = -^f2 - 3r — 16
38. Материальная точка движется прямолинейно по закону 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 ^ — Ю с.
• 2
39. Материальная точка движется прямолинейно по закону (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 = с.
• 3
~ ,,,, ,, ,, ,, ,, ,,,, _ x(r) = -? + 9f4-15
40. Материальная точка движется прямолинейно по закону (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
, , 1 2 x(f) = -г +4
41. Материальная точка движется прямолинейно по закону (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 = с.

• 2

I ,

_ _ __ _____ _ _ .. _ A,H -r|4r|28, _

42. Материальная точка движется прямолинейно по закону 9 (где х — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени = с.

• 5

,, i , x(7) = -г — 21 — 12

43. Материальная точка движется прямолинейно по закону (где х — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени с

44. Материальная точка движется прямолинейно по закону Л1■ (’' ~ ! $ (где х — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени f = 1 с.

• 6

45. Материальная точка движется прямолинейно по закону Л1Г-' 1 ~ ~ - (где х — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени f = 6 с.

• 5

46. Материальная точка движется прямолинейно по закону (где х — 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

1 ,

— —t + 3t + 4

47. Материальная точка движется прямолинейно по закону •> (где х — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени f = 6 с.

• 5

48. Материальная точка движется прямолинейно по закону2/ S (где х — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени = 8 с.

• 14

_ _ ___ _ ___ _ _ _ » A-(Z)-^Z2 + 6I-20 Z _

49. Материальная точка движется прямолинейно по закону (где х — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени = Ю с.

• 16

50. Материальная точка движется прямолинейно по закону Л1■ (’' ~ ! 2 _ (где х — 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 Ох, _i проведённой к графику функции у = — х 2 — 3х в точке с абсциссой (в градусах)

• 45

52. Напишите уравнение касательной к графику функции у = х- в точке с абсциссой хо = 0,5(в градусах)

• у = 4х+4

o у = х+4

o у = 4х+1

o y = 4x+0,5
53. Найдите угол наклона касательной к положительному направлению оси Ox, -- i проведённой к графику функции y = x 2 + 3x в точку с абсциссой x0 = -
• 135
54. Напишите уравнение касательной к графику функции y = x-2 в точке с абсциссой xo = 1
• y = - 2x+3
o y = 2x+3
o y =2x-3
o y = - 2x-3
55. Найдите угловой коэффициент касательной, проведённой к графику функции 1 y = 1пx + x в точке x0 = -
• 8
56. Найдите наименьшее значение функции y = logi(27 — x2).
3
• -3
57. Найдите наименьшее значение функции y = Zogi(64 — x2).
4
• -3
58. Найдите точку минимума функции y = x2 - 1
• 0
59. При каком значени b прямая y = 3x + b является касательной к графику функции y = 2x2 - 5x +17
• 7
60. Сумма наибольшего и наименьшего значений функции y = -x3 + 3x2 + 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 = x2 + 3x в точке с абсциссой x0 = 4 • 6
63. Найдите наибольшее значение функции y = x-2 на отрезке [1; 2]
• 1
3
64. Найдите значение производной функции y = X2 + x в точке с абсциссой x0= 16
• 25
65. Найдите производную функции ^x) = ln Vx + 4
1
3(x+4)
1 3(x-4)
1
x+3
1 3(x+1)
3
x+1
66. Задана функция f(x) = ,-x—, найдите f '(1).
Vx2+3

67. Найдите производную функции: f(x) = e CO53x
—cos3xe cos3x
g-stn3x
g-cos3x

3sin3xe cos3x
gC0s3x
Найдите производную функции: y = /o_д3x + ex
x , 1
ex + x/п3

o ex + 3ex
69. Найдите производную функции f(x) = (- x) в точке M(3;2).
• -8
70. Найдите производную функции f(x) = (+ 3x)3 в точке M(2;3)
• 121
71. Производная функции f(x)=4sin x + x5 +1 в точке x0=0 равна
72. Производная функции f(x)=xex в точке x0 = 0 равна
• 1
73. Производная функции f(x)= ——- в точке xo= -1,4 равна
5 x + 8
• 34
74. Угловой коэффициент касательной к графику функции f(x)=ln x в точке x0 = -1 равен
• -1
75. Дифференциал функции f(x)=cos x равен
• -sinxdx
o cosx dx
o sinx dx
o -cosx dx
76. Производная функции f(x)=5 lnx-x4-2 в точке xo =1 равна
77. Производная функции f(x)= xcosx в точке xo=0 равна
2 - 3 x
78. Производная функции f(x)= в точке xo= -1,5 равна
4+2x
• -16
79. Угловой коэффициент касательной к графику функции f(x)=ex в точке x0=0 равен
80. Дифференциал функции f(x)=sin x равен
o sin x dx
o -cos x dx
• cos x dx
o -sin x dx
81. Производная функции f(x)=2cos x +x7+3 в точке x0=0 равна
• 0
82. Производная функции f(x)=x ln x в точке x0=e равна
• 2
„ 4 4 4 X + 1
83. Производная функции f(x)= в точке xo=O равна
1 - x
84. Угловой коэффициент касательной к графику функции f(x)=sin x в точке xo= Л равен
• -1
85. Производная функции f(x)=3ex -x6 -4 в точке x0=0 равна
Л
86. Производная функции f (x)=x sinx в точке xo=~ равна
87. Производная функции f(x)= li$x.
5 - 2x
• 42
88. Угловой коэффициент касательной к графику функции f(x)= cos x в точке x0=0 равен

• 0
89. Найдите h'(x) если h(x) - (4x + 7)11
o 77(4 x + 7)10
o 44(4 x + 7)12
• 44(4x+7)10
o 77(4 x + 7)12
o (4 x + 7)10
90. Дана функция y(x) =(4x+7)17, найдите y‘(-2)
• 68
o - 86
o - 68
o 76
o 67
91. Дана функция y = sinx+cosx , вычислите y‘(^)
92. Найдите все x, при которых значение производной функции Цх)= x + 1п(2х-1) равно нулю.
1 o 2
1
• —
2
o 0
o 1
o -1 93. Найдите f'(x), если f (x) = log 2 (2 x +1)
2
•
(2x +1) • In 2
1
o
(2x +1) • In 2
ln 2 o
2 • (2 x +1)
1
o
2ln2 • (2 x +1)
2
o
(2 x +1)
7x

e7x (7 - In 7)
7 x
e7 x - 7 x In 7 (7xp
e7 x • In 7 - 7 x
7
e7x (7x - hi 7)
(7x)2
7e7x -7x ln 7
7x
95. Найдите f'(x), если
- 9
sin 2 9x
9

sin 2 9x
- 9 x
cos2 9x
9 x
sin 2 9x
9
cos2 9x

96. Найдите f'(x), если
f (x) - ln(x + 3) • (x
-3)

2 x
(x2 - 9)2

cosxcos2x - sin 2xsin x
cos x(cos 2 x - 5sin 2 x)
cos x(sin 2x + sin x cos 2x)
cosxsin 2x-4cos2 xsin x
cos x(cos 2x + 4sin2 x)
98. Найдите y'(x), если
i i 1
y (x) = -
(5x -1)3

15 x
(5 x -1)4
-15 x
(5 x -1)6
15
(5 x -1)5
-15x
o г
(5x-1)5
-15
•
(5x-1)4
99. Найдите f'(x), если f (x) = (x4 - 2x3 + 3)6 o (x4 - 2x3 + 3)5 • (6x4 -12x3 +18)
• (x4 - 2x3 + 3)5 • (24x3 - 36x2)
o (24x4 - 36x3 + 6x) • (x4 - 2x3 + 3)5
o (24x3 - 36x2 +18x) • (x4 - 2x3 + 3)6
o 6 • (6x4 -12x 3 +18) • (x4 -12x 3 +18)
1
100' Найдите f'(x), если f (x) = (x2 - 36)2

xx2 -36
xx2 - 36
2 x
xx2 - 36
-x
xx2 - 36
x-6 xx2 -36

101. Найдите наименьшее значение функции на отрезке [-2,5; 0].

• -6

102. Найдите наибольшее значение функции на отрезке [-4,5; 0].

• 20

103. Найдите наименьшее значение функции = 41П(А + 7) + 6 на отрезке С>. 5; 0]

• -18

104. Найдите наибольшее значение функции v Klni.v /; S.v .■> на отрезке

• 51

105. Найдите наименьшее значение функции — ■ —1 отрезке 18.

_ 2 Г— —1

107. Найдите наибольшее значение функции ' _л 1 ' 41,11 s на отрезке U4 14_

• -3

• -6

109. Найдите точку максимума функции ' 1111 v > ’’ -Л'

• -4,5

• -4.5

110. Найдите точку минимума функции ' -л 1114 1

• -2,5

• 2.5

111. Найдите точку минимума функции

• -2

112. Найдите точку максимума функции ' 1,1

• -4

113. Найдите точку минимума функции ' —■111 v

• -6

114. Найдите точку максимума функции ' sln :л Si 1

• -6

115. Найдите точку максимума функции ' -л 1л' s

• 1

116. Найдите точку минимума функции _ “ 1

• 1

117. Найдите наименьшее значение функции _ на отрезке [1 •

• -6

118. Найдите точку максимума функции ~ — ' " - '

• -5

• -3,25

2

120. Найдите точку максимума функции ■' ' 121п.\ 8.

• 3

121. Найдите наименьшее значение функции ; _ Jw) на отрезке [0,3; 3] .

• -11

122. Найдите наименьшее значение функции •' е л _ + на отрезке [6; 8].

• -5

123. Найдите точку максимума функции ' -?л 91,14 '4

• 3

124. Найдите наименьшее значение функции на отрезке [^’ $*]

• -1

125. Найдите точку минимума функции •' _ 16 ,е

• -17

126. Найдите точку максимума функции ' |L) л|‘

• 8

127. Найдите точку минимума функции 1 л|<>

• 4

128. Найдите точку максимума функции

• -15

• -24

141. Найдите наибольшее значение функции ' ‘ I г! на отрезке[-М-

• 36

142. Найдите наименьшее значение функции на отрезке

• -4

143. Найдите наибольшее значение функции на отрезке[5;11].

• 10

Найдите наибольшее значение функции ' 1Л 6 на отрезке
Найдите наименьшее значение функции на отрезке

• 17

.^ + 1 у = ■

154. Найдите точку минимума функции

• -1

х2 + 25

155. Найдите наименьшее значение функции на отрезке U-

• 10

, _ +25

156. Найдите наибольшее значение функции на отрезке

• -10

157. Найдите точку максимума функции

• -4

і« ТТ„“ „ „ „ . „ у=^+х+25.

158. Найдите точку минимума функции

• 5

- — г

159. Найдите наименьшее значение функции на отрезке

• 12
_ 9
160. Найдите наибольшее значение функции на отрезке [_
• -6
Найдите точку максимума функции .г2 289
• -17
162. Найдите точку минимума функции л2 1
• 1
98
у — И 2х -|- 15
163. Найдите точку максимума функции
• -7
164. Найдите точку максимума функции
• -4
165. Найдите наименьшее значение функции ' Лна отрезке [^«4].
• -54
166.
у — уЧ Зх I 4
Найдите наибольшее значение функции на отрезке
167.
3 2
Найдите точку максимума функции
168.
v — х3 — Зх_ ч~ 2
Найдите точку минимума функции
169.
v — х3 — Зх2 Ч- 2
Найдите наименьшее значение функции на отрезке
• -2
170.
у — Х3 — 6х2
Найдите наибольшее значение функции на отрезке
171.
Найдите точку максимума функции •' л _л л 1
• -1
172.
v — х3 — 2х_ Ч- х Ч- 3
Найдите точку минимума функции
173.
v — х3 — 2х2 Ч- х Ч- 3
Найдите наименьшее значение функции на
отрезке
• 3
v — х3 Ч- 2х2 Ч- х Ч- 3
174. Найдите наибольшее значение функции на
отрезке [^. — 1] •
• 3
.. .. . v = х3 — 5г2 Ч-7г — 5.
175. Найдите точку максимума функции
• 1
v — х^ -I- 5 х~ -I- 7 г — 5
176. Найдите точку минимума функции

• -1

177. Най
отрезке
• -109
v — x^ — x2 — 40x Я- 3
[те наименьшее значение функции на
v — y? Ч- — 4x Ч- 4
178. Найдите наибольшее значение функции на
отрезке
• 12
179.
v _ 7 I 1 Tv y3
Найдите точку максимума функции ■ т -•

180.
Найдите точку минимума функции _ 1
• -2
181.
Найдите наименьшее значение функции -v 71 ' А на отрезке
• -9
182.
Найдите наибольшее значение функции на отрезке
[-2;2].
• 23
183.
___д_2 3
Найдите точку максимума функции
184.
Найдите точку минимума функции ' '
185.
Найдите наименьшее значение функции “ на отрезке [1-5]
186.
Найдите наибольшее значение функции
на отрезке [2; 10].

• 108
л3

У = —-9х-7.
Найдите точку максимума функции
• -3
Л3
9х - 7.
Найдите точку минимума функции

• -25
190. Найдите наибольшее значение функции на отрезке [-3’ Л
• 11
Х3
_ .. .. . У = 5 + 9х--.
191. Найдите точку максимума функции
• 3
х3
тт - . У = 5 + 9х——.
192. Найдите точку минимума функции
• -3
Х3
... - _ _ _ . У = 5 + 9Х-- Г_~.
193. Найдите наименьшее значение функции на отрезке
• -13
.. - ___ _ _ _ . _ У = 5 + 9х-- ___ I
194. Найдите наибольшее значение функции на отрезке
• 23
3
195. Найдите точку минимума функции
196. Найдите наименьшее значение функции на отрезке [!•
• -3
2 з „
у = — 2х + 1.
197. Найдите точку минимума функции
• 4
2 з
.. _ _ _ _____ _ . _ }! = 7^-Зл+1 r.Q
198. Найдите наименьшее значение функции на отрезке
• -8
У — у -L у 2х^
199. Найдите точку максимума функции
Найдите наибольшее значение функции на отрезке 1Р'4] .
2 з
.... „ „ .. .. ж „ у = --х!+Зх + 1.
Найдите точку максимума функции

• 10
203. Найдите точку минимума функции v -'v-v I
204. Найдите наименьшее значение функции v л на отрезке [1 •
• -3
у = -х^-2х+}
205. Найдите точку минимума функции

• 10
y — x^ — 6 5x2 Ч- 14x — 14
Найдите наибольшее значение функции на
отрезке
• -3,5

• -14

отрезке
• 10

• 57

• -10 218. Найдите наименьшее значение функции y = 15 + 12x + x3 на отрезке [-2; 2].
• -17

• 144
з
y = .x2 — 21.x + 11
Найдите точку минимума функции
• 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:
o f(x) = -sin 2x
o f(x) = sin 2x
o f(x) = - 0,5sin 2x
• f(x) = 0,5sin 2x
2. Функция F(x) = 2 ln(0,5x-1) является одной из первообразных функции:
o f(x) =2/x
• f(x) =1/(0,5x-1)
o f(x) =2/(0,5x-1)
o f(x) = ln(0,5x-1)
3. Укажите первообразную функции f(x) = cos x, график которой проходит через точку (0;1):
o F(x) = sin x - 1
o F(x) = sin x+1
• F(x) = sin x
o F(x) = -sin x+1
1 1
4. Найдите общий вид первообразной для функции f(x) = . +-
ZVX+1 X
o ^== + ln|x| + C
o —Vx + 1 +ln|x| + C
o —2Vx + 1 +ln|x| + C
• Vx + 1 +ln|x| + C
• 2Vx + 1 +ln|x| + C
5. Укажите первообразную функции f(x) = 2x + 4x3 - 1

• x2 + x4 - x
o 2x2 + 4x4
o 2 + 12x2
o x2+x4
6. Укажите первообразную функции f(x) = 3x2 + 2x -4
• x3+ x2 - 4x
o 6x + 2
o x3+ x2
o x2+ x - 4x
7. Найдите неопределенный интеграл от функции f(x)=(3x+1)5
(3 x +1)6 6
(3 x + 1)6 + C; 18 ’
5(3 x+1)4 + C;
8. Множество первообразных функции f(x) = 3x2-2x+4 имеет вид:
o x3 - x2 + 4 + C
• x — x + 4 x + C
O 6 x — 2
o 6x — 2 +c
9. Чему равен определенный интеграл от функции f(x)=x3+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
(1 — 4 x)3 + C;
o 4
O (x — 2 x2 + C;
O 3(1 — 4 x)2 + C;
— + C;
• 16
12. Множество первообразных функции f(x) = 5x4 —8x + 1 имеет вид
O x5 —4x2 +1 + C
• x — 4x + x + C
O 20x3 — 8
o 20 x3 — 8 +C
13. Чему равен определенный интеграл от функции f(x)=3x2+4x на интервале от a до b, если a=-2, b=1?
14. Площадь фигуры, ограниченной линиями y = 4 x — 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,y = - (в кв.ед.)
17. Найдите площадь фигуры, ограниченной заданными линиями y = 0, x = 1, x = e,y = -.
18. Найти все первообразные функции f(x) = 2(2x + 5)4
• 1(2x + 5)5 + c
o 2(2X + 5)5 + c
o 4 (2x + 5)5 + c
19. Для функции y = -3 sinx найдите первообразную, график которой проходит через точку M(0;10)
o -3cosx + 13
• 3cosx+7

o -3sinx + 10
o 5cosx + 1
20. Для функции y = 3sinx найдите первообразную, график которой проходит через точку M(0;10)
• -3cosx+13
o 3cosx + 7
o -3sinx + 10
o 3sinx + 10
21. Определите функцию, для которой F(x) = x2 — sin2x — 1 является первообразной:
r, . x3 _
f (x) = — + cos2 x + x
f (x) = 2x - 2cos2x
1 „
+ cos2x
2
. 1 . .
+ cos2x+x
2
22. Найдите первообразную для функции /(x) = 4x3 + cosx.
o F(x) = 12x2 - sin x + c
o F (x) = 4 x3 + sin x + c
o F (x) = x4 - sin x + c
• F (x) = x4 + sin x + c
23. Для функции f(x) = x2 найдите первообразную F, принимающую заданное значение в заданной точке F (- 1) = 2
x3 1
F (x) y + 2-
F (x) = 2 x + 2-
x3 1
F (x) = - y + 2-

1
24. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями y = Xx и y = — x
1¬
3
22
3
12
3
x
25. Определите функцию, для которой F(x) = - cos — - x3 + 4 является первообразной:
f (x) = - sin x - 3 x2
f (x) = —sin x - 3x2 22
f (x) = -—sin x - 3 x2 2 2
f (x) = 2sin x - 3 x2
26. Найдите первообразную для функции f(x) = x2 - sinx ,з
F(x) = 2x - cosx + c
x3

F (x) = —+ cos x + c
x3
F (x) = — + sin x + c
27. Для функции f(x) = 2x - 2 найдите первообразную F, график которой проходит через точку A(2;1)
o F(x) = - x2 - 2x - 1
o F(x) = x2 + 2x + 2
o F(x) = 2x2 - 2
• F(x) = x2 - 2x + 1
28. Найдите площадь криволинейной трапеции, ограниченной линиями y = 2x2, y = 0, x = 2
52
3
2¬
3
5¬
3
22
3
29. Выберите первообразную для функции f (x) = 4x — 1.
o F (x) = 16 x2 — x
o F(x) = 2x2
• F (x) = 2 x2 — x +1
o F(x) = 16x2
30. Какая из данных функций не является первообразной для функции f (x) = sin2x ?
F (x) = —■ cos 2 x
F (x) = 2 — -^cos2 x
• F(x) =—2cos2x
o F (x) = 4 — -cos 2 x
31. A7. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями y = sin x, y = 0, x = 0, x = л.
o л
32. Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке
4 • —
• 3
o 1
5 o 3
33. Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунк
7
o 3
10
o 3
9
• —
• 2
7
o 2
34. Найдите площадь фигуры, изображенной на
26
• —-
• 3
25
3

29
3
35. Выберите первообразную для функции f (x) = 2 — x.
F(x) =2x—2x2
F (x) = —0,5 x2 + 2 x+1
F(x) = —0, 5x2
36. Какая из данных функций не является первообразной для функции f (x) = cos3x ?
F (x) = 2 + -sin3 x
F (x) = ~sin3 x
F (x) = 2 — ~sin3 x
F (x) = 4 + ~sin3 x
37. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями
л
y = cos x, y = 0, x = 0, x = —.
38. Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке

25
o 3
26
• —-
• 3
29
o 3
o 8
41. Функция F(x) = 7sinx + 10x4 является первообразной для функции o /(x) = 7cosx + 40 x3
• /(x) = —7cosx + 40x3
o /(x) = —7cosx + 2x5
o /(x) = 7cosx + 2x5
1
42. Надите общий вид первообразных для функции f(x) = 3x2 — x4 +
• F(x) = x3 — -— 1 + c 5 x
o F(x) = 6 — 4x3 — J3 + c
o F(x) = 3x2 — — — 1 5 -
o F(x) = 3x2 — Xr — 3-3 + c
43. Для функции f(x) = 3x2 — 6x найдите первообразную, график которо проходи через точку M(2; 5)
o F(x) = x3 — 3x2
• F(x) = x3 — 3x2 + 9

o F(x) = 9
o F(x) = 6x — 6
44. Найдите первообразную функции f(x) = 3x2 — 2x + 4, график которой проходит через точкуЛ(—1; 1)
• F(x) = x3 — x2 + 4x + 7
o F(x) = 6x — 2
o F(x) = x3 — x2 + 4
o F(x) = x3 — x2 + 3
45. Найдите площадь фигуры, ограниченной линией y = 1 — x3 и осью Ox
11
4
46. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями y = 2 — x3, x = —1, x = 1
47. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями y = —x2 — 4x, x = —3,x = 1
• 61
3
71
3
20
3
48. Вычислите площадь зашрихованной фигуры
51
3
61
3
71
3
49. Вычислите площадь зашрихованной фигуры
21
3
12
3
71
3
50. Найдите первообразную функции /(x) = 3x2 + 2x — 3, график которой проходит через точкуЛ(1; —2)
• F(%) = x3 + %2 — 3% — 1
o F(%) = 6% — 2
o F(%) =%3 + %2 — 3% + 3
o F(%) =%3 + %2 — 3x — 5
51. Укажите формулу, по которо можно вычислить площадь заштрихованной фигуры, изображенной на рисунке
• J0(4—(% —2)2 — %)d%
O 43(4- (x - 2)2)dx
o - fo((x - 2)2 -x)dx o f(3(x - 4 - (x - 2)2)dx
o J03((x-1)2-x)dx
52. Найдите какую-либо первообразную функции y = —
1 - — 4x2
3 + -
4x
5 - - 4x
4 + — 4x3
53. Для функции y = -3 sinx найдите первообразную, график которой проходит через точку

M(0;10)
o -3cosx + 13
• 3cosx + 7
o -3sinx + 10
o 5cosx + 1
54. Выберите первообразную для функции f (x) = 4x — 1.
F(x) =16x2 —x
F (x) = 2 x x
F (x) = 2 x2 — x +1
F(x) = 16x2
55. Какая из данных функций не является первообразной для функции f (x) = sin2x ?
F (x) = —i cos 2 x
F (x) = 2 — -^cos2 x
F(x) =—2cos2x
F (x) = 4 — -^cos2 x
На Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями y = Sin x, y = 0, x = 0, x = Я •2
57 . Какая из данных функций не является первообразной для функции f (x) = cos3x ?
F (x) = 2 + “Sin3 x
F (x) = ~sin3 x
F (x) = 2 - ~sin3 x
F (x) = 4 + ~sin3 x
58 .Найдите первообразную F функции f(x) = 3x2 + 4x3, если F(2) = 15
• F(x) = x3 + x4 - 9
o F(x) = x3 + 2x4 - 25
o F(x) = x4 + 2x3 - 17
o F(x) = 2x3 +2 x4 - 33

первообразных функции ./ (Л) • Найдите площадь закрашенной фигуры.
• 12

_ f(\ F(x) = Zr3 + 60x2 + 602x - -
функции ' _ 'л > ■ Функция — одна из первообразных
функции ./ (л) • Найдите площадь закрашенной фигуры.
На рисунке изображён график некоторой
Z7 (y \ — y^ I O y- I Ч 1 У 1
Функция — одна из первообразных
Найдите площадь закрашенной фигуры.
1 Н На рисунке изображён график некоторой
r. x F(x) — 2.x3 + 18.x2 + 56.x -
y — f\x)- 12
функции Функция — одна из
первообразных функции Найдите площадь закрашенной фигуры.

72. °т“♦ ' * На рисунке изображён график некоторой
, . ? 19
_ f / ч F W = ** ~ 2Ьг + 149.x - —
функции 3 / (л) • Функция 19 — одна из
первообразных функции / (л) ■ Найдите площадь закрашенной фигуры.

На рисунке изображён график некоторой
_ г/ \ F(x) — x3 — 21X2 + 152x ——-
функции 3 / \л) ■ Функция I I — одна из
первообразных функции ./ (л) • Найдите площадь закрашенной фигуры.

74. я • ; На рисунке изображён график некоторой
. „ у — f(x\ ж»., F(x)=2x —48x +385x —-
функции Функция — одна из первообразных
функции / (л) • Найдите площадь закрашенной фигуры.
75.
функции функции
На рисунке изображён график некоторой
F(x) = -x3 - 20л“ + 201л - - 3 9
Функция — одна из первообразных
Найдите площадь закрашенной фигуры.
76.
функции 3' = / (л) • Функция
На рисунке изображён график некоторой
4 , 34 2 280 18
= — ~Л —X —x——
— — — — — одна из
первообразных функции ./ (л) Найдите площадь закрашенной фигуры.
77.
функции 3’ / (л) • Функция
На рисунке изображён график некоторой
— одна из
первообразных функции / (л) ■ Найдите площадь закрашенной фигуры.
• 6,75
• 6.75
78. °
функции 3’ = / (л) ■ Функция
На рисунке изображён график некоторой F(X) = -1X3 + ^X2_42X_Z.
— одна из первообразных
функции ./ (л) • Найдите площадь закрашенной фигуры.
• 2,7
• 2.7

На рисунке-изображён график некоторой
f(jc)= тл2-зГх--
I — одна из первообразных
• 2,25
• 2.25
функции У ./(л) ■ Функция
функции / (л) ■ Найдите площадь закрашенной фигуры.
• 12,5
• 12.5

81.
На рисунке изображён график некоторой
функции У ./(л) ■ Функция
11 з 33 2 297 1
= ТА'
— одна из
первообразных функции ./ (л) • Найдите площадь закрашенной фигуры.
• 4,95
• 4.95
82.
функции У / (л) • Функция
На рисунке изображён график некоторой з 35 2 7
-х3 х2 - 42х
функции / (л) Найдите площадь закрашенной фигуры.
— одна из первообразных
83.
* На рисунке изображён график некоторой
функции У /(л) Функция

1 3 21 2 135 13
1 — — одна из
первообразных функции ./ (л) • Найдите площадь закрашенной фигуры.

84.
. „ У = /(х).
функции
На рисунке изображён график некоторой
F(x) = —л-3 — 21л2 — 144л
Функция первообразных функции
■ ' 4
— одна из
Найдите площадь закрашенной фигуры.
85. --
функции 3‘ ./ (л) • Функция
На рисунке изображён график некоторой
1 21^ 72 4
1(1 10 ? 3 — одна из
первообразных функции ./ (л) ■ Найдите площадь закрашенной фигуры.
• 0,4
• 0.4
86.
На рисунке изображён график некоторой
функции 3’ _ ./ (л) ■ Функция
39 2 п. 7
—-х2 — 24л — -
10
— одна из
первообразных функции ./ (л) • Найдите площадь закрашенной фигуры.
• 2,5
• 2.5

87.
На рисунке изображён график некоторой
функции 3’ ./ (л) • Функция
2
8 4'
функции ./ (л) Найдите площадь закрашенной фигуры.
9
— одна из первообразных
88.
функции 3 ./ (л) • Функция
На рисунке изображён график некоторой
; И)5л 20 — одна из
первообразных функции ./ (л) Найдите площадь закрашенной фигуры.

89.
. з> = /(*)•
функции

Функция первообразных функции
На рисунке изображён график некоторой
F(x) = X3 -r ‘)(k 10
z 4 4
— одна из
Найдите площадь закрашенной фигуры.
90.
функции v _ / (л) ■ Функция
На рисунке изображён график некоторой
— одна из
первообразных функции ./ (л) • Найдите площадь закрашенной фигуры.
• 2,25
• 2.25
91.
функции 3’ /(л) Функция
На рисунке изображён график некоторой
— одна из
первообразных функции ./ (л) • Найдите площадь закрашенной фигуры.
• 0,8
92.
На рисунке изображён график некоторой
функции 3’ ./ (л) Функция
. ч 1,1, 4
F(x) = -——
— одна из
первообразных функции ./ (л’) • Найдите площадь закрашенной фигуры.

функции ./ (л) • Найдите площадь закрашенной фигуры.
• 1,6
• 1.6
94.
. y = /W-
функции
На рисунке изображён график некоторой
F (x\ — — -x3 + -x2 ——x ——
Функция первообразных функции
v ' 9' 6 3 9
— одна из
Найдите площадь закрашенной фигуры.
• 1,5
• 1.5
95.
На рисунке изображён график некоторой
, 112 63 16
_ £/ \ F(x) = --x3 + 3x2 - — x - —
функции 3 J \Ф1 • Функция — одна из
первообразных функции ./ (л) • Найдите площадь закрашенной фигуры.
• 6,4
• 6.4
96. <1
На рисунке изображён график некоторой
функции 3 /(л) • Функция
1 з 11 ? 5 1C
—x + —x - -x- 15
1 $ 13 3 — одна из
первообразных функции ./ (л) ■ Найдите площадь закрашенной фигуры.
• 20,25
• 20.25
97.
1 H H На рисунке изображён график некоторой
Пx3 I 121x2 154x -
функции 3, = ./(л)- Функция 30 20 ? 3 — одна из
первообразных функции ./ (л) Найдите площадь закрашенной фигуры.
• 4,95
98. ° 1 10 На рисунке изображён график некоторой
, x 1 1 7 ? 20 1
. . J., / j ^2 | X. -X* ““
функции 3' — Ф Ф Ф ■ Функция 1 о з 4 — одна из первообразных
функции / (л) • Найдите площадь закрашенной фигуры.
• -5864

99.
г.
9 ' На рисунке, узобр^|н график некоторой
. у = /W-
функции
Функция
первообразных функции
30' 4
— одна из
Найдите площадь закрашенной фигуры.
• 23
100.
некоторой функции 3' ./ Cv) ■ Функция
На рисунке изображён график
ч 1 . 9 2 81 5
= +лх ~Хх~~
— одна из
первообразных функции ./ (л) • Найдите площадь закрашенной фигуры.

• 1,35
• 1.35
101. "
функции 3’ _ ./ (л) ■ Функция
На рисунке изображён график некоторой 3 1 81 а 6
F(x) = — -x3 + —x2 - 144x — —
5 11 — одна из
первообразных функции ./ (л) • Найдите площадь закрашенной фигуры.
• 2,4
• 2.4
102.
некоторой функции 3’ ./) ■ Функция
На рисунке изображён график
первообразных функции ./ (л) Найдите площадь закрашенной фигуры.
— одна из
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?
1133
42
32
81

o 2^32
2. Укажите пару коллинеарных векторов:
o (1;4;5) иЬ(0;8;-1)
• a (2;8;-1) и b (4;16;-2)
a(0;0;0) и b(8;4;3)
a (1;2;2) и Ь (-1;2;2)
a (1;-3;4) и b (4;-3;1)
3.
Вектор m(4;-8;6) ортогонален вектору n . Укажите координаты вектора n :
n(-1;-2;-3)
n(1;2;3)
n(-2;2;4)
n(2;-2;-4)
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 MN, если M (V3;V2;V5) N (2д/3;3л/2;д/5)
13
11

6.
Вычислить скалярное произведение векторов a(2;—1,5;4) и b(—3,5;2;°)
-10
7.
3.1 1 3 1
Даны векторы a(_ ; , ;1) и b(—; — ;—). Вычислить координаты вектора
S Л ' Л Q Э 7
482
m = 15 a — 8b.
(Z.2.11)
15 15 ю
71
ь-«;1°) 88
(—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?
-ЛГз
42
32
81
9.
Укажите пару коллинеарных векторов:
a(1;4;5) и b(0;8;—1)
a(2;8;—1)и b(4;16;—2)
a(0;0;0) и b(8;4;3)
a(1;2;2) и b(—1;2;2)
a(1;—3;4) и b(2;—6;8)
10. Вектор m(—1;—4;3) ортогонален вектору n . Укажите координаты вектора n :
o П(—1;—2;—3)
• n (1;2;3)

n (-2;2;4)
n(2;-2;4)
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 А(1; — 1; 3),В(3; —1; 1)
• (2;-1;2)
o (2;1;2)
o (-2;-1;2)

o (-2;1;2)
13. Чему равен модуль вектора MN, если M(2л/3;3д/2; V5) N(V3; A/2;0)
o V15
14. При каком положительном n векторы (2n+2;1;2) и (n;0;-2) ортогональны
o -2; 1
o -2
o 2
o 1; 2
15. Вычислить скалярное произведение векторов a(1;-1,5;8) и b(5;2;1,5) :
• 14
16. Даны векторы a (3;-3;5) и b (3;0;5). Вычислить координаты вектора m = 5 a — 6b.
7 1
(»;—710)
8 8
(—3;—15;—5)
(—3;2;7)
(7;2;11)
— Z Л — Z —
a {1;2; — 3 }, b { — 3; 2; 1}, c { — 3; — 6; 9 }.
’ ’ Т огда коллинеарными будут
векторы...
И и I)
I) и c
—
18. M(x 1; y 1; z 1), K (x2; y2; z2). Тогда координаты вектора KM равны.
• {xi-X2;yi-y2;Zi-Z2}
o {X2-Xi;y2-yi;Z2-Z1}
(X1+X2 У1+У2 _ Z1+Z2)
I 2 ; 2 ; 2 J
a {m; n; k }.
Т огда верно, что.
| a| = Vm + n + к
| a| = Vm2 +n2 + k2
| al = Vmnk
—
20. Даны точки M (-1; 2; 3) и B (1; -1; 5). Тогда координаты вектора BM равны.
• {-2; 3;-2}
o {2;-3;2} o {2;1;2} o {0;1;2} o {0; 3;-2}
—-
21. A (-1; 0; 2), B (1; -2; 3). Тогда I AB I = .
^
22. M(x 1;y 1; z 1), K(x2; y2; z2). Тогда длина вектора KM равна...
• 7(x1 - X2)2 + 01 - У2)2 + 01 - Z2)2
o 7 (x1 + %2)2 + (У1 + У2)2 + 01 + ^2)2
O 7 01 + У1+^1)2 + (X2 + У2+^2)2
^
23. Даны точки K (2; -1; -3) и M (1; -2; 3). Тогда координаты вектора KM равны.
• {1;-1;6}
o {1;-1;0}
o {3;-3;6}
o {1;-3;0}
24. A (7; 1; -5), B (4; -3; -5). Тогда I AB I = ...

• 5
25. Какое утверждение верное?
-> -> -> ->
ab = | a | ■ | b | ■ cos
—> —> —> —>
ab = | a | ■ | b | ■ sin
| a | ■ | b | = ab ■ cos (a, b).

• 01^1+02^2+^3^3
o °1°2°3 + &1^2^3
O 01^2^3 + M2Й3 + ^1^203

a {1; - 2; 4т }, Ъ {2; 2т + 1; - т }. Тогда m =
• 0; -1
o такого m нет
o 0;1
o -1
o 2;1
29. Какое утверждение верное?
л — —
— Л | a | • | b | cos (a, b) =J——L.
O ab
— —
a b
~ ~ •
I a|•|b|
———
ab
———
|aHb|

— — — —
a ± b, a { П; - 2;1}, b {n;1; - n
• 2; -1
o -2; 1
o 1
o такого n нет
o 0

• -6 33. Найдите скалярное произведение a • b, если: a = 6, b = 1,
• -3V2
o 3V2
o 3
o V2
o 3V2

o 6V2

• -ioV3
o ioV3
o io
o V3
o 543

• 45
42. Найдите угол между векторами a {7; 2; 1} и b {1; 1; 0}. (Ответ укажите в градусах)
• 30
43. Найдите угол между векторами a {4; 5; -2} и b {-7; -5; -4}. (Ответ укажите в градусах)
• 135
44. Найдите угол между векторами a {-4; 1; 1} и b {-1; -1; 0}. (Ответ укажите в градусах)
• 60
a (3;3;0) b (3;0;0)
45. Вычислить угол между векторами и . (Ответ укажите в градусах)
• 45
46. Вычислить угол между векторами a(0;4;4) и 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 CD и 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(б; —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)
53. Даны точки A(1; 3; 0),B(2; 3; -1), 6(1; 2; -1). Вычислите угол между векторами CA и 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; з) (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; з) (Ответ укажите в градусах)
• 30
56. Вычислите угол между векторами a{2; -2; 0} и 6{3; 0; -3}. (Ответ укажите в градусах)
• 60
57. Вычислите угол между векторами «{V2; V2; 2} и Ь{-3; -3;}. (Ответ укажите в градусах)

• 135
58. Вычислите угол между векторами а{0; 5; 0} и <b{0; -V3; 1}. (Ответ укажите в градусах)
• 150
59. Вычислите угол между векторами я{-2. 5; 2. 5; 0} и й{-5; 5; 5V2}. (Ответ укажите в градусах)
• 45
60. Даны точки А(3; -1; 0), В(0; 0; -7), С(2; 0; 0), Я(-4; 0; 3), 6(0; -1; 0), 6(1; 2; 3), G(0; 5; -7), Я(-75; V3; 0) Какие из этих точек лежат на плоскости Оху?
• A
o B
• C
o D
• E
o F
o G
• H 61. Даны точки А(3; -1; 0), В(0; 0; -7), С(2; 0; 0),Я(-4; 0; 3), 6(0; -1; 0), F(l; 2; 3), G(0; 5; -7), Я(-Т5 Т3; О) Какие из этих точек лежат на плоскости Oyz?
o A
• B
o C
o D
• E
o F
• G
o H
62. Даны точки А(3; -l; 0), В(0; 0; -7), С(2; 0; 0), Я(-4; 0; 3), Е(0; -l; 0), F(l; 2; 3), G(0; 5; -7), Я(-Т5; Т3; 0) Какие из этих точек лежат на плоскости Oxz?
o A
• B
• C
• D
o E
o F
o G
o H
63. Даны точки А (3; -1; 4) , В (-1; 1; -8), С (2;1;-6), D (0; 1; 2). Найдите расстояние между серединами отрезков АВ и CD.
• 1
64. Даны векторы с = (3; -2; 1) и а = (2; -3; -l). Найдите |с - 2а|
д/74
Лё
д/бб
V14
65. Даны точки К (0; 1; 1), Р (2; -1; 3), Т (-1; у; 0). Найдите такое значение у, чтобы выполнялось условие КТ = РТ.
• -4
66. В кубе АВСД А1В1С1Д1, установите соответствие между векторами и их взаимным размещением.
—-———Г* — ——»
АД и В1С1
коллинеарны
— -» >

A1A и ДД1
противоположно направлены
——I—>
BC и AA1
скрещивающиеся
> ——I—>
BBг и AA1
перпендикулярны
67. Установите соответствие между векторами и значениями их длин.
n =(0;2;-4)
2 v5
d=(0; 1; -3)
Ло
c=(-1; 4; 8)
9
b=(1; 2; 5)
л/30
68. Используя данные длины векторов и косинусы улов между ними установите соответствие между ними и значениями скалярного произведения векторов с и а.
|c| = 5, |a|=12, zfaC)=60°
c • a = зо
|c| = 3, |a| = V2 z[OC)=45°
c • a = з
|c| = 5, |a| = 6, Лас)= 120°
c • a =-15
|c| = 4, |a| = 7, JOC)= 180°
c • a = -28
69. Определите косинус угла между векторами а (2; -1;3) и в (1; -4;3)
15
2V91
7
3V10
14
3^59
5
2-/10
7^2
70. Какая из данных точек лежит на оси z
o A (0;3;1)
o B (0;0;0)
• C (0;0;4)
o 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 O (1,9; -3,1; 5,7)
o O (0,7; -0,1; -0,6)
o O (-1,9; 3,1; -5,7)
TT ~ A Z T T .A T. Z. A TA
72. Найдите координаты вектора AB, если A (-3; 2; 1), B (1; -4; 3).
• AB(4; -6; 2)
o AB(-2; -6; 2)
o AB(-2; -2; 4)

o AB (4; 6; 2)
73. Найдите расстояние между точками В (-2; 0; 3), К (3; 4; -2).
o V42
• V66
o 2V33
o 2V33
74. Найдите сумму векторов d = (|; 0,3; ^), а = (- ^; |; -3) f оД;-1!
o I 13)
f 1 19 7 А
I ;;I
• I. 6 30 20)
f 1 _,19 J7_ o I6;30;20
f5.19.23
o 16;30; 20
75. Точка М - середина отрезка АВ. Найдите координаты точки В, если А (2; -1; 6), М (1; 4;0)
o В (0; 7; -6)
o В (4; 7; 6)
o В (3; -6; 12)
• В (0; 9; -6)
76. Вычислите угол между векторами с и 'а, если, |с| = 2, |а| = Т3 , с Х а = 3 (в градусах)
• 30
77. Чему равно ребро куба ABCDA1B1C1D1, если А (2; 0; 0), А1 (2; 0; 4)?
o -4
• 4
o 2
o 16
78. Вычислите разность векторов п — d, если п = (-2; — 1; 4), d = (3; 1; -1).
• (-5; -2; 5)
o (1; 0; 3)
o (5; 2; -5)
o (-5; 0; 3)
79. Дано вектор б = (6;—8;0). Найдите координаты вектора — 1,56.
o (9; 12; 0)
o (-9; 12; -1,5)
o (9; 12; -1,5)
• (-9; 12;0)
80. Найдите координаты точки, симметричной точке А (-1; 3; 2),относительно точки Q (3; -1;4).
o (5; 1; 10)
o (5; -1; 6)
• (7; -5; 6)
o (-7; 5; -6)
81. Найдите радиус и координаты центра сферы x2 + y2 + z2 - 2x + 4y - 2z = 31
o О (-1; 2; -1), R = л/37
• О (1; -2; 1), R = л/37
o О (1; -2; 1), R = 37 o О (-1; 2; -1), R = 37
82. Даны векторы с = (—1; 3; 7) и а = (6; 2; —8).Найдите координаты вектора 2с + за
• (16; 12; -10)
o (20; 12; 38)
o (20; 12; -10)
o (-2; 6; 14)

83. Даны точки A(5;3;2), B(3;-1;-4). Найдите длину вектора AB.
• 2V14
o 6V2
o 8
o -12
——
84. Даны точки A(-1;2;3) и B(1;-1;4). Разложите вектор AB по координатным векторам
— — — —
AB --2i + 3 j - k o
— — —
AB - j + 7 k o
— — — —
• AB = 2i - 3 j + k
— — — —
AB - 3i - 2 j - k
85. Даны векторы a{1;-3;-1}и b {-1;2;0}. Найдите координаты вектора c - a -b .
o —{- 2;5;-1};
o —{- 2;-5;-1}.
• —{2;-5;-1}_
o —{2;5;-1}
.
86. Даны векторы —{2;-4;3}и b{-3;2;1}. Найдите координаты вектора c -a+b .
o c{-i;-2;-4};
o —te<
o — {-l;2;4};
• —{-1;-2;4}
—
87. Даны точки A(2;3;-1) и B(4;1;-1). Разложите вектор AB по координатным векторам
—
o a) AB --2i + 2 j - k ;
— — — —
O б) AB = 2 i - 2 j + k ; —— ——
• B) AB - 2i - 2 j ;
— ——
o г) AB - 2 i + 2 j .
88. Даны векторы a{1;-3;-1}и b{-1;2;0}. Найдите координаты вектора — - a + b .
—{-1;0;-1} ;
c—{0;1;1}; ;
c—{0;-1;-1};
;
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 V12. Найдите его объем.
• 8
6. Объем куба равен 24V3. 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.
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 Т3 .
• 0.25
• 0,25
44. Найдите высоту правильной треугольной пирамиды, стороны основания которой равны 2, а объем равен Тз.
• 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 п .
• 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.
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 и.
• 4
53. Длина окружности основания цилиндра равна 3. Площадь боковой поверхности равна 6. Найдите высоту цилиндра.

• 2
54. Площадь боковой поверхности цилиндра равна 2п, а диаметр основания — 1. Найдите высоту цилиндра.
• 2
55. Площадь боковой поверхности цилиндра равна2л', 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 и.
• 128
60. Конус получается при вращении равнобедренного прямоугольного треугольника ABC вокруг катета, равного 6. Найдите его объем, деленный на п .
• 72
61. Длина окружности основания конуса равна 3, образующая равна 2. Найдите площадь боковой поверхности конуса.
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 п .
• 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 16п, 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?
О /
• 1/36

o 1/25
o 1Д
2. Какова вероятность того, что при изъятии одной карты из колоды в 36 листов игрок вынет семерку черной масти?
o 1/22
o 1/16
o 1Д
• 1/18
3. Какова вероятность того, что на открытом наугад листе откидного календаря на январь окажется 10-е число?
O /
o 1/5
• 1/31
o 1/27
4. Какова вероятность того, что на открытом наугад листе откидного календаря на январь окажется 32-е число?
o 1
o /
o 1Д
• 0
5. В коробке находятся 2 белых, 3 черных и 4 красных шара. Наугад вынимается один шар. Найти вероятность того, что вынутый шар черный.
o 5/9
o 2/3
• 1/3
o 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.
o 7/9
o 2/3
o 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?
o 4/5
o /
o 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
O /
o 1/13
o 2/3
9. Брошены две игральные кости. Найти вероятность того, что на первой кости выпало четное число, а на второй кратное трем.
o 1/9
• 1/6
o 2/9
o 1/3
10. Из полного набора домино, не глядя, извлекают две костяшки. Найти вероятность того, что на каждой из костяшек одна половинка будет

«пустой».
o 11/33
o 2/5
o 4/19
• 1/18
11. Найти вероятность того, что в результате одного бросания игральной кости выпадает число, отличное от 1.
o 1/6
o 1/3
o 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?
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 А в пункт С, проехав через пункт В. Между пунктами А и В имеются три различные дороги, а между пунктами В и С - четыре различные дороги. Сколько существует различных маршрутов между пунктами А и С?
• 12
29. Чтобы попасть из города М в город К, нужно проехать через город Н. Между городами М и Н имеются 4 автодороги, а из города Н в город К можно попасть либо поездом, либо самолетом. Сколько существует различных способов добраться из города М в город К?
• 8
30. Сколькими способами могут занять очередь в школьный буфет 5 учащихся?
• 120
31. Найти значение Р7.
• 5040
32. Найти значение Р8.
• 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?
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 ||!
o 23
o 25
o 36
• 32
39. Найти значение выражения ^-
o 181
o 192
o 236
• 182
40. Найти значение выражения ^!
!

• 3/7
O /
o 5/7
o 1/7
41. Найти значение выражения
• 55
o 22
o 33
o 45
42. Вычислить A
• 5
43. Вычислить A
• 12
44. Вычислить A
• 720
45. Вычислить A
• 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
52. Найти значение C
• 21
53. Найти значение C
• 56
54. Найти значение C$o
• 10
55. Найти значение, предварительно его упростив C + C
• 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
В заданиях 1-4 укажите правильный ответ.
При выполнении заданий 5-6 запишите ход решения и полученный ответ.

5. Решите уравнения: а) Vx + 1 = x — 5;

6. Решите неравенства: а) V4 —2х > 3;
Вариант 2
6/128
1. Найдите значение числового выражения:
а) 3; б) 4; в) 2; г) |
2. Найдите значение числового выражения: а) 1; б) 4; в) -2; г) 1,5. 93 : (96 х 83)
3. Упростите выражение: VaVa.
а) Va; б) Va; в) Va; г) а.

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
В заданиях 1-4 укажите правильный ответ.
При выполнении заданий 5-6 запишите ход решения и полученный ответ.
Вариант 1
1. Сравните числа 3-2 и 3-3
1) <; 2) >; 3) =; 4) нельзя сравнить.
2. Решите уравнение 3х = 9:
1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) -1.
3. Решите уравнение 100х = 10:
1) 1; 2) 2; 3) 0,5; 4) -1.
4. Решите неравенство 2х < 8:
1) х <2 ; 2) х >2 ; 3) х <3 ; 4) х >3.
5. Решить уравнения:
а) 3х-2 - 3х-3 = 2 ; б) 25х + 4х5х - 5 = 0.
6. Решить неравенства:
а) (1)х-7 > 1;б) 9х+1 - 2х3х < 7.
Вариант 2
1. Сравните числа 4-3 и 4-2 :
1) < 2) > 3) = 4) нельзя сравнить.
2. Решите уравнение 2х=8 :
1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) -1.
3. Решите уравнение 25х=5 :
1) 1; 2) 2; 3) 0,5; 4) -1.
4. Решите неравенство 6х<36 :
1) х <2 ; 2) х >2 ; 3) х <3 ; 4) х >3.
5. Решить уравнения:
а) 4х-2 + 4х-1 = 5;
6. Решить неравенства:

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
В заданиях 1-4 укажите правильный ответ.

При выполнении заданий 5-6 запишите ход решения и полученный ответ.
Вариант 1
1. Вычислите
1) 1; 2) 2;
2. Вычислите
1) -4; 2) -3;
3. Вычислите
1) 81; 2) 27;
4. Вычислите log12 24 - log12 2:
1) 5; 2) 2; 3) 13; 4) 1.
5. Решить уравнения:
а) log 2(3x +1) = 3; б) log4 (4 - x) + log4 3 = 1; в) log2x + 4log2x -5 = 0.
6. Решить неравенства:

5. Решить уравнения:
а) log5(2x - 4) = 2; б) log6 (7 - x) + log6 2 = 1; в) log2x - 2log3x -3 = 0.
6. Решить неравенства:
б) log0,5 (3x + 2) < log0,5 (x - 1).
4.2.4.5 Основы тригонометрии. Тригонометрические функции
Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):
ПРб 01, ПРб 03, ПРб 05, ПРб 14.
ПРу 01, ПРу 06, ПРу 07, ПРу 08, ПРу 18, ПРу 19.
Контрольная работа №4
В заданиях 1-4 укажите правильный ответ.
При выполнении заданий 5-7 запишите ход решения и полученный ответ.
Вариант 1
1. Вычислите sin150°:
1) 0,5; 2) 1; 3) £ 4) £
2. Найдите значение выражения 2sin30° + 6cos60° - 3ctg30° + 9tg30°:
1) 4; 2) -4; 3) 6; 4) 42.
3. Упростите, используя формулы приведения cos(n-a)^cos(2n-a) + cos2a:
1) 2cos2a; 2) 1; 3) 0; 4) 2sin2a.
4. Определите знак выражения sin110::-cos 110°:
1) +; 2) -; 3) + и -; 4) - и +.
5. По заданному значению тригонометрической функции, найдите ctga, если sina = 0,8 и ^ < a < п.
6. Решите уравнение:
а) cos3x + cosx = 0; 6)sin2x+^3sin2x = 0.
7. Решите неравенство:
(sinx + cosx)2 > 1.
Вариант 2
1. Вычислите cos120°:
1) у, 2) -0,5;3) 0; 4) 1.
2. Найдите значение выражения 2cos30° - 6sin30° - ctg30° + 9tg45°:
1) 5; 2) -4; 3) 12; 4) 3.
3. Упростите, используя формулы приведения sin(n-a)^cos(n/2-a) + cos2a:
1) 2cos2a; 2) 1; 3) 0; 4) 2si^a.
4. Определите знак выражения sin100°^cos 100°:
1) +; 2) -; 3) + и -; 4) - и +.
5. По заданному значению тригонометрической функции, найдите tga, если cosa = 0,8 и ^ <

a < п.
6. Решите уравнение:
а) sin5x + sin3x = 0; б) cos2x + 3sinx = 0.
7. Решите неравенство:
(cosx - sinx)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
В заданиях 1-4 укажите правильный ответ.
При выполнении заданий 5-6 запишите ход решения и полученный ответ.
Вариант 1
1. Найдите f(4), если f(x) = 4x - 5
а) 3; б) 2; в) -1; г) 1.
2. Укажите производную функции g(x)=x 2+ cos x:
а) x3+sin x; б) 2x- sin x; в) 2+sin x.
x—3 —
3. Уравнение касательной к графику функции y = в точке с абсциссой
x0 = -3 имеет вид:
а) y=7 x+13; б) y=7 x+15; в) y=-7 x+15; г) y=-7 x+13.
4. Тело движется по прямой так, что расстояние S (в метрах) от него до точки В этой прямой изменяется по закону S(t)=3t2 -12t+7 (t - время движения в секундах). Через сколько секунд после начала движения мгновенная скорость тела будет равна 72 м/с:
а) 16; б) 15; в) 14; г) 13.
5. Найдите наименьшее значение функции y =x3 - 75x + 5 на отрезке [0; 6].
6. Исследуйте функцию y = x4 - 2x2 - 9 и постройте её график.
Вариант 2
1. Найдите f(16), если f(x) = 8V* - 3
а) 3; б) 2; в) -1; г) 1.
2. Укажите производную функции g (x)=x 2- sinx:
а) x3-sin x; б) 2x - cos x; в) 2+sin x.
x—3 —
3. Уравнение касательной к графику функции y = в точке с абсциссой
x0 = -3 имеет вид:
а) y=-5 x+23; б) y=-5 x +21; в) y=5 x +23; г) y=5 x +2.
4. Тело движется по прямой так, что расстояние S (в метрах) от него до точки В этой прямой изменяется по закону S(t)=t+0,4t2 -6 (t - время движения в секундах). Найдите скорость тела через 10 секунд после начала движения:
а) 10; б) 9; в) 8; г) 7.
5. Найдите наибольшее значение функции y =x3 - 27x + 19 на отрезке [-4; 0].
6. Исследуйте функцию y = x4 - 3x2 + 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
В заданиях 1-4 укажите правильный ответ.
При выполнении заданий 5-6 запишите ход решения и полученный ответ.
Вариант 1
7. Укажите функцию, для которой F(x) = 4sin x - x является первообразной:
а) f (x) = 4sinx - 1; в) f (x) = 4cosx - 1;

б) f (x) = 4sinx - 2x; г) f (x) = 4cosx - 2x.
r1
I xGdx
8. Вычислите ' i :
а) 1/7; б) 2/7; в) 2/6.
и
9. Вычислите интеграл((x+3)dx:
а) -2; б) 0; в) 7/2.
I cos.rdx
10. Вычислите Ч :
а) 1; б) -1; в) 0.
11. Найдите для функции f(x) = 9x2-16x первообразную, график которой проходит через точку М (1;-2).
12. Найдите площадь фигуры, ограниченной графиком функции у = (x+1)2, прямыми x = -2 и x = 1, и осью Ох.
Вариант 2
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.

а) -4; б) 0; в) 8/3.
а) 1; б) 1/3;
4. Вычислите л sin(x)dx:
а) 0; б) -2; в) 2.
5. Найдите для функции f(x) = 8x3 + 4x первообразную, график которой проходит через точку М (1;-3).
6. Найдите площадь фигуры, ограниченной графиком функции у = (x+2)2, прямыми x = -3 и x = 0, и осью Ох.
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
В заданиях 1-4 укажите правильный ответ.
При выполнении заданий 5-6 запишите ход решения и полученный ответ.
Вариант 1
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
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
В заданиях 1-4 укажите правильный ответ.
При выполнении заданий 5-7 запишите ход решения и полученный ответ.
Вариант 1
1. Какая из перечисленных точек лежит в YOZ:
а) А (0;1;1); б) В (1;2;0); в) С (-1;0;5); г) D (1;1;2).
2. Точка М - середина отрезка АВ. Найдите координаты точки В, если А (1;3;-2), М (-2;4;5):
а) В (-5;5;12); б) В (3;5;8); в) В (-1;5;7); г) другой ответ.
3. Даны точка А(5;0;2) и точка В(3;-4;6). Найдите расстояние между этими точками:
а) 3V3; б) 4V2; в) 6; г) 3.
4. Даны точки А(6;3;9), В(2;-2;4), С(5;8;1). Найдите 3 • АВ + 5 • ВС:

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°.
6. Из точки, отстоящей от плоскости на расстоянии 4, проведены две наклонные к плоскости под углом 45°. 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
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 V3; в) 2V2; г) 9.
4. Даны точки А (5;0;7), В (3;1;8), С (4;7;-2). Найдите 2 • АВ + 4 • ВС :
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°.
6. Из точки, отстоящей от плоскости на расстоянии 10, проведены две наклонные к плоскости под углом 60°. 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
В заданиях 1-4 укажите правильный ответ.
При выполнении заданий 5-7 запишите ход решения и полученный ответ.
Вариант 1
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 Н и диаметром основания d является квадрат. Тогда верно, что.
1) d = H; 2) H = nd; 3) nH = 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
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.
HR
2^"; — 2я; тт п
1) R 2) H 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 см2. Найдите объём шара.
7. Образующая конуса 10см, а высота 8см. Найдите боковую поверхность.
4.2.4.11 Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей
Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):
ПРб 07, ПРб 08, ПРб 14.
ПРу 01, ПРу 02, ПРу 03, ПРу 04, ПРу 12, ПРу 13, ПРу 14, ПРу 18, ПРу 19.
Контрольная работа №10
В заданиях 1-4 укажите правильный ответ.
При выполнении заданий 5-7 запишите ход решения и полученный ответ.
Вариант 1
1. Вычислите а) 75 ; 6!+7!.
3!+4!: г) 14.
б) 172;в) 4,6;
2. 3. 4. 5. Вычислите P4:
а) 16; б) 12; в) 46; г) 24.
A6
Вычислите -8-:
A5
A10
а) 8; б) 24; в) 4; г) 2
Вычислите C27 - C2:
а) 27; б) 18; в) 26; г) 24.
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
1. Вычислите а) 55 ; 5!+6! .
4!+5!:
б) 7;
в) 3,8; г) 124

2. Вычислите а) 15; Р5:
б) 120 в) 25; г) 20.
3. Вычислите
а) 10; ->А
А3 ’
б) 17; в) 4; г) 14.
4. Вычислите а) 20; 22 С25 - С24 :
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

В заданиях 1-4 укажите правильный ответ.
При выполнении заданий 5-7 запишите ход решения и полученный ответ.

Вариант 1

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 А П В П А U В, если А = {16; 18;20; 22}, В = {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

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.
1.1. 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 А П В П А U В, если А = {3; 4;5;6;7}, В = {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: Найти длину проволоки, которая потребуется на изготовление каркасной модели прямоугольного параллелепипеда, если его измерения равны 30, 40 и 50 мм. На швы и на отходы необходимо добавить 3 % материала. Задача 2: Сечение головки газового вентиля имеет форму правильного треугольника, сторона которого равна 3 см. Каким должен быть минимальный диаметр круглого железного стержня, из которого изготовляют вентиль? Задача 3: Расстояние между параллельными гранями шестигранной головки болта, верхнее основание которого имеет форму правильного шестиугольника, равно 1,5 см. Найдите площадь верхнего основания. Задача 4: Расстояние между серединами зубьев зубчатого колеса, измеренного по дуге окружности, равно 47,1 мм. Диаметр колеса равен 450 мм. Сколько зубьев имеет колесо? Задача 5: Какой толщины слой нужно снять с круглой медной проволоки, имеющей площадь сечения 314 кв. мм, чтобы она проходила сквозь отверстие диаметром 18,5 мм? Задача 6: Предприятие по изготовлению автозапчастей имеет прямоугольную форму и следующие размеры: длина - 110 м, ширина - 55 м. Вычислите площадь предприятия. Определите, сколько м2 приходится на один станок, если такое предприятие насчитывает 200 станков по изготовлению автозапчастей.
Раздел 4. Логарифмы. Логарифмическая функция Тема 4.6 Логарифмы в природе и технике	Задача 1: Прочность бетона в возрасте 30 дней (R30) составляла 1 кг/см2. Через сколько дней прочность бетона составит 2 кг/см2, если известно, что

прочность бетона через п дней вычисляется по формуле Rn = R30 jlgn?
Задача 2: Вычислить среднюю быстроту действия вращательного масляного вакуумного насоса, при помощи которого в течение t = 5 с давление в баллоне снизилось от p1 = 760 мм рт. ст. до p2 = 460 мм рт. ст. Объем баллона V = 10 л., средняя быстроте действия S насоса вычисляется по формуле: S = 2.3 -lg—.
t p2
Задача 3: Необходимо вычислить стоимость оборудования станции технического обслуживания (СТО) через 5 лет, если

его первоначальная стоимость составляет 4,68405, а ежегодный процент амортизации составляет 5,7%.
Задача 4: Стоимость оборудования автомастерской равна 500 тыс. р. Известно, что через 10 лет стоимость этого оборудования вследствие амортизации будет равна 200 тыс. р. Найдите процент ежегодной амортизации оборудования.
Задача 5: Мастеру необходимо уложить амортизационную пружину в виде логарифмической спирали. Сколько на это потребуется ему времени?
Задача 6: Мастер укладывает диодную ленту по логарифмической спирали. Сколько катушек ленты необходимо использовать мастеру, если в катушке находиться 30 м ленты, а радиус спирали составляет 15 м?
Раздел 6.
Основы тригонометрии.
Т ригонометрические функции
Тема 6.7
Описание производственных процессов с помощью графиков функций Задача 1: Квадратная рамка вращается вокруг оси, расположенной посередине, с постоянной частотой n = 3000 об/мин в равномерном магнитном поле, имеющем индукцию B = 1 Тл. Длина одной стороны рамки l = 0,4 м, а число витков w = 10. Записать выражение для мгновенного значения ЭДС (e = Blv sin a = Esinwt), определить период и частоту.
Задача 2: К трем источникам с одинаковым напряжением, мгновенное значение которого определяется по выражению u = 59sin(3141-45°), подключены резистор, катушка индуктивности и конденсатор. Найти выражение для мгновенных значений токов в каждом случае и определить их действующие значения, если R = 10 Ом, L = 10 мГн и C = 1 мкФ.
Задача 3: Проводник длиной 0,5 м равномерно вращается с линейной скоростью v = 10 м/с в магнитном поле с индукцией B = 1,5 Тл. Определить ЭДС, наводимую в проводнике, если радиус вращения составляет 0,2 м, а ось вращения параллельна проводнику.
Задача 4: Найти статические моменты и моменты инерции, передаваемые на транспорт по транспортной развязке с формой дуги астроиды x = a cos3t, y = a sin3t, лежащей в I четверти.
Задача 5: Пусть электрическая лампочка движется с помощью блока вдоль вертикальной прямой. На каком расстоянии от горизонтальной плоскости следует ее разместить, чтобы в точке A этой плоскости освещенность (E = k sinx/r) была наибольшей.
Задача 6: Над центром круглого стола радиуса r висит лампа. На какой высоте следует подвесить эту лампу, чтобы на краях стола получить наибольшую освещенность.
Раздел 7.
Производная функции, ее применение

Тема 7.10
Нахождение оптимального результата с помощью производной в практических задачах Задача 1: Второстепенная дорога, ширина которой 6 м, под прямым углом пересекает основную

автомобильную дорогу шириною 18 м. Какова наибольшая длина автопоезда, который может беспрепятственно повернуть на основную дорогу?
Задача 2: Количество электричества, протекающее через проводник, начиная с момента t = 0, выражено формулой Q = 5t2+2t (кулонов). Вывести формулу для вычисления силы тока в любой момент времени и определить силу тока в конце третьей секунды.
Задача 3: Тело движется по закону s(t)=18t2+10t-2t (s- в метрах, t-в секундах). Найдите максимальную скорость движения тела.
Задача 4: Материальная точка движется по закону s(t)=12t2-(2/3)t3. В какой момент времени t скорость точки будет наибольшей?
Задача 5: Закон прямолинейного движения задан уравнением s(t)=-ti+912-241-8. Найти максимальную скорость движения тела (s- в метрах, t- в секундах).
Задача 6: Каким должно быть отношение диаметра основания к высоте закрытой цилиндрической цистерны, чтобы при заданном объеме на изготовление цистерны шло как можно меньше материала?
Раздел 8.
Первообразная функции, ее применение
Тема 8.5
Определенный интеграл в жизни Задача 1: Экспериментально установлено, что продуктивность труда работника приближенно выражается формулой f(t) = -0,0033t2-0,089t+20,96, где t - рабочее время в часах. Вычислить объем выпуска деталей за квартал, считая рабочий день 8-часовым, а количество рабочих дней в квартале - 62.
Задача 2: Продуктивность труда бригады ремонтников на протяжении смены приближенно определяется формулой f(t) = -2,53t2+24,75t+111,1, где t - рабочее время в часах. Определить объем изделий, отремонтированных бригадой за 5 рабочих часов.
Задача 3: Производительность труда рабочего в течение смены приблизительно выражается функцией
f(t) = 0,1t2-t+17, где t - часы работы. Определить среднюю производительность рабочего.
Раздел 9
Прямые и плоскости в пространстве
Тема 9.5.
Параллельные, перпендикулярные, скрещивающиеся прямые Задача 1: Какой длины должен быть приводной ремень, соединяющий два шкива с диаметрами 20 см, если расстояние между их центрами равно 50 см?
Задача 2: Втулка сепаратора грузового устройства имеет форму цилиндра, высверленного по оси. Внешний диаметр втулки 20 мм, диаметр отверстия 12 мм, длина втулки 100 мм. Найдите площадь диагонального сечения втулки.

Задача 3: Как проверить, вертикален ли шток поршня в цилиндре двигателя внутреннего сгорания к плоскости тарелки поршня?
Раздел 10.
Координаты и векторы
Тема 10.3
Практико¬ориентированные задачи на координатной плоскости Задача 1: По металлической трубе изогнутой формы перемещаются металлические шарики. В месте изгиба шарики ударяются о стенку трубы и повреждают её. В трубе быстро приходит в негодность. Как это предотвратить?
Задача 2: Сколько зубцов имеет колесо зубчатой передачи, если дуга окружности этого колеса, заключенная между двумя соседними зубцами, равна 12 градусов?
Задача 3: Сколько заготовок деталей круглой формы можно изготовить из бруска металла длиной 12 м и шириной 1,4 м, если радиус заготовки 15 см? Центры заготовок должны быть расположены на одной линии.

Задача 4: На цилиндр длиной 12 см намотана проволока. Длина окружности цилиндра - 4 см, число витков - 4. Найдите длину проволоки.
Раздел 11. Многогранники и тела вращения
Тема 11.7
Примеры симметрий в профессии Задача 1: Необходимо симметрично расположить автомобильные фары, если известна ширина фронтовой части автомобиля.
Задача 2: При известном расстоянии от оси автомобиля до центра оси амортизатора, расположить симметрично амортизаторы.
Задача 3: Расположить симметрично дополнительные осветительные приборы для максимальной освещенности сельскохозяйственной техники во время ночной смены.
Тема 11.10
Конус, его составляющие.
Сечение конуса Задача 1: Плафон автомобильной фары имеет форму усеченного конуса. Высота конуса равна 25 ед. длины, нижний и верхний диаметры - 20 и 10 ед. длины соответственно. Определить с точностью до 3 значащих цифр площадь материала, необходимого для изготовления плафона автомобильной фары.
Задача 2: Сколько квадратных метров латунного листа потребуется, чтобы сделать рупор, у которого диаметр одного конца 0,43 м, а другого конца 0,0396 м и образующая 1,42 м.
Тема 11.16
Геометрические комбинации на практике Задача 1: Бак для перемещения жидкого битума имеет форму прямоугольного параллелепипеда длиной 5 м, шириной 375 см и высотой 150 см. Определить объем бака в м3, см3, литрах.
Задача 2: Открытый кузов грузового автомобиля имеет вид прямоугольного параллелепипеда с площадью поверхности S. Каковы должны быть длина и ширина

кузова, чтобы его объем был наибольшим, а отношение длины к ширине равнялось 5/2?
Задача 3: Открытый бак, имеющий форму прямоугольного параллелепипеда с квадратным основанием, должен вмещать 13,5 л. жидкости. При каких размерах бака на его изготовление потребуется наименьшее количество оцинкованного железа?
Задача 4: Требуется сделать из листового железа цилиндрический сосуд вместимостью V, закрытый сверху и снизу. Каковы должны быть его размеры, чтобы затраты материала были наименьшими?
Задача 5: Для хранения деталей нужно сделать временное хранилище в виде сварного каркаса, накрытого брезентом. Для изготовления каркаса, имеющего вид правильной четырехугольной призмы, имеется 36 м. металлического прута. Какую нужно выбрать длину, ширину и высоту каркаса, чтобы под навес уместилось как можно больше деталей?
Раздел 12. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей
Тема 12.3
Вероятность в профессиональных задачах Задача 1: Ёмкость цистерны для хранения бензина на автозаправочной станции равна 50 т. Найти вероятности событий, состоящих в том, что при случайной проверке в цистерне будет обнаружено: а) менее 5 т бензина; б) более 20 т бензина; в) хотя бы 1 т бензина.
Задача 2: На 9 карточках напечатана одна из следующих букв п, с, р, т, а, н, т, о, р. Вынимая последовательно из ящика наугад и выкладывая их в одну линию, можно получить слово «транспорт». Какова вероятность этого события.
Задача 3: В коробке находятся электролампы 5 шт. по 75 кВт и 6 шт. по 100 Вт. Из коробки одновременно вынимают две электролампы. Какова вероятность того, что обе лампочки по 100 Вт?

Задача 4: Среди 100 автодеталей 5 бракованных. Какова вероятность того, что выбранные наудачу 3 детали окажутся бракованными?
Задача 5: В партии из 20 изделий 4 бракованных. Найти вероятность того, что среди 5 взятых наугад изделий окажется 2 бракованных?
Тема 12.6
Составление таблиц и диаграмм на практике Задача 1: В мастерской побывало 65 человек. Известно, что они отремонтировали 35 холодильников, 36 микроволновок, 37 телевизоров. 20 из них отремонтировали и холодильник, и микроволновку, 19 - и микроволновку, и телевизор, 15 - холодильник и телевизор, а все три ремонта совершили три человека. Был ли среди них посетитель, не
отремонтировавший ничего?
Задача 2: Из 24 студентов технического профиля посещают дополнительную секцию по сварке 10 человек, автошколу - 12 человек, секцию по ремонту ходовой части - 8 человек,

сварку и автошколу - 3, ремонт ходовой части и автошколу - 2, сварку и ремонт ходовой части - 2, все три секции посещает 1 человек. Сколько студентов посещают только одну секцию? Сколько студентов ни в чем себя не развивают?
Задача 3: В группе 30 студентов, 20 из них каждый день пользуются метро, 15 - автобусом, 23 — троллейбусом, 10 - и метро, и троллейбусом, 12 - и метро, и автобусом, 9 - и троллейбусом, и автобусом. Сколько человек ежедневно пользуются всеми тремя видами транспорта?
Задача 4: В группе 35 студентов. 24 из них играют в футбол, 18 - в волейбол, 12 - в баскетбол. 10 студентов
одновременно играют в футбол и волейбол, 8 - в футбол и баскетбол, а 5 - в волейбол и баскетбол. Сколько студентов играют и в футбол, и в волейбол, и в баскетбол одновременно?
Раздел 13. Множества. Элементы теории графов
Тема 13.2
Операции с множествами Задача 1: Группе студентов предложено три спецкурса: по механике, физике и термодинамике, 22 студента записались на спецкурс по механике, 18 - на спецкурс по физике, 10 - на спецкурс по термодинамике, 8 - на спецкурсы по
механике и физике, 15 - на спецкурсы по механике и термодинамике, 7 - на спецкурсы по физике и термодинамике. 5 студентов записались на все три спецкурса. Сколько студентов в группе?
Задача 2: Всем участникам автопробега не повезло, 12 из них увязли в песке - пришлось толкать машину, 8 понадобилась замена колеса, у шестерых перегрелся мотор, 5 и толкали машину, и меняли колесо, 4 толкали машину и остужали мотор, 3 меняли колесо и остужали мотор. Одному пришлось испытать все виды неполадок. Сколько было участников?
Задача 3: Предприятие объявило набор рабочих на должности механика, автослесаря и сварщика. В отдел кадров обратились 25 человек. Из них 10 человек владели профессией механика, 15 - автослесаря, 12 - сварщика. Профессией и механика, и автослесаря владели 6 человек, и механика, и сварщика - 5 человек, и автослесаря и сварщика - 3 человека. Сколько человек владеют всеми тремя
профессиями?

4.3. Материалы оценочных средств для промежуточной аттестации (экзамен)
Экзаменационные задания по математике
Вариант 1
Обязательная часть
При выполнении заданий 1-10 запишите ход решения и полученный ответ.
1 Цо“ о о „О о 4v^COSjCOS^.
1. Найдите значение выражения
2. Найдите значение выражения 1ё ---А
3. Решите уравнение v А А- Если уравнение имеет более одного корня, в ответе

запишите больший из корней.
4. Решите неравенство 1002x+1 <0,1
л- + 8 x + 8
5. Решите уравнение Если уравнение имеет более одного корня, в ответе запишите больший из корней.
, ,. _ _ _ _ _ .. _ „ ,v:r; - ’ ? Зг • 2r , _ _
6. Материальная точка движется прямолинейно по закону 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 = 6 с.
7. Найдите точки экстремума функции f(x) = 2x3 — 1x4 — 8
8. Число энергосберегающих лампочек в магазине относится к числу ламп накаливания как 23:2. Других лампочек в магазине нет. Сколько процентов в магазине составляют лампы накаливания?
9. Две фабрики выпускают одинаковые стекла для автомобильных фар. Первая фабрика выпускает 25% этих стекол, вторая - 75%. Первая фабрика выпускает 4% бракованных стекол, а вторая - 2%. Найдите вероятность того, что случайно купленное в магазине стекло окажется бракованным.
10. В бак, имеющий форму правильной четырёхугольной призмы со стороной основания, равной 20 см, налита жидкость. Для того чтобы измерить объём детали сложной формы, её полностью погружают в эту жидкость. Найдите объём детали, если уровень жидкости в баке поднялся на 20 см. Ответ дайте в кубических сантиметрах.
Дополнительная часть
При выполнении заданий 11-14 запишите ход решения и полученный ответ
11. Вычислите площадь участка, отведенного под клумбу, периметр которого ограничивают линии y = x2 + 2, y = 2x + 2. Выполните чертеж. Ответ дайте в квадратных метрах.
12. Найдите все решения уравнения cos2x+sin 2x + cosx = 0.
13. Прямоугольный параллелепипед описан около цилиндра, радиус основания и высота которого равны 6. Найдите объем параллелепипеда.
14. На изготовление 475 деталей первый рабочий тратит на 6 часов меньше, чем второй рабочий на изготовление 550 таких же деталей. Известно, что первый рабочий за час делает на 3 детали больше, чем второй. Сколько деталей в час делает первый рабочий?
Вариант 2
Обязательная часть
При выполнении заданий 1-10 запишите ход решения и полученный ответ.
1 oo o o o ™ o 24V2cos(-^)sin(-j).
1. Найдите значение выражения ' 4
2. Найдите значение выражения log(,_l)?S(>()().
3. Решите уравнение v -1 Если уравнение имеет более одного корня, в ответе запишите меньший из корней.
4. Решите неравенство 82x+1 > 0,125 x—1 X 1
5. Решите уравнение ■>' 11 Зд- 7 Если уравнение имеет больше одного корня, в ответе запишите больший из корней.
6. Материальная точка движется прямолинейно по X(t} = 1 -|- 6/^ -|- 5t -|- 23 Z O OO o o o o o закону ' 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 f = з с.
7. Найдите точки экстремума функции f(x) = x5 — 5x4 + 3.
8. Число энергосберегающих лампочек в магазине относится к числу ламп накаливания как 27:3. Других лампочек в магазине нет. Сколько процентов в магазине составляют лампы накаливания?

9. Две фабрики выпускают одинаковые стекла для автомобильных фар. Первая фабрика выпускает 15% этих стекол, вторая - 85%. Первая фабрика выпускает 3% бракованных стекол, а вторая - 1,5%. Найдите
вероятность того, что случайно купленное в магазине стекло окажется бракованным.
10. В бак, имеющий форму прямой призмы, налито 12 л воды. После полного погружения в воду детали уровень воды в баке поднялся в 1,5 раза. Найдите объём детали. Ответ дайте в кубических сантиметрах,
зная, что в одном литре 1000 кубических сантиметров.
Дополнительная часть
При выполнении заданий 11-14 запишите ход решения и полученный ответ
11. Вычислите площадь участка, отведенного под СТО, периметр которого ограничивают линии y = x2 + 1, y = 3 — x2. Выполните чертеж. Ответ дайте в
квадратных метрах.
12. Найдите решение уравнения cos2x +sin x +cos2 x = 0.
13. Прямоугольный параллелепипед описан около
цилиндра, радиус основания и высота которого
равны 1.Найдите объем параллелепипеда.
14. Заказ на 110 деталей первый рабочий выполняет на 1 час быстрее, чем второй. Сколько деталей в час делает второй рабочий, если известно, что первый за час делает на 1 деталь больше?
5. 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 началаматематического анализа,
геометрия 11 класс. Вернер А.Л., Карп А.П. Издательство "Просвещение".
13. Математика: алгебра и началаматематического 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

1

A

2

Б
(-o;1]

- 6
- 20,25
- 20.25