

**Министерство образования и науки Забайкальского края
Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Шилкинский многопрофильный лицей»**

«Утверждаю»

Зам. директора по УМР

И.В. Алексеева



2023 г.

АДАптиРОВАННЫЙ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

по дисциплине общеобразовательного цикла

УД 08. Математика

по профессиям: 43.01.09. Повар, кондитер

Составитель: Усова Екатерина Владимировна

Рекомендован к утверждению МК

Протокол №

Председатель МК Семенова И.В.

Пояснительная записка

УМК общеобразовательной учебной дисциплины Математика предназначен для изучения в профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования при подготовке обучающихся по профессии: 43.01.09 Повар, кондитер. УМК разработан на основе требований ФГОС среднего общего образования, предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения учебной дисциплины Математика, и в соответствии с Рекомендациями по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования (письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки России от 17.03.2015 № 06-259).

Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: общеобразовательный цикл, из обязательной предметной области «Математика и Информатика» ФГОС среднего общего образования для всех профессий среднего профессионального образования естественнонаучного профиля.

СОДЕРЖАНИЕ	
Пояснительная записка	
Нормативная и учебно-методическая документация	
1.	Примерная программа УД;
2.	рабочая программа учебной дисциплины
3.	Перечень оборудования кабинета
Учебно-информационные материалы(перечень)	
1.	Учебники;
2.	Учебные пособия;
3.	Интернет-ресурсы;
Учебно–методические материалы по УД	
Дидактические средства организации учебных занятий	
Методические указания по выполнению практических работ	
Комплект материалов фонда оценочных средств	
Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине для проведения текущего контроля знаний и промежуточной аттестации	

Министерство образования и науки Забайкальского края
Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Шилкинский многопрофильный лицей»

ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

УД 08. Математика

Естественно – научный профиль

2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе примерной программы учебной дисциплины «Математика», составленной авторским коллективом под руководством Лавреновой Екатерины Владимировны канд.пед.наук

Организация-разработчик: Государственное профессиональное образовательное учреждение «Шилкинский многопрофильный лицей»

673370, Забайкальский край, г. Шилка, ул. Ленина д. 69, тел. 8(244)2-11-99

АВТОРСКИЙ КОЛЛЕКТИВ примерной программы

Руководитель авторского коллектива:

Лавренова Екатерина Владимировна, канд. пед. наук

Авторский коллектив:

Михрина Татьяна Владимировна

Сасина Татьяна Валерьевна

Солдаева Мария Владимировна, канд. пед. наук

Федосеева Зоя Робертовна, канд. пед. наук, доцент

Рецензент:

Снегурова Виктория Игоревна – доктор педагогических наук, доцент, зав. кафедрой методики обучения математике и информатике РГПУ им. А.И. Герцена

Экспертные заключения по результатам экспертизы примерной рабочей программы

ФУМО СПО по УГПС 14.00.00 «Ядерная энергетика»

от «10» ноября 2022 г.

ФУМО СПО по УГПС 15.00.00 «Машиностроение»

от «18» ноября 2022 г.

Лист актуализации программы

Дата обновления	Содержание обновления	Ответственный за обновление
2023 г.	Составление программы на основе примерной программы учебной дисциплины «Математика», составленной авторским коллективом под руководством Лавреновой Екатерины Владимировны канд.пед.наук	Усова Е.В. преподаватель математики

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА»
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Общая характеристика примерной рабочей программы общеобразовательной дисциплины «Математика»

1.1. Место дисциплины в структуре профессиональной образовательной программы СПО:

Общеобразовательная дисциплина «Математика» является обязательной частью общеобразовательного цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС по профессиям естественно - научного профиля.

1.2. Цели и планируемые результаты освоения дисциплины:

1.2.1. Цель дисциплины

Содержание программы общеобразовательной дисциплины «Математика» направлено на достижение результатов ее изучения в соответствии с требованиями ФГОС СОО с учетом профессиональной направленности ФГОС СПО.

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

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК и ПК (*ОК указываются из нового макета ФГОС СПО 2022года по профессии/специальности*)

Общие компетенции	Планируемые результаты обучения	
	Общие ¹	Дисциплинарные ²
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	В части трудового воспитания: - готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие; - готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность; - интерес к различным сферам профессиональной деятельности, Овладение универсальными учебными познавательными действиями: а) базовые логические действия: - самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне; - устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения; - определять цели деятельности, задавать	- 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 оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; - уметь 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-

¹ Указываются личностные и метапредметные результаты из ФГОС СОО (в последней редакции от 12.08.2022) в отглагольной форме, формируемые общеобразовательной дисциплиной

² Дисциплинарные (предметные) результаты указываются в соответствии с их полным перечнем во ФГОС СОО (в последней редакции от 12.08.2022)

параметры и критерии их достижения; - выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях; - вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; - развивать креативное мышление при решении жизненных проблем б) базовые исследовательские действия: - владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; - выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения; - анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях; -- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; - уметь интегрировать знания из разных предметных областей; - выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; - и способность их использования в познавательной и социальной практике	ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, нахождение пути, скорости и ускорения; - 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 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: 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: 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; - уметь оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира; - уметь оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники; 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: 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 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
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	В области ценности научного познания: - сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире; - совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира; - осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе. Овладение универсальными учебными познавательными действиями: в) работа с информацией: - владеть навыками получения информации из	- 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;

	источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления; - создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации; - оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам; - 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 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	В области духовно-нравственного воспитания: -- сформированность нравственного сознания, этического поведения; - способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности; - осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;	- 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,

финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	- ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России; Овладение универсальными регулятивными действиями: а) самоорганизация: - самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; - самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; - давать оценку новым ситуациям; способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень; б) самоконтроль: использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения; - уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению; в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность: внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм,	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
---	--	--

	инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей; - эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию; - социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты	
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению; - овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности; Овладение универсальными коммуникативными действиями: б) совместная деятельность: - понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; - принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы; - координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; - осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять	- 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

	творчество и воображение, быть инициативным. Овладение универсальными регулятивными действиями: г) принятие себя и других людей: - принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности; - признавать свое право и право других людей на ошибки; - развивать способность понимать мир с позиции другого человека	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
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	В области эстетического воспитания: - эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений; - способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства; - убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества; - готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;	- 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;

	Овладение универсальными коммуникативными действиями: а) общение: - осуществлять коммуникации во всех сферах жизни; - распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты; - развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств	- уметь использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	- осознание обучающимися российской гражданской идентичности; - целенаправленное развитие внутренней позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций, формирование системы значимых ценностно-смысловых установок, антикоррупционного мировоззрения, правосознания, экологической культуры, способности ставить цели и строить жизненные планы; В части гражданского воспитания: - осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка; - принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей; - готовность противостоять идеологии экстремизма,	- 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; <i>- *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;</i> - <i>*уметь свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; уметь задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул;</i> - <i>*уметь выбирать подходящий метод для решения задачи;</i>

национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам;

- готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях;
- умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;
- готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

патриотического воспитания:

- 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;
- ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;
- идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу;

освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные);

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

	- способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории; - овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности	
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	- 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

	результатов целям	
<i>ПК³ ...</i>		

³ ПК указываются в соответствии с ФГОС СПО реализуемой профессии / специальности

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение учебной дисциплины:

- максимальной учебной нагрузки обучающегося 264 часов, в том числе:
- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 264 часов;

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

Вид учебной работы	Количество часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	<i>264</i>
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	<i>264</i>
в том числе:	
практическая работа	<i>15</i>
контрольные работы	<i>7</i>
<i>Итоговая аттестация в форме</i>	<i>экзамен</i>

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное), лабораторные и практические занятия, прикладной модуль (при наличии)	Объем часов	Формируемые компетенции
1	2	3	4
Основное содержание			
Раздел 1. Повторение курса математики основной школы		22	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06
Тема 1.1	Содержание учебного материала		
Цель и задачи математики при освоении специальности.	Цель и задачи математики при освоении специальности.		
Математики при освоении специальности.	Базовые знания и умения по математике в профессиональной и в повседневной деятельности.		
Числа и вычисления	Действия над положительными и отрицательными числами, с обыкновенными и десятичными дробями.		
	Действия со степенями, формулы сокращенного умножения		
	Комбинированное занятие	6	
Тема 1.2	Содержание учебного материала		
Процентные вычисления.	Простые проценты, разные способы их вычисления. Линейные, квадратные, дробно-линейные уравнения и неравенства		
Уравнения и неравенства	Комбинированное занятие	5	
Тема 1.3.	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)		
Процентные вычисления в профессиональных задачах	Простые и сложные проценты. Процентные вычисления в профессиональных задачах		
	Практическое занятие	4	
Тема 1.4	Содержание учебного материала		
Решение задач. Входной контроль	Вычисления и преобразования. Уравнения и неравенства. Геометрия на плоскости		
	Комбинированное занятие	4	

	Практическая работа №1 Арифметические действия над числами, нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной), сравнение числовых выражений.	1	
	Контрольная работа	2	
Раздел 2 Прямые и плоскости в пространстве. Координаты и векторы в пространстве		34	ОК 01, ОК 03, ОК 04, ОК 07
Тема 2.1. Основные понятия стереометрии. Расположение прямых и плоскостей	Содержание учебного материала		
	Предмет стереометрии. Основные понятия (точка, прямая, плоскость, пространство). Основные аксиомы стереометрии. Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Основные пространственные фигуры		
	Комбинированное занятие	4	
Тема 2.2. Параллельность прямых, прямой и плоскости, плоскостей	Содержание учебного материала		
	Параллельные прямая и плоскость. Определение. Признак. Свойства. Параллельные плоскости. Определение. Признак. Свойства. Тетраэдр и его элементы. Параллелепипед и его элементы. Свойства противоположных граней и диагоналей параллелепипеда. Построение основных сечений		
	Комбинированное занятие	6	
Тема 2.3. Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости, плоскостей	Содержание учебного материала		
	Перпендикулярные прямые. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости		
	Комбинированное занятие	4	
Тема 2.4. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах	Содержание учебного материала		
	Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями. Перпендикулярные плоскости.		

	Расстояния в пространстве		
	Комбинированное занятие	6	
Тема 2.5. Координаты и векторы в пространстве	Содержание учебного материала		
	Декартовы координаты в пространстве. Векторы в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Скалярное произведение векторов. Простейшие задачи в координатах		
	Комбинированное занятие	4	
Тема 2.6. Прямые и плоскости в практических задачах	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)		
	Взаимное расположение прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости, параллельность плоскостей, перпендикулярность плоскостей. Расположение прямых и плоскостей в окружающем мире (природе, архитектуре, технике). Решение практико-ориентированных задач		
	Практическое занятие	6	
Тема 2.7 Решение задач. Прямые и плоскости, координаты и векторы в пространстве	Содержание учебного материала		
	Расположение прямых и плоскостей в пространстве. Перпендикулярность и параллельность прямых и плоскостей. Декартовы координаты в пространстве. Векторы в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Координаты вектора		
	Комбинированное занятие		
	Практическая работа №2 Векторы. Действия с векторами. Декартова система координат в пространстве.	1	
	Практическая работа №3 Признаки взаимного расположения прямых. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Теоремы о взаимном расположении прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Признаки и свойства параллельных и перпендикулярных плоскостей.	1	
	Контрольная работа	2	

Раздел 3. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции		31	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05
Тема 3.1 Тригонометрические функции произвольного угла, числа	Содержание учебного материала		
	Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса по четвертям. Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одного и того же угла		
	Комбинированное занятие	4	
Тема 3.2 Основные тригонометрические тождества	Содержание учебного материала		
	Тригонометрические тождества. Преобразования простейших тригонометрических выражений. Синус, косинус, тангенс и котангенс углов α и $-\alpha$		
	Комбинированное занятие	4	
Тема 3.3 Тригонометрические функции, их свойства и графики	Содержание учебного материала		
	Область определения и множество значений тригонометрических функций. Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций. Свойства и графики функций $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$. Сжатие и растяжение графиков тригонометрических функций. Преобразование графиков тригонометрических функций		
	Комбинированное занятие	7	
Тема 3.4 Обратные тригонометрические функции	Содержание учебного материала		
	Обратные тригонометрические функции. Их свойства и графики.		
	Комбинированное занятие	4	
Тема 3.5 Тригонометрические уравнения и неравенства	Содержание учебного материала		
	Уравнение $\cos x = a$. Уравнение $\sin x = a$. Уравнение $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$. Решение тригонометрических уравнений основных типов: простейшие тригонометрические уравнения, сводящиеся к квадратным., решаемые разложением на множители, однородные. Простейшие тригонометрические неравенства		
	Комбинированное занятие	6	
Тема 3.6 Решение задач. Основы тригонометрии.	Содержание учебного материала		
	Преобразование тригонометрических выражений. Решение		

Тригонометрические функции	тригонометрических уравнений и неравенств в том числе с использованием свойств функций		
	Комбинированное занятие.	2	
	Практическая работа №4 Радианный метод измерения углов вращения и связь с градусной мерой. Основные тригонометрические тождества, формулы сложения, удвоения, преобразование суммы тригонометрических функций в произведение, преобразование произведения тригонометрических функций в сумму. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Обратные тригонометрические функции: арксинус, арккосинус, арктангенс.	1	
	Практическая работа №5 Свойства и графики синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Обратные функции тригонометрические функции и их графики. Преобразования графика функции.	1	
	Контрольная работа	2	
Раздел 4. Производная и первообразная функции		55	ОК 01, ОК 03, ОК 04, ОК 06, ОК 07
Тема 4.1 Понятие производной. Формулы и правила дифференцирования	Содержание учебного материала		
	Приращение аргумента. Приращение функции. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Алгоритм отыскания производной. Формулы дифференцирования. Правила дифференцирования		
	Комбинированное занятие	8	
	Практическая работа №6 Числовая последовательность, способы ее задания, вычисления членов последовательности. Предел последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.	1	
Тема 4.2 Понятие о непрерывности функции. Метод интервалов	Содержание учебного материала		
	Понятие непрерывной функции. Свойства непрерывной функции. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции в точке. Алгоритм решения неравенств методом интервалов		
	Комбинированное занятие	10	

	Практическая работа №7 Примеры зависимостей между переменными в реальных процессах из смежных дисциплин. Определение функций. Построение и чтение графиков функций. Исследование функции.	1	
Тема 4.3	Содержание учебного материала		
Геометрический и физический смысл производной	Геометрический смысл производной функции – угловой коэффициент касательной к графику функции в точке. Уравнение касательной к графику функции. Алгоритм составления уравнения касательной к графику функции $y=f(x)$		
	Комбинированное занятие	4	
Тема 4.4 Монотонность функции. Точки экстремума	Содержание учебного материала		
	Возрастание и убывание функции, соответствие возрастания и убывания функции знаку производной. Задачи на максимум и минимум. Алгоритм исследования функции и построения ее графика с помощью производной		
	Комбинированное занятие	4	
Тема 4.5 Исследование функций и построение графиков	Содержание учебного материала		
	Исследование функции на монотонность и построение графиков		
	Комбинированное занятие	6	
Тема 4.6 Наибольшее и наименьшее значения функции	Содержание учебного материала		
	Нахождение наибольшего и наименьшего значений функций, построение графиков с использованием аппарата математического анализа		
	Комбинированное занятие	4	
Тема 4.7 Нахождение оптимального результата с помощью производной в практических задачах	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)		
	Наименьшее и наибольшее значение функции		
	Практическое занятие	6	
Тема 4.8 Первообразная функции. Правила нахождения первообразных	Содержание учебного материала		
	Ознакомление с понятием интеграла и первообразной для функции $y=f(x)$. Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции. Таблица формул для нахождения первообразных. Изучение правила вычисления первообразной		
	Комбинированное занятие	4	
Тема 4.9 Площадь	Содержание учебного материала		

криволинейной трапеции. Формула Ньютона – Лейбница	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла – о вычислении площади криволинейной трапеции. Понятие определённого интеграла. Геометрический и физический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона – Лейбница. Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей		ОК 01, ОК 04, ОК 06, ОК 07
	Комбинированное занятие	4	
Тема 4.10 Решение задач. Производная и первообразная функции.	Содержание учебного материала		
	Формулы и правила дифференцирования. Исследование функций с помощью производной. Наибольшее и наименьшее значения функции. Вычисление первообразной. Применение первообразной		
	Комбинированное занятие		
	Практическая работа №8 Производная, механический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной в общем виде. Правила и формулы дифференцирования, таблица производных элементарных функций. Исследование функции с помощью производной. Нахождение наибольшего, наименьшего значения и экстремальных значений функции. Интеграла и первообразная. Теорема Ньютона-Лейбница. Применение интеграла к вычислению физических величин и площадей	1	
	Контрольная работа	2	
Раздел 5. Многогранники и тела вращения		38	
Тема 5.1 Призма, параллелепипед, куб, пирамида и их сечения	Содержание учебного материала		
	Призма (наклонная, прямая, правильная) и её элементы. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Куб. Пирамида и её элементы. Правильная пирамида		
	Комбинированное занятие	10	
Тема 5.2 Правильные многогранники в жизни	Содержание учебного материала		
	Площадь поверхности многогранников. Простейшие комбинации многогранников. Вычисление элементов пространственных фигур (рёбра, диагонали, углы). Правильные многогранники		
	Комбинированное занятие	4	

Тема 5.3 Цилиндр, конус, шар и их сечения	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)		
	Цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости. Представление об усечённом конусе. Сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечениях шара. Развёртка цилиндра и конуса		
	Практическое занятие	4	
Тема 5.4 Объемы и площади поверхностей тел	Содержание учебного материала		
	Объем прямоугольного параллелепипеда. Объем куба. Объемы прямой призмы и цилиндра. Объемы пирамиды и конуса. Объем шара		
	Комбинированное занятие	8	
	Практическая работа №9 Площадь поверхности. Вычисление площадей и объемов.	1	
Тема 5.5 Примеры симметрий в профессии	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)		
	Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Обобщение представлений о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр). Примеры симметрий в профессии		
	Практическое занятие	4	
Тема 5.6 Решение задач. Многогранники и тела вращения	Содержание учебного материала		
	Объемы и площади поверхности многогранников и тел вращения		
	Комбинированное занятие	4	
	Практическая работа №10 Различные виды многогранников. Их изображения. Сечения, развертки многогранников.	1	
	Контрольная работа	2	
Раздел 6. Степени и корни. Степенная, показательная и		46	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 07

логарифмическая функции			
Тема 6.1 Степенная функция, ее свойства. Преобразование выражений с корнями n-ой степени	Содержание учебного материала		
	Понятие корня n-ой степени из действительного числа. Функции $y = \sqrt[n]{x}$ их свойства и графики. Свойства корня n-ой степени. Преобразование иррациональных выражений		
	Комбинированное занятие	4	
Тема 6.2 Свойства степени с рациональным и действительным показателями	Содержание учебного материала		
	Понятие степени с рациональным показателем. Степенные функции, их свойства и графики		
	Комбинированное занятие	6	
Тема 6.3 Решение иррациональных уравнений	Содержание учебного материала		
	Равносильность иррациональных уравнений. Методы их решения		
	Комбинированное занятие	4	
	Практическая работа №11 Корни уравнений. Равносильность уравнений. Преобразование уравнений. Основные приемы решения уравнений. Решение систем уравнений. Использование свойств и графиков функций для решения уравнений.	1	
Тема 6.4 Показательная функция, ее свойства. Показательные уравнения и неравенства	Содержание учебного материала		
	Степень с произвольным действительным показателем. Определение показательной функции и ее свойства. Знакомство с применением показательной функции. Решение показательных уравнений методом уравнивания показателей, методом введения новой переменной, функционально-графическим методом. Решение показательных неравенств		
	Комбинированное занятие	8	
	Практическая работа №12 Вычисление и сравнение корней. Выполнение расчетов с радикалами. Решение иррациональных уравнений. Нахождение значений степеней с рациональными показателями. Преобразования выражений, содержащих степени. Решение показательных уравнений.	1	
Тема 6.5 Логарифм числа. Свойства	Содержание учебного материала		
	Логарифм числа. Свойства логарифмов. Операция логарифмирования		

логарифмов	Комбинированное занятие	2	
Тема 6.6	Содержание учебного материала		
Логарифмическая функция, ее свойства. Логарифмические уравнения, неравенства	Логарифмическая функция и ее свойства. Понятие логарифмического уравнения. Операция потенцирования. Три основных метода решения логарифмических уравнений: функционально-графический, метод потенцирования, метод введения новой переменной. Логарифмические неравенства		
	Комбинированное занятие	8	
Тема 6.7 Логарифмы в природе и технике	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)		
	Применение логарифма. Логарифмическая спираль в природе. Ее математические свойства		
	Практическое занятие	4	
Тема 6.8 Решение задач. Степенная, показательная и логарифмическая функции	Содержание учебного материала		
	Степенная, показательная и логарифмическая функции. Решение уравнений		
	Комбинированное занятие		
	Практическая работа №13 Нахождение значений логарифма по произвольному основанию. Переход от одного основания к другому. Вычисление и сравнение логарифмов. Логарифмирование и потенцирование выражений. Приближенные вычисления и решения прикладных задач. Решение логарифмических уравнений.	1	
	Контрольная работа	2	
Раздел 7. Элементы теории вероятностей и математической статистики		38	ОК 02, ОК 03, ОК 05
Тема 7.1 Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей	Содержание учебного материала		
	Совместные и несовместные события. Теоремы о вероятности суммы событий. Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Теоремы о вероятности произведения событий		
	Комбинированное занятие	8	

	Практическая работа №14 История развития комбинаторики, теории вероятностей и статистики и их роль в различных сферах человеческой жизнедеятельности.	1	
Тема 7.2 Вероятность в профессиональных задачах	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)		
	Относительная частота события, свойство ее устойчивости. Статистическое определение вероятности. Оценка вероятности события		
	Практическое занятие	10	
	Практическая работа №15 Классическое определение вероятности, свойства вероятностей, теорема о сумме вероятностей. Вычисление вероятностей. Прикладные задачи. Представление числовых данных. Прикладные задачи.	1	
Тема 7.3 Дискретная случайная величина, закон ее распределения	Содержание учебного материала		
	Виды случайных величин. Определение дискретной случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Ее числовые характеристики		
	Комбинированное занятие	10	
Тема 7.4 Задачи математической статистики.	Содержание учебного материала		
	Первичная обработка статистических данных. Числовые характеристики (среднее арифметическое, медиана, размах, дисперсия). Работа с таблицами, графиками, диаграммами		
	Комбинированное занятие	6	
Тема 7.5 Элементы теории вероятностей и математической статистики	Виды событий, вероятность событий. Сложение и умножение вероятностей. Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Задачи математической статистики.		
	Контрольная работа	2	
Промежуточная аттестация (Экзамен)			
Всего:		264	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация адаптированной программы учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Математика»

Оборудование учебного кабинета:

Рабочее место преподавателя:

- Доска
- Стол преподавателя
- Стул.
- Секционный шкаф для хранения наглядных пособий и дидактического материала.
- Столы для обучающихся
- Стулья для обучающихся
- Модели многогранников
- Транспортёр
- Треугольник

Технические средства обучения:

- Телевизор

Средства обучения:

- Комплект учебно-методических пособий для преподавателя и для обучающихся
- Комплект контрольных работ
- Комплект карточек-заданий по темам
- Комплект тестов по темам
- Комплект индивидуальных заданий по темам
- Дидактический материал по математике
- Таблицы по геометрии

Для каждого обучающегося инвалида или обучающегося с ограниченными возможностями здоровья обеспечен доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет. Каждому обучающемуся инвалиду или обучающемуся с ограниченными возможностями здоровья представлены не менее чем одно учебное, методическое печатное и/или электронное издание по каждой дисциплине, междисциплинарному курсу, профессиональному модулю в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия (включая электронные базы периодических изданий). Так для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Башмаков М.И. Математика. Учебник. – М.: Академия, 2021.
2. Башмаков М.И. Математика. Задачник. – М.: Академия, 2021.

Дополнительные источники:

1. Мордкович А.Г. Математика: алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Часть 1. – М.: Мнемозина, 2021.(электронный учебник)
2. Мордкович А.Г. Математика: алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Часть 2. – М.: Мнемозина, 2021. (электронный учебник)
3. Мордкович А.Г. Математика: алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Часть 1. – М.: Мнемозина, 2021. (электронный учебник)
4. Мордкович А.Г. Математика: алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Часть 2. – М.: Мнемозина, 2021. (электронный учебник)
5. Погорелов А.В. геометрия 10-11 класс. – М.: Просвещение, 2017. (электронный учебник)
6. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Геометрия. 10-11 класс. – М., 2021.(электронный учебник)
7. Мордкович А.Г., Семенов П.В. Математика: Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень. 10 -11 класс. Часть 1. – М.: Мнемозина, 2021. (электронный учебник)
8. Мордкович А.Г., Семенов П.В. Математика: Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень. 10 -11 класс. Часть 2. – М.: Мнемозина, 2021. (электронный учебник)

Интернет-ресурсы:

<http://sbiryukova.narod.ru> .Краткая история математики: с древних времен до эпохи Возрождения. Портреты и биографии. События и открытия;

<http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm> – мир математических уравнений. Информация о решениях различных классов алгебраических, интегральных, функциональных и других математических уравнений. Таблицы точных решений. Описание методов решения уравнений. Электронная библиотека;

<http://www.kvant.info><http://kvant.mccme.ru> .Образовательный математический сайт;

<http://www.math.ru> Материалы по математике в Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов.

4. Контроль и оценка результатов освоения общеобразовательной дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения общеобразовательной дисциплины раскрываются через дисциплинарные результаты, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций по разделам и темам содержания учебного материала.

Общая/профессиональная компетенция	Раздел/Тема	Тип оценочных мероприятия
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Р 1, Тема 1.1, 1.2, 1.3 П-о/с ⁴ , 1.4. Р 2, Темы 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6 П-о/с, 2.7 Р 3, Темы 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 Р 4, Темы 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7 П-о/с, 4.8, 4.9, 4.10 Р 5, Темы 5.1, 5.2, 5.3 П-о/с, 5.4, 5.5, 5.6 Р 6, Темы 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7 П-о/с, 6.8	Тестирование Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Защита творческих работ Защита индивидуальных проектов Контрольная работа Выполнение заданий на экзамене
ОК 02.Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Р 1, Тема 1.1, 1.2, 1.3 П-о/с, 1.4. Р 3, Темы 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 Р 6, Темы 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7 П-о/с, 6.8 Р 7, Темы 7.1, 7.2 П-о/с, 7.3, 7.4	Тестирование Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Защита творческих работ Защита индивидуальных проектов Контрольная работа Выполнение заданий на экзамене
ОК 03.Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в	Р 1, Тема 1.1, 1.2, 1.3 П-о/с, 1.4. Р 2, Темы 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6 П-о/с, 2.7 Р 3, Темы 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 Р 4, Темы 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7 П-о/с, 4.8, 4.9, 4.10	Тестирование Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Защита творческих работ Защита индивидуальных

⁴ Профессиональное-ориентированное содержание

различных жизненных ситуациях	Р 6, Темы 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7 П-о/с, 6.8 Р 7, Темы 7.1, 7.2 П-о/с, 7.3, 7.4	проектов Контрольная работа Выполнение заданий на экзамене
ОК 04.Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Р 1, Тема 1.1, 1.2, 1.3 П-о/с, 1.4. Р 2, Темы 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6 П-о/с, 2.7 Р 3, Темы 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 Р 4, Темы 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7 П-о/с, 4.8, 4.9, 4.10 Р 5, Темы 5.1, 5.2, 5.3 П-о/с, 5.4, 5.5, 5.6	Тестирование Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Защита творческих работ Защита индивидуальных проектов Контрольная работа Выполнение заданий на экзамене
ОК 05.Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Р 1, Тема 1.1, 1.2, 1.3 П-о/с, 1.4. Р 3, Темы 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 Р 6, Темы 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7 П-о/с, 6.8 Р 7, Темы 7.1, 7.2 П-о/с, 7.3, 7.4	Тестирование Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Защита творческих работ Защита индивидуальных проектов Контрольная работа Выполнение заданий на экзамене
ОК 06.Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	Р 1, Тема 1.1, 1.2, 1.3 П-о/с, 1.4. Р 4, Темы 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7 П-о/с, 4.8, 4.9, 4.10 Р 5, Темы 5.1, 5.2, 5.3 П-о/с, 5.4, 5.5, 5.6	Тестирование Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Защита творческих работ Защита индивидуальных проектов Контрольная работа Выполнение заданий на экзамене
ОК 07.Содействовать сохранению окружающей	Р 2, Темы 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6 П-о/с, 2.7	Тестирование Устный опрос

среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Р 4, Темы 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7 П-о/с, 4.8, 4.9, 4.10 Р 5, Темы 5.1, 5.2, 5.3 П-о/с, 5.4, 5.5, 5.6 Р 6, Темы 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7 П-о/с, 6.8	Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Защита творческих работ Защита индивидуальных проектов Контрольная работа Выполнение заданий на экзамене
ПК⁵...		

Учебно-информационные материалы

Основные источники:

1. Башмаков М.И. Математика. Учебник. – М.: Академия, 2021.
2. Башмаков М.И. Математика. Задачник. – М.: Академия, 2021.

Дополнительные источники:

1. Мордкович А.Г. Математика: алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Часть 1. – М.: Мнемозина, 2021. (электронный учебник)
2. Мордкович А.Г. Математика: алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Часть 2. – М.: Мнемозина, 2021. (электронный учебник)
3. Мордкович А.Г. Математика: алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Часть 1. – М.: Мнемозина, 2021. (электронный учебник)
4. Мордкович А.Г. Математика: алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Часть 2. – М.: Мнемозина, 2021. (электронный учебник)
5. Погорелов А.В. геометрия 10-11 класс. – М.: Просвещение, 2021. (электронный учебник)
6. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Геометрия. 10-11 класс. – М., 2021. (электронный учебник)
7. Мордкович А.Г., Семенов П.В. Математика: Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень. 10 -11 класс. Часть 1. – М.: Мнемозина, 2021. (электронный учебник)
8. Мордкович А.Г., Семенов П.В. Математика: Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень. 10 -11 класс. Часть 2. – М.: Мнемозина, 2021. (электронный учебник)

Интернет-ресурсы:

<http://sbiryukova.narod.ru> .Краткая история математики: с древних времен до эпохи Возрождения. Портреты и биографии. События и открытия;
<http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm> – [мир математических уравнений](#). Информация о решениях различных классов алгебраических, интегральных, функциональных и других математических уравнений. Таблицы точных решений. Описание методов решения уравнений. Электронная библиотека;
<http://www.kvant.info><http://kvant.mccme.ru> .Образовательный математический сайт;
<http://www.math.ru> Материалы по математике в Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов.

⁵ ПК указываются в соответствии с ФГОС СПО реализуемой профессии / специальности

**Министерство образования и науки Забайкальского края
Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Шилкинский многопрофильный лицей»**

**Методические указания
по выполнению практических работ
по дисциплине « Математика»**

2023 г.

Пояснительная записка

Методические указания предназначены для проведения практических работ по дисциплине "Математика" (для студентов первого и второго курса).

Содержание практических работ позволяет освоить:

- практические приемы вычисления с помощью методов дифференциального и интегрального исчисления;
- практические приемы вычисления пределов;
- практические приемы нахождения частных производных функций многих переменных;
- виды и методы решения простейших дифференциальных уравнений;
- методы и способы решения систем уравнений;
- различные способы задания прямой;

В методических указаниях к выполнению практических работ содержится инструкция с четким алгоритмом хода работы. Каждая практическая работа включает краткий теоретический материал, примеры задач и набор заданий.

Ход выполнения практической работы

Практические работы необходимо выполнять в специальных тетрадях с указанием номера, темы, целей работы.

Ход работы:

1. Познакомиться с теоретическим материалом
2. Сделать краткий конспект теоретического материала в рабочих тетрадях (основные понятия, определения, формулы, примеры)
3. В тетрадях для практических работ выполнить самостоятельную работу или решить номера, которые указаны в работе.
4. Сдать преподавателю тетради для практических работ.

Критерии оценивания практических работ

Оценка «5» ставится, если верно и рационально решено 90%-100% предлагаемых заданий, допустим 1 недочет, неискажающий сути решения.

Оценка «4» ставится при безошибочном решении 80% предлагаемых заданий.

Оценка «3» ставится, если выполнено 70% предлагаемых заданий, допустим 1 недочет.

Оценка «2» - решено мене 70% предлагаемых заданий.

Литература:

Основные источники:

1. Башмаков М.И. Математика. Учебник. – М.: Академия, 2017.
2. Башмаков М.И. Математика. Задачник. – М.: Академия, 2017.
3. Мордкович А.Г. Математика: алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Часть 1. – М.: Мнемозина, 2017.(электронный учебник)
4. Мордкович А.Г. Математика: алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Часть 2. – М.: Мнемозина, 2017. (электронный учебник)
5. Мордкович А.Г. Математика: алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Часть 1. – М.: Мнемозина, 2017. (электронный учебник)
6. Мордкович А.Г. Математика: алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Часть 2. – М.: Мнемозина, 2017. (электронный учебник)
7. Погорелов А.В. геометрия 10-11 класс. – М.: Просвещение, 2017. (электронный учебник)

Дополнительные источники:

1. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Геометрия. 10-11 класс. – М., 2017.(электронный учебник)

Интернет-ресурсы:

Интернет-ресурсы:

<http://sbiryukova.narod.ru> .Краткая история математики: с древних времен до эпохи Возрождения. Портреты и биографии. События и открытия;
<http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm> – мир математических уравнений. Информация о решениях различных классов алгебраических, интегральных, функциональных и других математических уравнений. Таблицы точных решений. Описание методов решения уравнений. Электронная библиотека;
<http://www.kvant.infohttp://kvant.mccme.ru> .Образовательный математический сайт;
<http://www.math.ru> Материалы по математике в Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов.

Перечень практических работ

№ работы	Тема	Кол-во часов
1.	Арифметические действия над числами, нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной), сравнение числовых выражений.	1
2.	Векторы. Действия с векторами. Декартова система координат в пространстве.	1
3.	Признаки взаимного расположения прямых. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Теоремы о взаимном расположении прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Признаки и свойства параллельных и перпендикулярных плоскостей.	1
4.	Радианный метод измерения углов вращения и связь с градусной мерой. Основные тригонометрические тождества, формулы сложения, удвоения, преобразование суммы тригонометрических функций в произведение, преобразование произведения	1

	тригонометрических функций Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Обратные тригонометрические функции: арксинус, арккосинус, арктангенс.	
5.	Свойства и графики синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Обратные функции тригонометрические функции и их графики. Преобразования графика функции.	1
6.	Числовая последовательность, способы ее задания, вычисления членов последовательности. Предел последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.	1
7.	Примеры зависимостей между переменными в реальных процессах из смежных дисциплин. Определение функций. Построение и чтение графиков функций. Исследование функции.	1
8.	Производная, механический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной в общем виде. Правила и формулы дифференцирования, таблица производных элементарных функций. Исследование функции с помощью производной. Нахождение наибольшего, наименьшего значения и экстремальных значений функции. Интеграла и первообразная. Теорема Ньютона-Лейбница. Применение интеграла к вычислению физических величин и площадей	1
9.	Площадь поверхности. Вычисление площадей и объемов.	1
10.	Различные виды многогранников. Их изображения. Сечения, развертки многогранников.	1
11.	Корни уравнений. Равносильность уравнений. Преобразование уравнений. Основные приемы решения уравнений. Решение систем уравнений. Использование свойств и графиков функций для решения уравнений .	1
12.	Вычисление и сравнение корней. Выполнение расчетов с радикалами. Решение иррациональных уравнений. Нахождение значений степеней с рациональными показателями. Преобразования выражений, содержащих степени. Решение показательных уравнений.	1
13.	Нахождение значений логарифма по произвольному основанию. Переход от одного основания к другому. Вычисление и сравнение логарифмов. Логарифмирование и потенцирование выражений. Приближенные вычисления и решения прикладных задач. Решение логарифмических уравнений.	1
14.	История развития комбинаторики, теории вероятностей и статистики и их роль в различных сферах человеческой жизнедеятельности.	1
15.	Классическое определение вероятности, свойства вероятностей, теорема о сумме вероятностей. Вычисление вероятностей. Прикладные задачи. Представление числовых данных. Прикладные задачи.	1
Итого		15

Практическая работа №1

«Арифметические действия над числами, нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной), сравнение числовых выражений»

ЦЕЛЬ: научиться выполнять действия с приближенными числами.

ХОД РАБОТЫ

1. Изучите теорию и разобранные примеры по данной теме.
2. Выполните предложенные задания.

Приближённое число есть такое число, которое отличается от точного на погрешность (ошибку), допущенную в соответствии с условиями данной задачи, и заменяет точное число в расчётной формуле. Арифметические действия с приближенными числами следует производить также приближенно, ограничиваясь той степенью точности, которая необходима для данной задачи.

1.1 АБСОЛЮТНАЯ ПОГРЕШНОСТЬ

Точные значения искомых величин будем обозначать буквами $a_0, b_0, c_0 \dots$ и т.д. На практике часто получают не точные, а приближенные значения величин, которые будем обозначать $a_1, a_2, a_3, \dots$ и т.д. (индексы – номер измерения).

Если a_0 – точное число, a – его приближенное значение, то $a \approx a_0$.

Абсолютная величина разности между точным и приближенным значением числа, т.е. $\Delta = |a - a_0|$, называется *истинной абсолютной погрешностью* этого числа.

1. Найти истинную абсолютную погрешность числа $a_0 = 245,2$, если $a = 246$.

Р е ш е н и е. Имеем $|a - a_0| = |245,2 - 246| = 0,8$.

2 – 9. Найти истинные абсолютные погрешности чисел:

2. $a_0 = 348$; $a = 347,289$.

3. $a_0 = 64,28$; $a = 64,32$.

4. $a_0 = 14,262$; $a = 14,261983$.

5. $a_0 = 0,135$; $a = 0,13512$.

6. $a_0 = 12487856$; $a = 12400000$.

7. $a_0 = 3,528$; $a = 3,5281$.

8. $a_0 = 854000$; $a = 853997$.

9. $a_0 = 647398$; $a = 647500$.

Число Δa будем называть *границей абсолютной погрешности*. Если задана граница абсолютной погрешности Δa , то говорят, что число a есть приближенное значение числа a_0 с точностью до Δa , и пишут $a_0 = a \pm \Delta a$.

10. Записать число $a_0 = 9,3 \pm 0,5$ с помощью двойного неравенства.

Р е ш е н и е. $9,3 - 0,5 \leq a_0 \leq 9,3 + 0,5$; $8,8 \leq a_0 \leq 9,8$.

11 – 18. Записать числа в виде двойного неравенства:

11. $a_0 = 347,50$; $\Delta a = 0,0047$.

12. $a_0 = 0,3010$; $\Delta a = 0,00005$.

13. $a_0 = 7,269$; $\Delta a = 0,0004$.

14. $a_0 = 142170$; $\Delta a = 30$.

15. $a_0 = 420000$; $\Delta a = 500$.

16. $a_0 = 7,263$; $\Delta a = 0,00001$.

17. $a_0 = 0,1628$; $\Delta a = 0,0002$.

18. $a_0 = 99,973$; $\Delta a = 0,027$.

В математике имеется ряд практических методов для оценки точности вычислений, в том числе и обязательные правила составления таблиц и проведения измерений.

Так, абсолютная погрешность числа, взятого из математической таблицы, не превосходит единицы последнего разряда; при физических измерениях не очень большой точности измерения определяется по наименьшему делению прибора.

1.2. ЗАПИСЬ ПРИБЛИЖЕННЫХ ЧИСЕЛ

Определение. Некоторая цифра приближенного числа считается *верной*, если его абсолютная погрешность Δa не превосходит единицы того разряда, в котором стоит эта цифра. В противном случае цифра называется *сомнительной*.

Очевидно, что если какая-либо цифра верна, то и все предшествующие ей цифры также являются верными.

19. Найти верные и сомнительные цифры числа $a_0 = 945,673 \pm 0,03$.

Р е ш е н и е. Здесь $a = 945,673$, $\Delta a = 0,03$. Цифра 6 представляет собой цифру десятых долей, т.е. единицу этого разряда запишем так: 0,1. Сравним эту единицу с погрешностью

числа; так как $0,1 > 0,03$, то абсолютная погрешность числа не превосходит единицы разряда, в котором стоит цифра 6. Следовательно, по определению, цифра 6 – верная. Очевидно, что цифры 9, 4, 5, стоящие перед цифрой 6, также являются верными.

Цифра 7 – это цифра сотых долей, т.е. единицу этого разряда можно записать так: 0,01. Сравним эту единицу с погрешностью числа; поскольку $0,01 < 0,03$, абсолютная погрешность числа больше единицы разряда, в котором стоит цифра 7. Следовательно, по определению, цифра 7 – сомнительная. Очевидно, что цифра 3 также является сомнительной.

20 – 31. Определить верные и сомнительные цифры чисел:

20. $a_0 = 649 \pm 0,04$. **21.** $a_0 = 14,28 \pm 0,03$. **22.** $a_0 = 1,298 \pm 0,003$.

23. $a_0 = 428,735 \pm 6$. **24.** $a_0 = 24,68 \pm 0,05$. **25.** $a_0 = 749,3 \pm 5$.

26. $a_0 = 1428 \pm 0,05$. **27.** $a_0 = 729,5 \pm 1$. **28.** $a_0 = 4,289 \pm 0,2$.

29. $a_0 = 679,3 \pm 0,06$. **30.** $a_0 = 428,7 \pm 20$. **31.** $a_0 = 64,28 \pm 5$.

В записи приближённых чисел принято соблюдать следующие правила:

- I. *Оставлять в записи приближённого числа только верные цифры.*
- II. *Если в десятичной дроби последние верные цифры нули, то их надо выписать.*
- III. *Если число содержит в конце нули, не являющиеся верными цифрами, то они должны быть заменены на 10^n , где n – число нулей, которое надо заменить.*

1.3. ОКРУГЛЕНИЕ ПРИБЛИЖЁННЫХ ЧИСЕЛ

Запись приближённых чисел требует их округления.

Чтобы округлить число с точностью до указанного разряда, нужно цифры, стоящие правее указанного разряда, отбросить (в дробной части числа) или заменить нулями (в целой части числа). Если при округлении первая отбрасываемая цифра меньше 5, то последнюю сохраняемую цифру не изменяют; если первая отбрасываемая цифра больше или равна 5, то последнюю сохраняемую цифру увеличивают на 1.

32. Округлить с точностью до 0,01: а) 1,423; б) 3,2387; в) 1,996.

Р е ш е н и е. а) Так как отбрасываемая цифра $3 < 5$, то округляем до 1,42; б) так как первая отбрасываемая цифра $8 > 5$, то округляем до 3,24; в) так как первая отбрасываемая цифра $6 > 5$, то округляем до 2,00.

33 – 44. Округлить с точностью до 0,01 следующие числа:

33. 0,428. **34.** 2,645. **35.** 8,993. **36.** 16,452. **37.** 25,689. **38.** 81,341.

39. 10,328. **40.** 76,645. **41.** 62,8428. **42.** 15,1613. **43.** 17,8975. **44.** 22,1488.

45 – 53. Округлите с точностью до 1 следующие числа:

45. 16,285. **46.** 17,349. **47.** 34,931.

48. 60,605. **49.** 0,785. **50.** 2,501.

51. 31,499. **52.** 785,501. **53.** 0,499.

54 – 62. Округлите с точностью до 1000 следующие числа:

54. 1835. **55.** 4382. **56.** 64975.

57. 10428. **58.** 72356. **59.** 16765.

60. 4172,035. **61.** 6872,73. **62.** 1335,42.

1.4. ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ПОГРЕШНОСТЬ

Допустим, что погрешность какого-либо измерения равна 0,2 см. Если с такой погрешностью измеряли длину тетради, то это большая погрешность, а если измеряли длину комнаты – небольшая. Таким образом, имеет значение не только какова погрешность, но и отношение её к измеряемой величине.

Относительной погрешностью приближённого значения числа a называется отношение абсолютной погрешности этого числа к числу a .

Так как абсолютная погрешность обычно бывает неизвестна, то на практике используют понятие границы относительной погрешности числа.

Границей относительной погрешности ε_a приближённого значения называется отношение границы абсолютной погрешности Δa к модулю числа a , т.е.

$$\varepsilon_a = \frac{\Delta a}{a}.$$

Чем меньше граница относительной погрешности, тем выше качество измерения.

63. Найти границу относительной погрешности числа $a = 142,5$, если $\Delta a = 0,05$.

Решение. $\varepsilon_a = \frac{\Delta a}{a} \cdot 100\%$, $\varepsilon_a = \frac{0,05}{142,5} \cdot 100\% = 0,00034 \cdot 100\% = 0,03\%$.

64 – 71. Определить границы относительных погрешностей следующих чисел:

64. $a = 6,93$; $\Delta a = 0,02$. **65.** $a = 12,79$; $\Delta a = 2$.

66. $a = 648,5$; $\Delta a = 0,05$.

67. $a = 792,3$; $\Delta a = 0,05$.

68. $a = 2,372$; $\Delta a = 0,004$.

69. $a = 4,25$; $\Delta a = 0,02$.

70. $a = 34,27$; $\Delta a = 0,005$.

71. $a = 1,9345$; $\Delta a = 0,0005$.

72. Найти границу абсолютной погрешности числа $a = 1348$, если $\varepsilon_a = 0,04\%$.

Решение. Запишем границу относительной погрешности в виде $0,04\% = 0,0004$. Чтобы найти границу абсолютной погрешности числа a , воспользуемся формулой $\Delta a = |a| \cdot \varepsilon_a$, откуда $\Delta a = 1348 \cdot 0,0004 = 0,539 \approx 0,5$. Значит, $\Delta a = 0,05$ и число может быть записано так: $a = 1348 \pm 0,5$.

73 – 78. Найти границу абсолютной погрешности следующих чисел:

73. $a = 352,004$; $\varepsilon_a = 0,03\%$.

74. $a = 71,28$; $\varepsilon_a = 0,005\%$.

75. $a = 0,649$; $\varepsilon_a = 0,002\%$.

76. $a = 42,78$; $\varepsilon_a = 3\%$.

77. $a = 142,5$; $\varepsilon_a = 0,3\%$.

78. $a = 740000,0$; $\varepsilon_a = 0,05\%$.

Практическая работа №2

Векторы. Действия с векторами. Декартова система координат в пространстве. Действия с векторами, заданными координатами. Скалярное произведение векторов. Векторное уравнение прямой и плоскости. Использование векторов при доказательстве теорем стереометрии».

Цель работы: закрепить знания и умения выполнять действия над векторами, находить скалярное произведение векторов.

Для выполнения заданий по данной теме необходимо предварительно изучить теоретические материалы, а также методические рекомендации к выполнению работы

Краткие теоретические сведения

Вектором называется отрезок, у которого указано, какой из концов является началом, а какой – концом (направленный отрезок), обозначается $\vec{a}$, $\overrightarrow{AB}$, где **A** - начало вектора, **B**- конец.

Модуль вектора $\vec{a} = \{a_1, a_2, a_3\}$ равен $|\vec{a}| = \sqrt{a_1^2 + a_2^2 + a_3^2}$.

Скалярным произведением векторов называется число, равное произведению длин этих векторов на косинус угла между ними

$$\begin{aligned}\vec{a} \cdot \vec{b} &= |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \cos \varphi \\ \vec{a} \cdot \vec{b} &= a_1 b_1 + a_2 b_2 + a_3 b_3 \\ \cos \varphi &= \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|} = \frac{a_1 b_1 + a_2 b_2 + a_3 b_3}{\sqrt{a_1^2 + a_2^2 + a_3^2} \cdot \sqrt{b_1^2 + b_2^2 + b_3^2}}\end{aligned}$$

Пример . Найти скалярное произведение векторов

$$a = 4i - 3j + k \text{ и } b = -i + 2j - 3k.$$

Решение:

Здесь векторы a и b заданы как суммы базисных векторов (в ортонормированном базисе), т.е. они имеют координаты $a = \{4; -3; 1\}$ и $b = \{-1; 2; -3\}$.

Известны их координаты, поэтому для вычисления скалярного произведения применим формулу $(a, b) = a_x b_x + a_y b_y + a_z b_z$

(стрелочки над векторами ставить не будем, как и в большинстве задачников, но, вообще говоря, они должны быть).

Подставим: $(a, b) = 4 \cdot (-1) + (-3) \cdot (2) + 1 \cdot (-3) = -4 - 6 - 3 = -13$

Ответ: 13.

Пример. Найти угол φ между векторами $a = \{1; -1; 2\}$ и $b = \{-1; 0; 8\}$

Решение:

$$\cos(\varphi) = \frac{a \cdot b}{|a| \cdot |b|} = \frac{a_x b_x + a_y b_y + a_z b_z}{\sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2} \sqrt{b_x^2 + b_y^2 + b_z^2}}$$

Применим формулу

Подставим

$$\cos(\varphi) = \frac{1 \cdot (-1) + (-1) \cdot 0 + 2 \cdot 8}{\sqrt{1^2 + (-1)^2 + 2^2} \sqrt{(-1)^2 + 0^2 + 8^2}} = \frac{15}{\sqrt{6} \sqrt{65}} = \frac{15\sqrt{390}}{390} =$$

$$= \frac{\sqrt{390}}{26}$$

$$\varphi = \arccos\left(\frac{\sqrt{390}}{26}\right)$$

$$\varphi = \arccos\left(\frac{\sqrt{390}}{26}\right)$$

Ответ:

Задания.

1. Найдите:

а) длину вектора $\overrightarrow{AB}$, если точка $A(3; -1; 5)$ и $B(2; 3; -4)$

б) скалярное произведение векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$, если $\vec{a} = \{3; 0; -1\}$, а $\vec{b} = \{0; -1; 2\}$

2. Найдите:

а) длину $\overrightarrow{AB}$, если $A(-1; 0; 2)$ и $B(1; -2; 3)$

б) скалярное произведение векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$, если $\vec{a} = \{1; -1; 2\}$ и $\vec{b} = \{-1; 1; 1\}$

3. Найдите:

а) длину $\overrightarrow{AB}$, если $A(-35; -17; 20)$ и $B(-34; -5; 8)$

б) скалярное произведение векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$, если $\vec{a} = \{5; 6; 2\}$ и $\vec{b} = \{2; -3; 1\}$

4. Когда скалярное произведение ненулевых векторов равно нулю?

5. Вычислить скалярное произведение $(4a - 3b) \cdot (-a + b)$, если известно, что $a = \{1; -1; 2\}$ и $b = \{-1; 5; 2; 1, 3\}$.

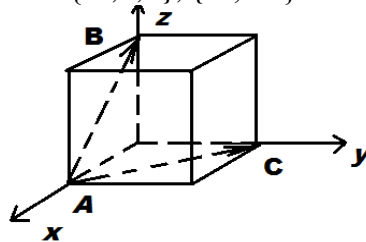
6. Вычислить скалярное произведение $(a + 2b) \cdot (-a - b)$, если известно, что $|a| = 2$, $|b| = 7$, $\angle(a, b) = \frac{\pi}{6}$.

7. Дан куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$, введена система координат, как показано на рисунке. Найдите:

1. координаты вектора $\overrightarrow{AB}$ и вектора $\overrightarrow{AC}$;

2. Как будет выглядеть формула вычисления скалярного произведения в пространстве?

3. Найдите $\overrightarrow{AB} * \overrightarrow{AC}$. (ответы: 1. $\{-1;0;1\}$, $\{-1;1;0\}$ 2. $\vec{a} * \vec{b} = x_1 x_2 + y_1 y_2 + z_1 z_2$)



8. Найти длину вектора $|\vec{a} + \vec{b}|$, если $\vec{a} = (3; -5; 8)$ и $\vec{b} = (-1; 1; -4)$

9. Вычислить скалярное произведение векторов $(\vec{a} + 2\vec{b}) * \vec{a}$, если $\vec{a} = (6; -2; 1)$, $\vec{b} = (-3; 1; 4)$

10. Найти косинус угла между векторами $\vec{a}$ и $2\vec{b}$, если $\vec{a} = (3; 1; 2)$, $\vec{b} = (1; 1; 5; 0; 5)$

Практическая работа №3

«Признаки взаимного расположения прямых. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Теоремы о взаимном расположении прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Признаки и свойства параллельных и перпендикулярных плоскостей.»

Цель работы: Обобщить теоретические знания по теме: «Прямые и плоскости в пространстве». способствовать развитию логического мышления обучающихся при решении задач по теме «Прямые и плоскости в пространстве».

Справочный материал и примеры.

Основными геометрическими фигурами в пространстве являются **точка, прямая и плоскость**.

Через всякие три точки, не лежащие на одной прямой, можно провести плоскость, и притом только одну.

Через любую прямую и не лежащую на ней точку можно провести плоскость, и притом только одну.

Плоскость делит (разбивает) пространство на два полупространства.

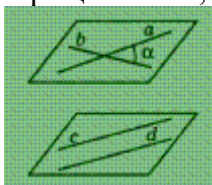
Две плоскости в пространстве либо параллельны (т. е. не имеют общих точек), либо пересекаются по прямой.

Прямая либо параллельна плоскости (т. е. не имеет с ней общих точек), либо пересекает ее в одной точке, либо целиком лежит в плоскости.

Признак параллельности прямой и плоскости.

Если прямая параллельна какой-нибудь прямой, лежащей в плоскости, то она параллельна этой плоскости.

Две прямые в пространстве либо пересекаются (имеют одну общую точку), либо скрещиваются, либо параллельны



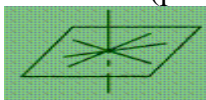
(на рис. прямые a и b пересекаются, прямые a , c и d параллельны, прямые b и d скрещиваются).

Через две пересекающиеся прямые можно провести плоскость, и притом только одну; то же справедливо и для параллельных прямых.

Через две скрещивающиеся прямые невозможно провести плоскость.

Признак параллельности прямых.

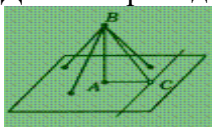
Две прямые, каждая из которых параллельна третьей прямой, параллельны между собой. Прямая, пересекающая плоскость, называется перпендикулярной (ортогональной, или нормальной) этой плоскости, если она перпендикулярна всем прямым, лежащим в этой плоскости (рис.).



Если прямая перпендикулярна двум непараллельным прямым, лежащим в плоскости, то эта прямая перпендикулярна плоскости.

Пусть прямая пересекает плоскость в точке A и перпендикулярна плоскости; отрезок AB этой прямой (рис.) называется перпендикуляром, проведенным (или опущенным) к этой плоскости из точки B .

Длина перпендикуляра AB называется расстоянием от точки B до плоскости.



Из произвольной точки вне плоскости можно опустить на плоскость один перпендикуляр и множество наклонных (рис.).

Если AB — перпендикуляр, BC — наклонная, то AC — проекция наклонной на плоскость, точка C — основание наклонной, точка A — основание перпендикуляра.

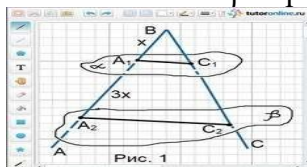
Угол между прямой и плоскостью определяется как угол между этой прямой и ее проекцией на плоскость.

Теорема о трех перпендикулярах.

Прямая на плоскости перпендикулярна наклонной, если она перпендикулярна проекции этой наклонной (рис.). Верно и обратное утверждение.

Рассмотрим подробное решение нескольких стереометрических задач.

Задача 1. Параллельные плоскости α и β пересекают стороны угла ABC в точках $A_1, C_1,$



A_2, C_2 соответственно.

Найти BC_1 , если $A_1B : A_1A_1 = 1 : 3$, $BC_2 = 12$.

Решение Рассмотрим рис. 1. 1) Так как $A_1B : A_1A_2 = 1 : 3$, то $A_1B = x$, $A_1A_2 = 3x$.

2. Плоскость (ABC) пересекает плоскость α по прямой A_1C_1 , а плоскость β — по прямой A_2C_2 .

Так как плоскости α и β параллельны, то параллельны и прямые A_1C_1 и A_2C_2 .

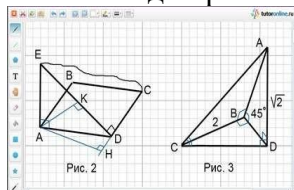
Рассмотрим угол ABC . По теореме Фалеса выполняется: $BA_1/BA_2 = BC_1/BC_2$.

Кроме того, $BA_2 = BA_1 + A_1A_2$, а значит, учитывая пункт 1 $BA_2 = BA_1 + A_1A_2 = x + 3x = 4x$.

Тогда $x/(4x) = BC_1/12$, то есть $BC_1 = 3$. Ответ: 3.

Задача 2.

В ромбе $ABCD$ угол A равен 60° , сторона ромба равна 4. Прямая AE перпендикулярна плоскости ромба. Расстояние от точки E до прямой DC равно 4. Найти квадрат расстояния



от точки A до плоскости EDC .

Решение.

1. Проведем АН перпендикулярно DC(рис. 2), тогда ЕН перпендикулярно DC по теореме о трех перпендикулярах. Значит ЕН – расстояние от точки Е до прямой DC, то есть $ЕН = 4$.
2. Проведем АК – высоту треугольника АЕН – и докажем, что АК – расстояние от точки А до плоскости(EDC):
3. DC перпендикулярно АН и DC перпендикулярно ЕН, значит, DC перпендикулярно плоскости (АЕН) по признаку перпендикулярности прямой и плоскости. АК содержится в плоскости (АЕН), значит АК перпендикулярно DC. Кроме того, АК перпендикулярна ЕН по построению. Так как прямая АК перпендикулярна двум пересекающимся прямым, лежащим в плоскости EDC (ЕН и DC), то АК перпендикулярно плоскости (EDC), значит, АК – расстояние от точки А до плоскости (EDC).
4. Рассмотрим треугольник АДН: $AD = 4$, угол $ADH = 60^\circ$ (накрест лежащий с углом BAD), тогда $АН = AD \cdot \sin ADH$. Имеем, что $АН = 4 \cdot \sqrt{3}/2 = 2\sqrt{3}$.
5. Рассмотрим треугольник ЕАН – прямоугольный (угол $ЕАН = 90^\circ$). По теореме Пифагора $ЕН^2 = EA^2 + АН^2$; $EA^2 = 16 - 12 = 4$; $EA = 2$.
6. Для площади треугольника ЕАН можно использовать формулы $S_{ЕАН} = (EA \cdot АН)/2$ или $S_{ЕАН} = (АК \cdot ЕН)/2$, тогда $EA \cdot АН = АК \cdot ЕН$ или $АК = (EA \cdot АН)/ЕН$.
7. Имеем: $АК = (2 \cdot 2\sqrt{3})/4 = \sqrt{3}$, поэтому $АК^2 = 3$. **Ответ: 3.**

Задачи для практической работы:

1. ABCD – квадрат, $BM \perp (ABC)$. Найдите отрезок DM, если $AB = \sqrt{12}$ см, а $BM = 5$ см.
2. КО – перпендикуляр к плоскости а, КМ и КР – наклонные к плоскости а, ОМ и ОР – проекции наклонных, причем сумма их длин равна 15 см. Найдите расстояние от точки К до плоскости а, если $KM = 15$ см и $KP = 10\sqrt{3}$ см.
3. Треугольник ABC – прямоугольный, $\angle C = 90^\circ$, $AC = 8$ см, $BC = 6$ см. Отрезок CD- перпендикуляр к плоскости ABC. Найдите CD, если расстояние от точки Д до стороны АВ равно 5 см.
4. Треугольник MKN равносторонний со стороной, равной 18 см. Точка С удалена от вершин треугольника MKN на 12 см. Найдите расстояние от точки С до плоскости MKN.

Контрольные вопросы

1. Изобразите точку М, принадлежащую прямой b и точки К, L, не принадлежащие прямой b. Сделайте соответствующие записи.
2. Изобразите прямую k, лежащую в плоскости g. Сделайте соответствующую запись.
3. Сформулируйте признак параллельности прямой и плоскости.
4. Сформулируйте теорему о трех перпендикулярах.

Практическая работа №4

«Радианный метод измерения углов вращения и связь с градусной мерой. Основные тригонометрические тождества, формулы сложения, удвоения, преобразование суммы тригонометрических функций в произведение, преобразование произведения тригонометрических функций Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Обратные тригонометрические функции: арксинус, арккосинус, арктангенс. **Цель:** научиться вычислять радианные и градусные меры углов, применять основные формулы тригонометрии.

1. Вычислите : $\sin 300^\circ$, $\cos 135^\circ$, $\operatorname{tg}(-510^\circ)$.

2. Закончите определение: Радианом называется угловая мера дуги окружности, длина которой _____

4. Выразите данные углы через радианную меру:

$$50^{\circ}, 130^{\circ}, 515^{\circ}$$

5. Выразите данные углы через градусную меру:

$$\frac{9\pi}{4}, \frac{\pi}{12}, \frac{13\pi}{20}$$

Методические рекомендации

I. Основные тригонометрические тождества.

1. $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$; $\sin^2 x = 1 - \cos^2 x$; $\cos^2 x = 1 - \sin^2 x$

2. $\operatorname{tg} x = \frac{\sin x}{\cos x} \Rightarrow \sin x = \operatorname{tg} x \cdot \cos x$

3. $\operatorname{ctg} x = \frac{\cos x}{\sin x} \Rightarrow \cos x = \operatorname{ctg} x \cdot \sin x$

4. $\operatorname{tg} x \cdot \operatorname{ctg} x = 1 \Rightarrow \operatorname{tg} x = \frac{1}{\operatorname{ctg} x}$ и $\operatorname{ctg} x = \frac{1}{\operatorname{tg} x}$

5. $1 + \operatorname{tg}^2 x = \frac{1}{\cos^2 x}$

6. $1 + \operatorname{ctg}^2 x = \frac{1}{\sin^2 x}$

II. Формулы сложения.

1. $\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cos \beta + \cos \alpha \sin \beta$

2. $\sin(\alpha - \beta) = \sin \alpha \cos \beta - \cos \alpha \sin \beta$

3. $\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta$

4. $\cos(\alpha - \beta) = \cos \alpha \cos \beta + \sin \alpha \sin \beta$

5. $\operatorname{tg}(\alpha + \beta) = \frac{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \beta}{1 - \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} \beta}$

6. $\operatorname{tg}(\alpha - \beta) = \frac{\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \beta}{1 + \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} \beta}$

III. Формулы двойного и половинного аргументов.

1. $\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha$

2. $\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$; $\cos 2\alpha = 2 \cos^2 \alpha - 1$; $\cos 2\alpha = 1 - 2 \sin^2 \alpha$

3. $\operatorname{tg} 2\alpha = \frac{2 \operatorname{tg} \alpha}{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha}$

4. $\sin \frac{\alpha}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 - \cos \alpha}{2}}$

5. $\cos \frac{\alpha}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 + \cos \alpha}{2}}$

6. $\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{1 - \cos \alpha}{1 + \cos \alpha}}$

IV. Формулы суммы и разности одноименных тригонометрических функций.

1. $\sin \alpha + \sin \beta = 2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \cdot \cos \frac{\alpha - \beta}{2}$
2. $\sin \alpha - \sin \beta = 2 \cos \frac{\alpha + \beta}{2} \cdot \sin \frac{\alpha - \beta}{2}$
3. $\cos \alpha + \cos \beta = 2 \cos \frac{\alpha + \beta}{2} \cdot \cos \frac{\alpha - \beta}{2}$
4. $\cos \alpha - \cos \beta = -2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \cdot \sin \frac{\alpha - \beta}{2}$
5. $tg \alpha \pm tg \beta = \frac{\sin (\alpha \pm \beta)}{\cos \alpha \cdot \cos \beta}$

Варианты заданий практической работы

1 вариант	2 вариант
1. Найдите значение выражения: а) $\sin \frac{\pi}{6} - \cos \frac{\pi}{3} + 2tg \frac{\pi}{4}$; б) $\sin 315^\circ \cdot \cos 225^\circ + ctg 210^\circ \cdot tg 300^\circ$	1. Найдите значение выражения: а) $\sin \frac{\pi}{4} - \cos \frac{\pi}{4} + 3tg \frac{\pi}{3}$; б) $\cos 210^\circ \cdot \sin 300^\circ + ctg 45^\circ \cdot tg 225^\circ$
2. Вычислите: а) $\frac{\cos 120^\circ \cdot \cos 50^\circ + \sin 120^\circ \cdot \sin 50^\circ}{\cos 25^\circ \cdot \cos 45^\circ - \sin 25^\circ \cdot \sin 45^\circ}$; б) $\cos^2 \frac{\pi}{12} - \sin^2 \frac{\pi}{12}$	2. Вычислите: а) $\frac{\sin 5^\circ \cdot \cos 25^\circ + \cos 5^\circ \cdot \sin 25^\circ}{\cos 80^\circ \cdot \cos 50^\circ + \sin 80^\circ \cdot \sin 50^\circ}$; б) $2 \cos \frac{\pi}{8} \cdot \sin \frac{\pi}{8}$
3. Упростите выражения: а) $2 \sin (\pi + \alpha) \cdot \sin \left(\frac{3\pi}{2} - \alpha \right) + tg(\pi - \alpha) \cdot ctg(2\pi - \alpha)$ б) $\frac{\sin 4\alpha - \sin 2\alpha}{\cos 4\alpha + \cos 2\alpha}$; в) $\frac{\sin^4 \alpha - \cos^4 \alpha}{2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha}$	3. Упростите выражения: а) $2 \sin \left(\frac{3\pi}{2} + \alpha \right) \cdot \sin (\pi + \alpha) + tg(\pi + \alpha) \cdot ctg(2\pi - \alpha)$ б) $\frac{\cos 3\alpha - \cos \alpha}{\sin 3\alpha + \sin \alpha}$; в) $\frac{1 - (\sin \alpha - \cos \alpha)^2}{1 - \cos^2 \alpha}$
4. Доказать тождество: $\frac{ctg \alpha}{tg \alpha + ctg \alpha} = \cos^2 \alpha$	4. Доказать тождество: $\left(\sin \frac{\alpha}{2} - \cos \frac{\alpha}{2} \right)^2 = 1 - \sin \alpha$

3 вариант	4 вариант	
1. Найдите значение выражения: а) $\sin \frac{\pi}{2} \cdot \cos \frac{\pi}{4} - \cos \frac{\pi}{3} \cdot tg \frac{\pi}{4}$; б) $\sin 225^\circ \cdot \cos 300^\circ + tg 45^\circ \cdot ctg 135^\circ$	1. Найдите значение выражения: а) $\sin \frac{\pi}{3} \cdot \cos \pi - \cos \frac{\pi}{3} \cdot \sin \frac{\pi}{6}$; б) $\cos 135^\circ \cdot \sin 210^\circ + ctg 300^\circ \cdot tg 315^\circ$	
2. Вычислите: а) $\frac{\cos 18^\circ \cdot \cos 12^\circ - \sin 18^\circ \cdot \sin 12^\circ}{\sin 23^\circ \cdot \cos 7^\circ + \cos 23^\circ \cdot \sin 7^\circ}$; б)	2. Вычислите: а) $\frac{\sin 35^\circ \cdot \cos 5^\circ - \cos 35^\circ \cdot \sin 5^\circ}{\cos 20^\circ \cdot \cos 10^\circ - \sin 20^\circ \cdot \sin 10^\circ}$ б)	

$\frac{2\operatorname{tg}15^\circ}{1-\operatorname{tg}^2 15^\circ}$	$\frac{\operatorname{tg}73^\circ - \operatorname{tg}13^\circ}{1+\operatorname{tg}73^\circ \cdot \operatorname{tg}13^\circ}$	
3. Упростите выражения: а) $\operatorname{tg}\left(\frac{3\pi}{2} + \frac{\pi}{6}\right) \cdot \sin\left(\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{3}\right) \cdot \cos\left(\pi - \frac{\pi}{6}\right)$ $\frac{\sin 3\alpha - \sin \alpha}{\cos 3\alpha - \cos \alpha};$ б) $\frac{\operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha}$	3. Упростите выражения: а) $\operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{4}\right) \cdot \sin\left(2\pi - \frac{\pi}{3}\right) \cdot \cos\left(\frac{3\pi}{2} + \frac{\pi}{6}\right)$ $\frac{\cos 4\alpha + \cos 6\alpha}{\sin 4\alpha + \sin 6\alpha}$ б) $\frac{\cos 4\alpha + \cos 6\alpha}{\sin 4\alpha + \sin 6\alpha}$	
4. Доказать тождество: $\frac{\operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha} = \sin^2 \alpha$	4. Доказать тождество: $(\sin \alpha + \cos \alpha)^2 - 1 = \sin 2\alpha$	

Практическая работа №5

Свойства и графики синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Обратные функции тригонометрические функции и их графики. Преобразования графика функции.

Цель работы: научиться строить графики тригонометрических функций, определять свойства функции по графику, изменение графиков тригонометрических функций в зависимости от изменения функции и аргумента, преобразования графиков функций. Оборудование: линейка, калькулятор, учебник «Алгебра и начала математического анализа» п.40-42

В-1

Уровень А

1. Построить график функции $y = \cos x$ и записать его свойства.
2. Построить график функции $y = \sin x$ и записать его свойства.
3. Построить график функции $y = \operatorname{tg} x$ и записать его свойства.

Уровень Б

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

Практическая работа №6

«Числовая последовательность, способы ее задания, вычисления членов последовательности. Предел последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия».

Цель работы:

На конкретных примерах научиться находить предел последовательности.

Содержание работы:

Типы неопределенностей и методы их раскрытия

Часто при вычислении пределов какой-либо функции, непосредственное применение теорем о пределах не приводит к желаемой цели. Так, например, нельзя применять теорему о пределе дроби, если ее знаменатель стремится к нулю. Поэтому часто прежде, чем применять эти теоремы, необходимо тождественно преобразовать функцию, предел которой мы ищем. Рассмотрим некоторые приемы раскрытия неопределенностей.

I. Неопределенность вида $\frac{0}{0}$

Пример 1. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x-5}{x^2-25}$

Решение: При подстановке вместо переменной x числа 5 видим, что получается

неопределенность вида $\frac{0}{0}$. Для ее раскрытия нужно разложить знаменатель на

множители: $x^2-25 = (x-5)*(x+5)$, получили общий множитель $(x-5)$, на который можно сократить дробь. Заданный предел примет вид: $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{1}{x+5}$. Подставив $x=5$, получим

$$\text{результат: } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x-5}{x^2-25} = \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x-5}{x^2-25} = \lim_{x \rightarrow 5} \frac{1}{x+5} = \frac{1}{10}$$

Пример 2. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2-5x+6}{x^2-9}$

Решение: При подстановке вместо переменной x числа 3 видим, что получается

неопределенность вида $\frac{0}{0}$. Для ее раскрытия разложим числитель и знаменатель на

множители и сократим на общий множитель $x-3$. В результате получим новый предел, знаменатель которого при подстановке вместо переменной x числа 3 не равен нулю. Этот предел легко вычисляется по теоремам. Таким образом, неопределенность будет раскрыта.

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2-5x+6}{x^2-9} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(x-3)(x-2)}{(x-3)(x+3)} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x-2}{x+3} = \frac{3-2}{3+3} = \frac{1}{6}$$

Пример 3. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{\sin 3x}$

Решение: При подстановке вместо переменной x числа 0 видим, что получается неопределенность вида $\frac{0}{0}$. Для ее раскрытия воспользуемся первым замечательным

пределом $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$ и его следствием $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin x} = 1$. После чего предел легко

вычисляется по теоремам. Таким образом, неопределенность будет раскрыта.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{\sin 3x} = \lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{\sin 2x}{2x} \cdot \frac{3x}{\sin 3x} \cdot \frac{2}{3} \right) = 1 \cdot 1 \cdot \frac{2}{3} = \frac{2}{3}$$

II. Неопределенность вида $\frac{\infty}{\infty}$

Пример 4. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1-8x}{4x+5}$

Решение: При подстановке вместо переменной x бесконечности (∞) видим, что получается неопределенность вида $\frac{\infty}{\infty}$. Для ее раскрытия нужно числитель и знаменатель разделить на наивысшую степень, в данном случае на x . Получим:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1-8x}{4x+5} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\frac{1}{x} - \frac{8x}{x}}{\frac{4x}{x} + \frac{5}{x}} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\frac{1}{x} - 8}{4 + \frac{5}{x}} = \frac{0-8}{4+0} = \frac{-8}{4} = -2, \text{ т.к. величины } \frac{1}{x}, \frac{5}{x} \text{ являются}$$

бесконечно малыми и их пределы равны 0.

Задания для самостоятельной работы:

I вариант	II вариант	III вариант
«3»		
a) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{5x+2}{2x+3}$	a) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x-8}{4x+2}$	a) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{4x+2}{5x-1}$
б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3-2x}{x+1}$	б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x+5}{2x+7}$	б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1-8x}{4x+5}$
в) $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{x^2-36}{x-6}$	в) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x-5}{x^2-25}$	в) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2-9}{x-3}$
г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{x}$	г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin 3x}$	г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin 5x}$
«4»		
a) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3-2x-3}{x^2+3x+3}$	a) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3-4x+5}{x^2+6}$	a) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4-1}{x^3+5x-2}$
б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3-2x^2+3x+1}{4x^3-x^2-7x+8}$	б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3+3x-2}{x^4-2x^3+3x-1}$	б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^5-2x^4+3x-1}{x^3+2x^2+4x-2}$
в) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2-6x+8}{x^2-4}$	в) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2-5x+6}{x^2-9}$	в) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2-1}{5x^2-4x-1}$
г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 4x}{\sin 3x}$	г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{\sin 3x}$	г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x}{\sin 3x}$
«5»		

a) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 1}{x - 1}$	a) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 27}{x - 3}$	a) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 8}{x - 2}$
б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^3 - 3x^2 + 2x}{4x^3 - 2x + 1}$	б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 4x + 5}{x^3 + 4}$	б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 2x - 3}{300x - 1000}$
в) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{4 + x + x^2} - 2}{x + 1}$	в) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{1 + x + x^2} - \sqrt{7 + 2x - x^2}}{x^2 - 2x}$	в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1 + x + x^2} - \sqrt{1 - x + x^2}}{x^2 - x}$
г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin \frac{2x}{3}}{x^2}$	г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x^2}{\sin \frac{2x}{5}}$	г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}^2 4x}{\sin^2 x}$

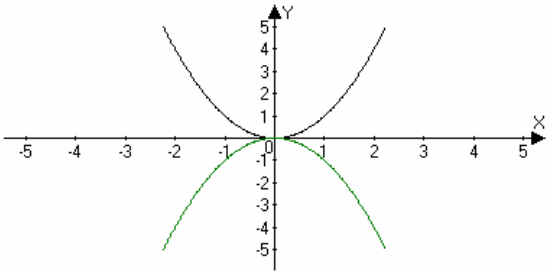
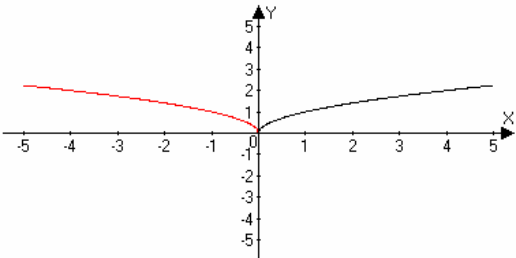
Практическая работа №7

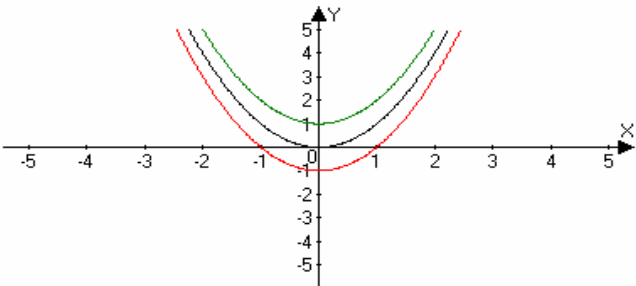
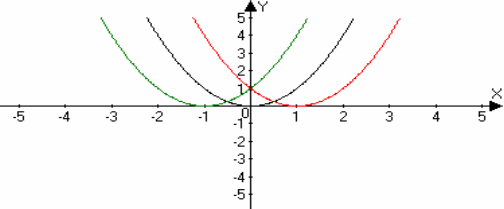
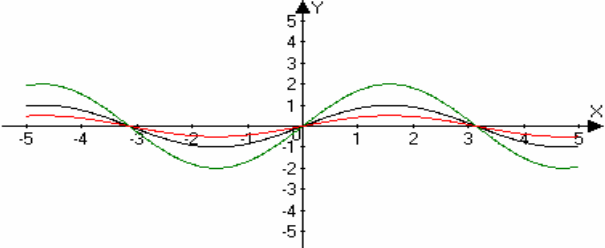
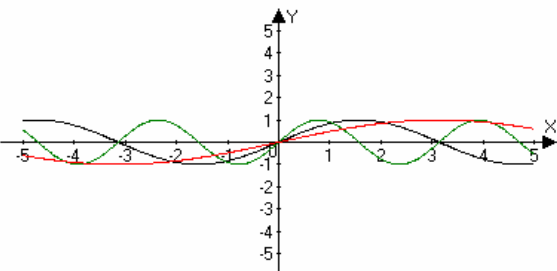
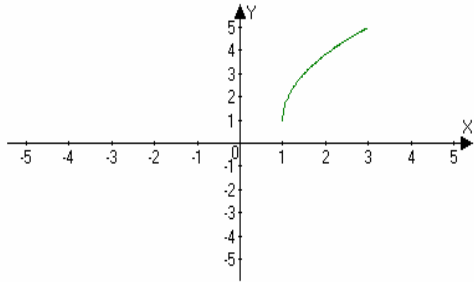
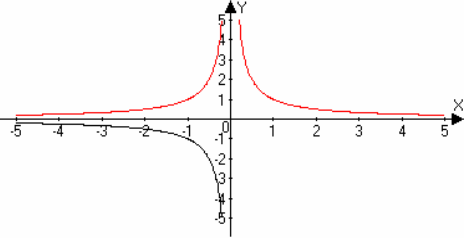
«Примеры зависимостей между переменными в реальных процессах из смежных дисциплин. Определение функций. Построение и чтение графиков функций. Исследование функции. Свойства линейной, квадратичной, кусочно-линейной и дробно – линейной функций. Непрерывные и периодические функции.»

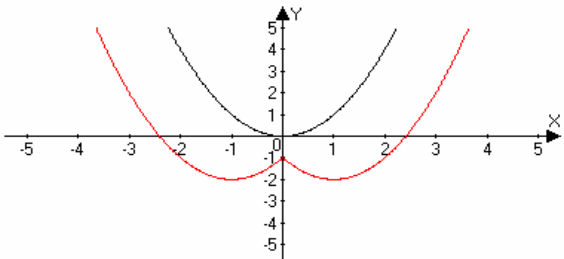
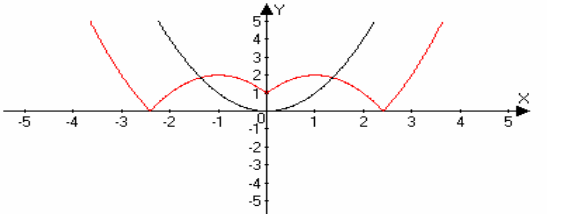
Цель работы:

Используя схему исследования функции научиться строить графики функций.

Практическая работа №1 Функции и их графики

№	Функция	Преобразование	Графики
1	$y = -f(x)$	Сначала строим график функции $f(x)$, а затем симметрично отображаем его относительно оси ОХ.	$y = -(x^2)$ $y = x^2 \rightarrow -(x^2)$ 
2	$y = f(-x)$	Сначала строим график функции $f(x)$, а затем симметрично отображаем его относительно оси ОУ.	$y = \sqrt{-x}$ $y = \sqrt{x} \rightarrow \sqrt{-x}$ 
3	$y = f(x) + A$ $A - \text{const}$	Сначала строим график функции $f(x)$, а затем, если $A > 0$ поднимаем полученный график на A единиц вверх по оси ОУ.	$y = x^2 \rightarrow x^2 + 1$ $y = x^2 \rightarrow x^2 - 1$

		Если $A < 0$, то опускаем вниз.	
4	$y = f(x - a)$	Сначала строим график функции $f(x)$, а затем, если $a > 0$, то график функции смещаем на a единиц вправо, а если $a < 0$, то на a единиц влево. "—" $\rightarrow$ "+" $\leftarrow$	$y = x^2 \rightarrow (x + 1)^2$ $y = x^2 \rightarrow (x - 1)^2$ 
5	$y = K f(x)$ $k - \text{const}$ $k > 0$	Сначала строим график функции $f(x)$, а затем, если $K > 0$, то растягиваем полученный график в K раз вдоль оси ОУ. А если $0 < K < 1$, то сжимаем полученный график в $1/K$ раз вдоль оси ОУ. $\uparrow \downarrow$	$y = \sin(x) \rightarrow 2\sin(x)$ $y = \sin(x) \rightarrow \frac{1}{2}\sin(x)$ 
6 7	$y = f(kx)$ $k - \text{const}$ $k > 0$ $y = A f(kx + a)$ $+B$ $A, k, a,$ $B - \text{const}$	Сначала строим график функции $f(x)$, а затем, если $k > 1$, то сжимаем полученный график в k раз вдоль оси ОХ. А если $0 < k < 1$, то растягиваем полученный график в $1/k$ раз вдоль оси ОХ. $k > 1 \rightarrow \leftarrow$ $0 < k < 1 \rightarrow \rightarrow$ $f(x) \rightarrow f(kx) \rightarrow f(k(x + a/k)) \rightarrow A f(k(x + a/k)) \rightarrow A f(k(x + a/k)) + B$	$y = \sin(x) \rightarrow \sin(2x)$ $y = \sin(x) \rightarrow \sin(\frac{1}{2}x)$  $y = 2\sqrt{2x-2}+1$ $y = \sqrt{x} \rightarrow \sqrt{2x} \rightarrow \sqrt{2}(x-1) \rightarrow 2\sqrt{2}(x-1)$ 
8	$y = f(x) $	Сначала строим график функции $f(x)$, а затем часть графика, расположенную выше оси ОХ оставляем без изменения, а часть графика, расположенную ниже оси ОХ, заменяем симметричным	$y = x^3 $ $y = x^3 \rightarrow x^3 $ 

		отображением относительно ОХ.	
9	$y = f(x)$	Сначала строим график функции $f(x)$, а затем часть графика, расположенную правее оси ОУ, оставляем без изменения, а левую часть графика заменяем симметричным отображением правой относительно ОУ.	$y = (x - 1)^2 - 2 \rightarrow y = x^2 \rightarrow (x - 1)^2 \rightarrow (x - 1)^2 - 2 \rightarrow (x - 1)^2 - 2$ 
10	$y = f(x) $	$f(x) \rightarrow f(x) \rightarrow f(x) $	$y = (x - 1)^2 - 2 \rightarrow y = x^2 \rightarrow (x - 1)^2 \rightarrow (x - 1)^2 - 2 \rightarrow (x - 1)^2 - 2 \rightarrow (x - 1)^2 - 2 $ 

Вариант 1.

1. Найдите область определения функции.

$$y = \frac{1}{(x-15)(x+6)};$$

2. Постройте в одной и той же системе координат графики функций

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

б) $y=\frac{1}{x}$; $y=\frac{1}{x+3}$; $y=\frac{1}{x}-2$; $y=\frac{1}{x+1}+3$;

3. Определите последовательность построения графика функции и построить график

$$y = \cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right)$$

Вариант 2

1. Найдите область определения функции.

$$y = \frac{1}{x^2 + 24x + 2}$$

2. Постройте в одной и той же системе координат графики функций

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

б) $y=\frac{2}{x}$; $y=\frac{2}{x-3}$; $y=\frac{2}{x}+1$; $y=\frac{2}{x+1}-3$;

3. Определите последовательность построения графика функции и построить график

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

Вариант 3.

1. Найдите область определения функции.

$$y = \sqrt{\frac{x}{x+1}};$$

2. Постройте в одной и той же системе координат графики функций

а) $y = -2x^2$; $y = -2x^2 + 1$; $y = -2(x-1)^2$; $y = -2(x+2)^2 - 1$.

б) $y = -\frac{1}{x}$; $y = -\frac{1}{x+3}$; $y = -\frac{1}{x} + 2$; $y = -\frac{1}{x+1} - 2$;

3. Определите последовательность построения графика функции и построить график

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

Вариант 4.

1. Найдите область определения функции.

$$y = \frac{x+2}{|x|-4}$$

2. Постройте в одной и той же системе координат графики функций

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

б) $y = -\frac{3}{x}$; $y = -\frac{3}{x+2}$; $y = -\frac{3}{x} - 1$; $y = -\frac{3}{x-2} + 2$;

3. Определите последовательность построения графика функции и построить график

$$y = 0,5 \cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right)$$

Практическая работа №8

«Производная, механический и геометрический смысл производной.

Уравнение касательной в общем виде. Правила и формулы дифференцирования, таблица производных элементарных функций. Исследование функции с помощью производной.

Нахождение наибольшего, наименьшего значения и экстремальных значений функции.

Интеграла и первообразная. Теорема Ньютона-Лейбница. Применение интеграла к вычислению физических величин и площадей»

Цель работы:

Проверить умения нахождения производной функции.

Содержание работы:

Таблица производных основных элементарных функций:

1. $(c)' = 0, (cu)' = cu'$;

2. $x' = 1$

3. $(u^n)' = n \cdot u^{n-1} \cdot u' \quad (n \in \mathbb{R})$

4. $(\sqrt{u})' = \frac{1}{2\sqrt{u}} \cdot u'$

5. $\left(\frac{1}{u^n}\right)' = -\frac{n}{u^{n+1}} \cdot u'$

6. $(u+v)' = u' + v'$;

7. $(uv)' = u'v + v'u$;

12. $(\log_a u)' = \frac{1}{u \cdot \ln a} \cdot u'$

13. $(\sin u)' = \cos u \cdot u'$

14. $(\cos u)' = -\sin u \cdot u'$

15. $(\operatorname{tg} u)' = \frac{1}{\cos^2 u} \cdot u'$

16. $(\operatorname{ctg} u)' = -\frac{1}{\sin^2 u} \cdot u'$

17. $(\arcsin u)' = \frac{1}{\sqrt{1-u^2}} \cdot u'$

$$8. \left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - v'u}{v^2}$$

$$9. (e^u)' = e^u \cdot u'$$

$$10. (a^u)' = a^u \cdot \ln a \cdot u'$$

$$11. (\ln u)' = \frac{1}{u} \cdot u'$$

$$18. (\arccos u)' = -\frac{1}{\sqrt{1-u^2}} \cdot u'$$

$$19. (\arctg u)' = \frac{1}{1+u^2} \cdot u'$$

$$20. (\operatorname{arcctg} u)' = -\frac{1}{1+u^2} \cdot u'$$

2. Практическая работа

Вариант 1.

Найдите производную

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

$$5. f(x) = \sin(2x^2 - 3x + 1); \quad 6. f(x) = \cos^3(2x - 1); \quad 7. f(x) = \left(\sqrt{x} + \frac{x^2}{4}\right)^3.$$

Вариант 2.

Найдите производную

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

$$5. f(x) = \cos(3x^2 - 4x + 2); \quad 6. f(x) = \sin^3(2 - 3x); \quad 7. f(x) = (x^2 - 2\sqrt{x})^4.$$

Практическая работа №9

«Площадь поверхности. Вычисление площадей и объемов.»

- 1) **Цель работы** отработать навыки действий вычисления площадей и объемов геометрических тел;
- 2) закрепить навыки решения типовых задач на применение формул площадей и объемов геометрических тел:

- площадь, объем многогранников;
- площадь, объем тел вращения.

Выполняя данную работу, студент **должен**

знать:

- формулы площадей и объемов многогранников;
- формулы площадей и объемов тел вращения;

уметь:

- вычислять площади многоугольников;
- определять вид геометрического тела, его свойства;
- применять формулы для вычисления площадей и объемов геометрических тел.

Последовательность выполнения:

задания выполнять желательно в указанном порядке по заданному алгоритму.

Методические указания:

ЗАДАНИЕ 1 Вычисление площади и объема макета геометрического тела.

1. Определить вид многогранника (дать его характеристику).
2. Выполнить чертеж многогранника.
3. Выполнить необходимые измерения (записать дано и нанести их на чертеж).
4. Вычислить площадь основания многогранника.
5. Вычислить площадь боковой поверхности многогранника.
6. Вычислить площадь полной поверхности многогранника.
7. Вычислить объем многогранника.

ЗАДАНИЕ 2 Решение задач.

При решении задач воспользоваться формулами:

- **Призма:** $S_{\text{бок}} = P_{\text{осн}} \cdot h$, $S_{\text{полн}} = S_{\text{бок}} + 2S_{\text{осн}}$, $V = S_{\text{осн}} \cdot h$.
- **Прямоугольный параллелепипед, куб:** $S_{\text{бок}} = P_{\text{осн}} \cdot h$, $S_{\text{полн}} = S_{\text{бок}} + 2S_{\text{осн}}$, $V = abc$.
- **Пирамида:** $S_{\text{бок}} =$ сумма площадей боковых граней, $S_{\text{полн}} = S_{\text{бок}} + S_{\text{осн}}$, $V = \frac{1}{3}S_{\text{осн}} \cdot h$.
- **Правильная пирамида:** $S_{\text{бок}} = \frac{1}{2}P_{\text{осн}} \cdot h_a$ (h_a -апофема), $S_{\text{полн}} = S_{\text{бок}} + S_{\text{осн}}$, $V = \frac{1}{3}S_{\text{осн}} \cdot h$.
- **Цилиндр:** $S_{\text{бок}} = 2\pi R \cdot h$, $S_{\text{полн}} = S_{\text{бок}} + 2S_{\text{осн}}$, $V = S_{\text{осн}} \cdot h$, $S_{\text{осн}} = \pi R^2$.
- **Конус:** $S_{\text{бок}} = \pi RL$, $S_{\text{полн}} = S_{\text{бок}} + S_{\text{осн}}$, $V = \frac{1}{3}S_{\text{осн}} \cdot h$, $S_{\text{осн}} = \pi R^2$.

Критерии оценивания:

«5» необходимо выполнить все задания работы с грамотным оформлением условий, чертежей и решений задач;

«4» необходимо выполнить практическое задание и две задачи на выбор с грамотным оформлением условий, чертежей и решений задач;

«3» необходимо выполнить практическое задание и одну задачу на выбор с оформлением условия, чертежа и решения задачи.

Вариант 1

1. Найти площадь и объем поверхности макета геометрического тела.

2. Решить задачи:

1. Диагональ осевого сечения цилиндра равна $\sqrt{89}$ см, а высота – 5 см. Найдите радиус цилиндра.
2. Образующая конуса, равная 8 см, наклонена к плоскости основания под углом 30° . Найдите площадь осевого сечения конуса.
3. Объем конуса равен 96π см³, а его высота 8 см. Найдите площадь боковой поверхности конуса.

Вариант 2

1. Найти площадь и объем поверхности геометрического тела.

2. Решить задачи:

1. Диагональ осевого сечения цилиндра равна $\sqrt{61}$ см, а радиус основания – 3 см. Найдите высоту цилиндра.
2. Образующая конуса, равная 4 см, наклонена к плоскости основания под углом 60° . Найдите площадь осевого сечения конуса.
3. Отрезок, соединяющий центр верхнего основания цилиндра с точкой окружности нижнего основания, равен 8 см и образует угол 60° с осью цилиндра. Найдите объем цилиндра.

Практическая работа №10

«Различные виды многогранников. Их изображения. Сечения, развертки многогранников.»

Цель работы: закрепить знания и совершенствовать умения в решении геометрических задач на прост **ЦЕЛЬ РАБОТЫ:** научиться строить изображение призмы, вычислять площадь поверхности призмы.

ХОД РАБОТЫ.

1. Начертить изображения призмы, дать полное название.
2. Произвести необходимые измерения, нанести их на чертеж.
3. Вычислить площадь основания (выяснить какая фигура лежит в основании призмы, подобрать нужную формулу, подставить данные, произвести вычисления).
4. Вычислить площадь боковой поверхности призмы (выяснить является призма прямой, применить нужную формулу, подставить данные, произвести вычисления).
5. Вычислить площадь полной поверхности призмы.
6. Творческое задание: Нужно оклеить комнату обоями.
 - а) Измерить длину, ширину и высоту комнаты.
 - б) вычислить площадь оклеиваемой поверхности (применить формулу боковой поверхности прямой призмы).
 - в) Вычислить площадь одного рулона, если длина обоев в рулоне-12м, ширина рулона-0,5м.
 - г) Сколько рулонов обоев нужно купить, если рисунок не подбирать.

Практическая работа №11

«Корни уравнений. Равносильность уравнений. Преобразование уравнений. Основные приемы решения уравнений. Решение систем уравнений. Использование свойств и графиков функций для решения уравнений и неравенств.»

Цель работы: закрепить навыки по действию с дробями, приближенным вычислениям, вычислениям процентов, правил округления десятичных дробей, решению рациональных уравнений.

- 1) отработать навыки действий с действительными числами;
- 2) закрепить навыки решения уравнений и неравенств:
 - линейных;
 - квадратных;
 - рациональных;

Методические указания:

ЗАДАНИЕ 1,2 Вычисление и преобразование степенных и иррациональных выражений.

При вычислении и преобразовании степенных и иррациональных выражений в основу решения брать основные свойства степени и корня n - ой степени.

ЗАДАНИЕ 3 Решение уравнений.

При решении показательных и иррациональных уравнений воспользоваться методами:

- приведение к общему основанию;
- вынесение общего множителя за скобки;
- метод замены переменной;
- возведение в степень обеих частей уравнения.

ЗАДАНИЕ 4 Решение неравенств.

Воспользоваться свойством показательной функции $y = a^x$:

- при $0 < a < 1$, функция убывает $\Rightarrow$ знак неравенства меняется на противоположный;

- при $a > 1$, функция возрастает $\Rightarrow$ знак неравенства не меняется.

ЗАДАНИЕ 5 Решение системы уравнений.

При решении систем уравнений воспользоваться методом подстановки.

Критерии оценивания:

«5» выполнить все задания;

«4» выполнить задания №1, №2(1;2;3;4;5); №3(1;2;3;4;5); № 4(1);

«3» выполнить задания №1 (1); №2(1; 2; 3; 4); №3(1; 2; 3; 4;5).

1 вариант

№ 1. Упростите выражения:

1) $(b + c)(b - c) - b(b - 2c);$

2) $\frac{b}{a^2 - ab} \div \frac{b^2}{a^2 - b^2}$

№ 2. Решите уравнения:

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

2) $16x^3 - 32x^2 - x + 2 = 0$

3) $\frac{5x+3}{2} = \frac{2x-7}{4}$

4) $5x^2 - 8x + 3 = 0$

5) $\frac{2x-1}{x+7} = \frac{3x+4}{x-1}$

6) $\frac{3x+1}{x+2} - \frac{x-1}{x-2} = 1$

№ 3. Решите неравенства:

1) $8 + 5x \leq 21 + 6x$

2) $\frac{5+6x}{2} < 3$

3) $x(x + 7)(x + 1)(x - 4) < 0$

4) $2x^2 - 7x + 6 \geq 0$

5) $-5x^2 + 11x - 6 < 0$

6) $\frac{6x+1}{3+x} \geq 0$

№ 4. Вычислите:

1) $4\frac{2}{3} + 1\frac{1}{3} \cdot 3 - 5\frac{1}{6}$

2) $0,125 : (\frac{3}{4} + \frac{5}{8}) \cdot 2,2$

2 вариант

№ 1. Упростите выражения:

1) $(a - c)(a + c) - c(3a - c);$

2) $\frac{a^2}{a^2 - c^2} \div \frac{a}{c^2 + ac}$

№ 2. Решите уравнения:

1) $6x - 8 = 10x - (4 - x)$

2) $x^6 - x^4 + 5x^2 - 5 = 0$

3) $\frac{3x-4}{5} = \frac{2x+1}{2}$

4) $2x^2 - 9x + 10 = 0$

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

6) $\frac{2x-2}{x+3} + \frac{x+3}{x-3} = 5$

№ 3. Решите неравенства:

1) $30 + 5x \geq 18 - 7x$

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

3) $x(x + 1)(x + 5)(x - 8) > 0$

4) $4x^2 - 12x + 9 \leq 0$

5) $-x^2 + 2x + 15 > 0$

6) $\frac{5x-15}{x-4} \leq 0$

№ 4. Вычислите:

1) $2 \cdot 2\frac{2}{5} - 2\frac{1}{2} \cdot 4 + \frac{13}{15}$

2) $(2,125 \cdot 1\frac{15}{17} - 1\frac{7}{12}) : 7,25$

Практическая работа № 12

«Вычисление и сравнение корней. Выполнение расчетов с радикалами. Решение иррациональных уравнений. Нахождение значений степеней с рациональными показателями. Преобразования выражений, содержащих степени. Решение показательных уравнений.»

Цель работы: выполнить действия по преобразованию выражений, содержащих натуральные и целые степени.

СТЕПЕНЬ С НАТУРАЛЬНЫМ ПОКАЗАТЕЛЕМ

$$a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_n, \text{ } a - \text{основание степени, } n - \text{показатель степени}$$

Свойства:

1. При умножении степеней с одинаковыми основаниями показатели складываются, а основание остается неизменным.

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$$

2. При делении степеней с одинаковыми основаниями показатели вычитаются, а основание остается неизменным.

$$a^m : a^n = a^{m-n}$$

3. При возведении степени в степень показатели перемножаются.

$$(a^m)^n = a^{mn}$$

4. При возведении в степень произведения двух чисел, каждое число возводят в эту степень, а результаты перемножают.

$$(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$$

5. Если в степень возводят частное двух чисел, то в эту степень возводят числитель и знаменатель, а результат делят друг на друга.

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$$

6. Если $a > 0, b > 0$, то $a^n > b^n$

СТЕПЕНЬ С ЦЕЛЫМ ПОКАЗАТЕЛЕМ

1. $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$, где $a \neq 0, n > 0$

2. $\left(\frac{a}{b}\right)^{-n} = \left(\frac{b}{a}\right)^n$

3. $a^0 = 1$, где $a \neq 0$. Если $a = 0$, то 0^0 не имеет смысла

4. По определению: $a^1 = a$

$$a^r = a^{\frac{m}{n}} \Rightarrow a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$$

Свойства:

1. $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$

2. $a^m : a^n = a^{m-n}$

3. $(a^m)^n = a^{mn}$

4. $(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$

5. $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$

6. Пусть r рациональное число $0 < a < b$, тогда

$$a^r < b^r \text{ при } r > 0$$

$$a^r > b^r \text{ при } r < 0$$

7. Для любых рациональных чисел r и s из неравенства $r > s$ следует

$$a^r > a^s \text{ при } a > 1$$

$$a^r < a^s \text{ при } 0 < a < 1$$

Формулы сокращённого умножения.

Квадрат суммы	$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$
Квадрат разности	$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$
Разность квадратов	$a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$
Куб суммы	$(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$
Куб разности	$(a - b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$
Сумма кубов	$a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 - ab + b^2)$
Разность кубов	$a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)$

Выполнить самостоятельно

1. Замените степень с целым отрицательным показателем дробью:

$6^{-5} =$	$(3a)^{-4} =$	$(ab)^{-3} =$
$a^{-15} =$	$(-a)^{-6} =$	$(a + 2b)^{-1} =$

2. Замените дробь степенью с целым отрицательным показателем:

$\frac{1}{3^8} =$	$\frac{1}{5} =$	$\frac{1}{x^6} =$	$\frac{1}{a} =$
-------------------	-----------------	-------------------	-----------------

3. Вычислите:

$2^{-8} \cdot 2^{11} =$	$4^{-3} \cdot 16 =$
$3^{-5} \div 3^{-7} =$	$27^2 \cdot 3^{-5} =$

4. Упростите выражение и найдите его значение при $a=10$, $b=2$:

$0,3a^{-6}b^{-11} \cdot 2a^7b^{12} =$	$3a^{-11}b^3 \cdot (-12a^{12}b^{-4}) =$
---------------------------------------	---

5. Впишите пропущенное основание степени:

$81x^{-4}y^{12} = (\text{_____})^4$	$-x^{15}y^{-5} = (\text{_____})^5$
$\frac{1}{125}x^{-6}y^3 = (\text{_____})^3$	$\frac{1}{8}x^9y^{-3} = (\text{_____})^3$

Практическая работа № 13

«Нахождение значений логарифма по произвольному основанию. Переход от одного основания к другому. Вычисление и сравнение логарифмов. Логарифмирование и потенцирование выражений. Приближенные вычисления и решения прикладных задач. Решение логарифмических уравнений.»

Цель работы: способствовать формированию умения применять свойства логарифмов при решении заданий

Определение: Логарифмом положительного числа b по основанию a ($a > 0, a \neq 1$) называется показатель степени c , в которую надо возвести число a , чтобы получить число b .

$$\boxed{\begin{matrix} \log_a b = c \\ a > 0, \neq 1 \end{matrix}} \Leftrightarrow \boxed{\begin{matrix} a^c = b \\ b > 0 \end{matrix}}$$

Основное логарифмическое тождество:

$$\boxed{\begin{matrix} a^{\log_a b} = b \\ a > 0, a \neq 1, b > 0 \end{matrix}}$$

Свойства логарифмов:

$a > 0, a \neq 1$

1) $\log_a 1 = 0$

2) $\log_a a = 1$

3) $\log_a xy = \log_a x + \log_a y, \quad x > 0, y > 0$

4) $\log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y, \quad x > 0, y > 0$

5) $\log_a x^p = p \log_a x, \quad x > 0, p \in \mathbb{R}$

6) $\log_p x = \frac{1}{p} \log_a x, \quad x > 0, p \neq 0$

7) Формула перехода к новому основанию:

$$\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}, \quad b > 0, c > 0, c \neq 1$$

Десятичный логарифм:

$$\lg a = \log_{10} a$$

Натуральный логарифм:

$$\ln a = \log_e a, \quad e \approx 2,718...$$

I вариант

1. Найдите x :

- 1) $\log_3 x = -2$; 2) $\log_{36} x = \frac{1}{2}$; 3) $\log_3 x = 3$;
- 4) $\log_{64} 4 = x$; 5) $\log_3 \frac{1}{27} = x$; 6) $\log_2 16 = x$;
- 7) $\log_x 16 = 2$; 8) $\log_x \frac{1}{8} = -3$; 9) $\log_x 5 = \frac{1}{3}$;
- 10) $\log_2 x = -3$; 11) $\log_{49} x = \frac{1}{2}$; 12) $\log_2 x = 3$;
- 13) $\log_{625} 5 = x$; 14) $\log_{\frac{1}{32}} x = x$; 15) $\log_3 27 = x$;
- 16) $\log_x 25 = 2$; 17) $\log_x \frac{1}{27} = -3$; 18) $\log_x 4 = \frac{1}{3}$.

2. Вычислите:

- 1) $\log_4 9 + 2 \log_4 8 - 2 \log_4 3$;
- 2) $\log_6 \sqrt{60} - \log_6 \sqrt{10}$;
- 3) $2^{1 + \log_2 5}$
- 4) $\log_8 3 + 3 \log_8 4 - \frac{1}{2} \log_8 9$;
- 5) $\log_7 \sqrt{14} - \log_7 \sqrt{2}$;
- 6) $5^{\log_5 10 - 1}$
- 7) $\log_{13} \sqrt[5]{169}$;
- 8) $\frac{5}{3} \log_{0,6} \sqrt[5]{8} - 3 \log_{0,6} 3 + \frac{1}{2} \log_{0,6} 36$.

$$9) \log_2 8^7;$$

$$10) \log_3 3,6 - \log_3 1,4 + \log_3 1\frac{1}{6}.$$

$$11) \log_3 4 - 4\log_3 2 + \log_3 \frac{4}{9} + \log_3 1$$

$$12) \frac{5}{3} \log_{0,6} \sqrt[5]{8} - 3\log_{0,6} 3 + \frac{1}{2} \log_{0,6} 36.$$

$$13) 2^{3\log_2 4} + \left(\frac{1}{2}\right)^{\log_1 1\frac{1}{2}}$$

2 вариант

1. Найдите x:

$$1) \log_4 x = -2; \quad 2) \log_{64} x = \frac{1}{2}; \quad 3) \log_4 x = 3;$$

$$4) \log_{16} 2 = x; \quad 5) \log_3 \frac{1}{81} = x; \quad 6) \log_4 64 = x;$$

$$7) \log_x 49 = 2; \quad 8) \log_x \frac{1}{64} = -3; \quad 9) \log_x 3 = \frac{1}{3}.$$

$$10) \log_2 x = -4; \quad 11) \log_{81} x = \frac{1}{2}; \quad 12) \log_5 x = 3;$$

$$13) \log_{27} 3 = x; \quad 14) \log_2 \frac{1}{64} = x; \quad 15) \log_6 216 = x;$$

$$16) \log_x 64 = 2; \quad 17) \log_x \frac{1}{125} = -3; \quad 18) \log_x 2 = \frac{1}{3}.$$

2. Вычислите:

$$1) \log_6 9 + 2 \log_6 2 - \lg 1;$$

$$2) \lg \sqrt{30} - \lg \sqrt{3};$$

$$3) 4^{\log_4 8 - 1}$$

$$4) \lg 4 + 2 \lg 5 - \lg 1;$$

$$5) \log_5 \sqrt{10} - \log_5 \sqrt{2};$$

$$6) 3^{1 + \log_3 4}$$

$$7) \log_{15} \sqrt[3]{225};$$

$$8) 2\log_{0,2} 10 - \log_{0,2} 28 + \frac{3}{2} \log_{0,2} \sqrt[3]{49}.$$

$$9) \log_3 9^{10};$$

$$10) \log_2 0,8 - \log_2 1\frac{1}{8} + \log_2 22,5.$$

$$11) \log_5 150 - \log_5 3 + \log_5 \frac{1}{2} - \log_5 1$$

$$12) 5^{2\log_5 3} + 0,3^{\log_{0,3} 6}$$

$$13) 2\log_{0,2} 10 - \log_{0,2} 28 + \frac{3}{2} \log_{0,2} \sqrt[3]{49}.$$

Практическая работа №14

«История развития комбинаторики, теории вероятностей и статистики и их роль в различных сферах человеческой жизнедеятельности. Решение комбинаторных задач. Размещения, сочетания и перестановки. Бином Ньютона и треугольник Паскаля.»

Цель работы: Закрепить навык решения комбинаторных задач.

1. Теоретический этап.

Опорный конспект.

Определение.

Произведение всех натуральных чисел от 1 до n включительно называют

n – факториалом и пишут $n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot (n-1) \cdot n$.

$0! = 1$ $1! = 1$

Перестановки	Размещения	Сочетания
n элементов n мест	n элементов m мест	n элементов m мест
порядок имеет значение	порядок имеет значение	порядок не имеет значение
$P = n!$	$1! A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$ $2! A_n^m = n \cdot (n-1) \cdot (n-2) \cdot \dots \cdot (n-m+1)$	$C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$

2) Подготовительный этап.

Перепишите и заполните пропуски:

Пример 1. За столом пять мест. Сколькими способами можно расставить пятерых гостей?

Решение: $P_5 = 5! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 = \dots$ способов

Ответ: 120 способов.

Пример 2. а) Сколько трехзначных чисел можно записать, используя цифры 1,3,6,7,9, если каждая из них может быть использована в записи только один раз?

Решение: Искомое число вариантов равно числу размещений из 5 элементов по 3

элемента, т.е. по формуле получаем: $A_5^3 = 5 \cdot 4 \cdot 3 = \dots$ чисел.

Ответ: 60 чисел.

б) Из 20 студентов надо выбрать старосту, его заместителя и редактора газеты. Сколькими способами это можно сделать?

Решение: Искомое число вариантов равно числу размещений из 20 элементов по 3

элемента, т.е. по формуле получаем: $A_{20}^3 = 20 \cdot 19 \cdot 18 = \dots$ способов.

Ответ: 6840 способов.

Пример 3. а) Из 15 членов туристической группы надо выбрать трех дежурных.

Сколькими способами можно сделать этот выбор?

Решение: каждый выбор отличается от другого хотя бы одним дежурным. Значит, здесь речь идет о сочетаниях из 15 элементов по 3. Следовательно, по формуле получаем

$$C_{15}^3 = \frac{15!}{3!(15-3)!} = \frac{15!}{3! \cdot 12!} = \frac{13 \cdot 14 \cdot 15}{1 \cdot 2 \cdot 3} = 13 \cdot 7 \cdot 5 = \dots \text{способов}$$

Ответ: 455 способов.

б) Студентам дали список из 10 книг, которые рекомендуется прочитать во время каникул. Сколькими способами студент может выбрать из них 6 книг?

$$C_{10}^6 = \frac{10!}{4! \cdot 6!} = \frac{10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} = 5 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 7 = \dots$$

Решение: Выбор 6 из 10 без учёта порядка: способов.

Ответ: 210 способов.

3) Практический этап.

1. За столом семь мест. Сколькими способами можно расставить семерых гостей?
2. а) Сколько трехзначных чисел можно записать, используя цифры 1,2,4,6,7,9, если каждая из них может быть использована в записи только один раз?
- б) Из 15 учащихся надо выбрать старосту, его заместителя и редактора газеты. Сколькими способами это можно сделать?
3. а) Из 25 членов туристической группы надо выбрать трех дежурных. Сколькими способами можно сделать этот выбор?
- б) Учащимся дали список из 10 книг, которые рекомендуется прочитать во время каникул. Сколькими способами ученик может выбрать из них 7 книг?

Пример 4. Вычислить $\frac{6! - 4!}{3!}$

Пример 5. Упростить $\frac{(n-1)!}{(n+2)!}$

Пример 6. Вычислить $\frac{P_6 - P_5}{P_4}$

Пример 7. Вычислить $A_8^4 ; C_{10}^4$

Практическая работа №15

«Классическое определение вероятности, свойства вероятностей, теорема о сумме вероятностей. Вычисление вероятностей. Прикладные задачи. Представление числовых данных. Прикладные задачи.»

Цель работы: научиться вычислять вероятность события по классической формуле определения вероятности с использованием формул комбинаторики.

Для выполнения работы необходимо знать основы теории вероятностей; необходимо уметь вычислять вероятность событий с использованием элементов комбинаторики.

КРАТКАЯ ТЕОРИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Согласно классическому определению вероятности вероятностью события А называют отношение числа благоприятствующих этому событию исходов к общему числу всех равновозможных несовместных элементарных исходов, образующих полную группу.

Вероятность события А определяется формулой:

$$P(A) = m/n,$$

где m – число элементарных исходов, благоприятствующих А;

n – число всех возможных элементарных исходов испытания.

Пример 1. В ящике имеется 10 красных и 8 синих шаров. Наудачу вынимают один шар. Найти вероятность того, что извлеченный шар окажется синим.

Решение.

Дано:

$$m = 7$$

$$n = 10 + 8 = 18$$

Решение

А – извлеченный шар синего цвета

$$P(A) = m/n = 7/18 = 0,38 = 38,9\%$$

P(A) - ?

Ответ: P(A) = 38,9%

Пример 2. Бросаются два игральных кубика. Какова вероятность, что сумма выпавших очков равна 5.

Решение.

Дано:

$k = 6$ – количество граней кубика.

Решение

A – сумма выпавших очков на двух кубиках равна 5.

$P(A) = m/n$

Событию Аблагоприятствуют следующие исходы: (1,4), (4,1), (2,3), (3,2) →
 $m = 4$

Каждый из кубиков можно бросить шестью способами. Тогда два кубика по правилу умножения могут упасть $6 \cdot 6 = 36$ способами → $n = 36$

$P(A) = 4/36 = 1/9 = 0,11 = 11\%$

$P(A)$ - ?

Ответ: $P(A) = 11\%$

Пример 3. В мешочке имеется 6 одинаковых кубиков. На всех гранях каждого кубика написана одна из следующих букв: о, р, ф, а, ь, н. Найти вероятность того, что на вынутых по одному и расположенных в одну линию кубиках можно будет прочесть слово «фонарь».

Решение.

Дано:

о, р, ф, а, ь, н

Решение

A – из кубиков сложилось слово «фонарь».

$P(A) = m/n$

Т.к. из данных букв слово «фонарь» можно сложить только одним способом, то событию Аблагоприятствует 1 исход. → $m = 1$.

Количество всех возможных способов выпадения букв на кубиках равно количеству перестановок.

$n = P_6 = 6! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 = 720$

$P(A) = 1/720 = 0,00139 = 1,4\%$

$P(A)$ - ?

Ответ: $P(A) = 1,4\%$

Пример 4. В группе 25 студентов. Из них 12 юношей и 13 девушек. Известно, что к доске должны быть вызваны двое учащихся. Какова вероятность, что это юноши?

Решение.

Дано:

$K = 12$

$L = 13$

$N = 25$

Решение

A – к доске вызваны два юноши.

$P(A) = m/n$

Число всех исходов равно количеству способов, которыми можно выбрать двух учащихся из 25 (причем порядок вызова к доске не важен) →

$n = 300$

Число благоприятствующих исходов равно числу способов выбора двух юношей из 13 →
 $m = 78$

$P(A) = 78/300 = 13/50 = 0,26 = 26\%$

$P(A)$ - ?

Ответ: $P(A) = 26\%$

Для решения задач следующего типа:

В партии из N деталей имеется p стандартных. Наудачу отобраны t деталей. Найти вероятность того, что среди отобранных деталей ровно k стандартных.

можно использовать формулу:

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ И ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ

I вариант

II вариант

1.

В коробке лежат 6 красных и 4 синих карандаша. Наугад вытаскиваются один из них.

Найти вероятности событий того, что извлеченный карандаш красного цвета.

В коробке лежат 3 красных, 6 синих и 5 зеленых карандашей. Наугад вытаскиваются один из них. Найти вероятности событий того, что извлеченный карандаш красного цвета.

2.

Бросаются два игральных кубика. Какова вероятность, что сумма выпавших очков равна

6.

Бросаются два игральных кубика. Какова вероятность, что сумма выпавших очков равна

8.

3.

Слово ПЛОМБИР разрезается на буквы. Буквы перемешиваются и снова складываются слева направо. Найти вероятность того, что снова получится слово ПЛОМБИР.

Из буквы разрезной азбуки составлено слово ДОКУМЕНТ. Ребенок, не умеющий читать, рассыпал эти буквы, а затем собрал их в произвольном порядке. Найти вероятность того, что у него снова получится слово ДОКУМЕНТ

4.

В пачке находятся одинаковые по размеру 10 тетрадей в линейку и 6 в клетку. Из пачки наугад берут 4 тетради. Какова вероятность того, что все 4 тетради окажутся в клетку?

На полке лежат 5 учебников и 6 художественных книг. С полки наугад снимают 3 книги. Какова вероятность того, что они окажутся учебниками?

5.

На каждой из семи одинаковых карточек напечатана одна из букв: а, с, т, р, у, ж, л.

Карточки тщательно перемешаны. Найти вероятность, что на четырех, вынутых по одной и расположенных «в одну линию» карточках можно будет прочесть слово «стул»

На каждой из семи одинаковых карточек напечатана одна из букв: д, а, т, о, с, ж, к.

Карточки тщательно перемешаны. Найти вероятность, что на пяти, вынутых по одной и расположенных «в одну линию» карточках можно будет прочесть слово «доска»

6.

«5»

В цехе работают 6 мужчин и 4 женщины. По табельным номерам наудачу отобраны 7 человек. Найти вероятность того, что среди отобранных лиц окажутся 3 женщины.

В группе 12 студентов, среди которых 8 отличников. По списку наудачу отобраны 9 студентов. Найти вероятность того, что среди отобранных студентов пять отличников.

7

«5»

В сборнике билетов по геометрии всего 25 билетов, в трех из них встречается вопрос о конусе. На экзамене школьник достается один случайно выбранный билет из этого сборника. Найти вероятность того, что в этом билете не будет вопроса о конусе.

В международных соревнованиях по фигурному катанию участвуют 25 спортсменов из разных стран, в том числе по три из США и России и по две из Японии и Швеции.

Порядок выступления определяется жребием. Какова вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, будет представлять какую-то другую из оставшихся стран?

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Используя классическое определение вероятности, докажите свойства вероятности:

Вероятность достоверного события равна 1.

Вероятность невозможного события равна 0.

При каких условиях применима классическая формула определения вероятности?

Какая сумма числа очков наиболее вероятна при бросании двух кубиков?

**Министерство образования и науки Забайкальского края
Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Шилкинский многопрофильный лицей»**

Фонд
контрольно-оценочных средств по учебной дисциплине
УД 08.Математика
для профессий естественнонаучного профиля

**Шилка
2023 г.**

Авторский коллектив

Руководитель авторского коллектива:

Лавренова Екатерина Владимировна, канд. пед. Наук

Авторский коллектив:

Михрина Татьяна Владимировна

Сасина Татьяна Валерьевна

Солдаева Мария Владимировна

Федосеева Зоя Робертовна, канд. пед. наук, доцент

Содержание

1. Результаты обучения, регламентированные ФГОС СОО с учетом ФГОС СПО
2. Фонд оценочных средств для входного контроля
3. Фонд оценочных средств для текущего контроля
4. Фонд оценочных средств для рубежного контроля (по итогам 3.1 – 3.3)
5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации (экзамен)

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

Предметные результаты на базовом уровне отражают:

Комплект оценочных средств позволяет оценивать следующие результаты:

личностные:

Л1. Сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;

Л2. Понимание значимости математики для научно-технического прогресса, сформированность отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей;

Л3. Развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;

Л4. Овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественнонаучных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;

Л5. Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

Л6. Готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

Л7. Готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

Л8. Отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

метапредметные:

М1. 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 планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

М2. Умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

М3. Владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

М4. Готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

М5. Владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

М6. 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 их достижения;

М7. Целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира;

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

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

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

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

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

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

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

2. Фонд оценочных средств для входного контроля

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

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

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

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

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе

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

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):

Л1, Л2, М1, М2, ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 06.

Задания входного контроля

Обязательная часть

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

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

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

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

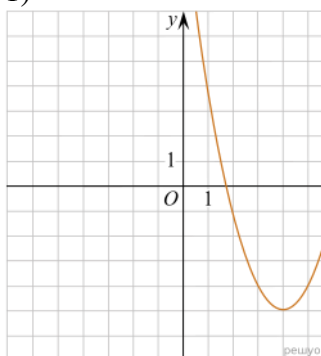
А) $S = a \cdot b$; Б) $S = (a \cdot b) / 2$; В) $S = 2a \cdot b$; Г) $S = (a \cdot b) / 3$.

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

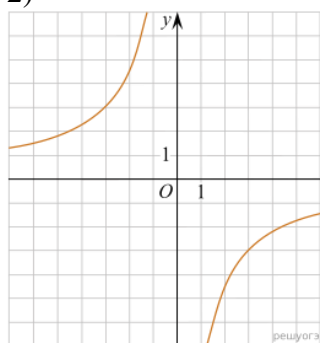
А) 0,4; Б) 0,5; В) 0,6; Г) 0,7

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

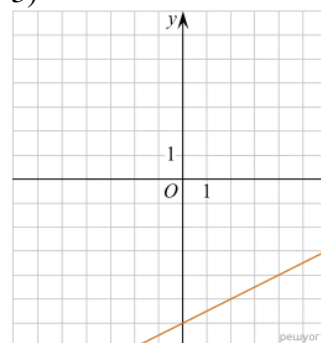
1)



2)



3)



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

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

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

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

7. (2 балла) Для ремонта требуется 57 рулонов обоев. Какое наименьшее количество пачек обойного клея нужно для такого ремонта, если 1 пачка клея рассчитана на 5 рулонов?

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

Дополнительная часть

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

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

Эталоны ответов:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ	Б	Б	В	А	2,7	2	12	816	8

3. Фонд оценочных средств для текущего контроля

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

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

Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе

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

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

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

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

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

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе

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

3.1 Прямые и плоскости, координаты и векторы в пространстве

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):

Л1, Л2, Л4, М2, М3, М4, ОК 01, ОК 03, ОК 05, ОК 07.

Теоретические вопросы:

1. Сформулируйте теорему Пифагора.
2. Перечислите основные фигуры в пространстве.
3. Перечислите способы задания плоскости.
4. Продолжите теорему: «Если одна из двух параллельных прямых перпендикулярна плоскости, то...».
5. Продолжите теорему: «Если две параллельные плоскости пересекаются третьей, то...».
6. Сформулируйте определение двугранного угла.
7. Раскройте понятие «угол между прямыми».
8. Перечислите взаимное расположение двух прямых в пространстве.
9. Какие прямые называются параллельными в пространстве?
10. Какие прямые называются скрещивающимися в пространстве?
11. Какие прямые называются перпендикулярными в пространстве?
12. Перечислите взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
13. Раскройте понятие «угол между прямой и плоскостью».
14. Раскройте понятие «параллельность прямой и плоскости».
15. Раскройте понятие «перпендикулярность прямой и плоскости».
16. Перечислите взаимное расположение двух плоскостей в пространстве.
17. Раскройте понятие «угол между плоскостями».
18. Раскройте понятие «параллельность плоскостей».
19. Раскройте понятие «перпендикулярность плоскостей».
20. Как найти расстояние от точки до прямой?
21. Как найти расстояние между прямыми?
22. Как найти расстояние между плоскостями?
23. Продолжите определение: «Перпендикуляр – это...».
24. Продолжите определение: «Наклонная – это...».
25. Продолжите определение: «Проекция наклонной – это...».
26. Перечислите свойства параллельного проектирования.
27. Из чего состоит прямоугольная система координат в пространстве?
28. Если точка лежит в плоскости π , какая координата у нее нулевая?
29. Приведите пример координат точки А, которая лежит на оси z .
30. Раскройте понятие «вектор».
31. Какие векторы называются коллинеарными?
32. Какие векторы называются перпендикулярными?

Контрольная работа

Первая часть

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

1. (1 балл) Расшифруйте краткую запись: $a \in \beta$.
А) точка a принадлежит плоскости β ; Б) точка a принадлежит прямой β ; В) прямая a принадлежит плоскости β ; Г) прямая a пересекает плоскость β .

2. (1 балл) Прямые АВ и СД скрещиваются. Какое расположение имеют прямые АС и ВД?

А) параллельные; Б) перпендикулярные; В) скрещиваются; Г) пересекаются.

3. (1 балл) Какие из векторов $a(1,2,-3)$, $c(3,6,-6)$, $v(2,4,-6)$ коллинеарные?

А) а, в; Б) с, в; В) а, с; Г) коллинеарных векторов нет.

4. (1 балл) Даны точки $A(2,0,5)$, $B(2,4,-2)$ $C(-2,6,3)$. Серединой какого отрезка является точка $M(0,3,4)$?

А) АВ; Б) ВС; В) АС; Г) СВ.

Вторая часть

При выполнении заданий 5-10 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) Через концы отрезка АВ и его середину М проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость в точках A_1 , B_1 и M_1 . Найдите длину отрезка MM_1 , если отрезок АВ не пересекает плоскость и если $AA_1=6,8$ см, $BB_1=7,4$ см.

6. (2 балла) Прямые АС, АВ и АД попарно перпендикулярны. Найдите отрезок СД, если $AB=5$ см, $BC=13$ см, $AD=9$ см.

7. (2 балла) (2 балла) Даны векторы $a(-6,0,8)$, $v(-3,2,-6)$. Найдите скалярное произведение векторов.

8. (2 балла) Начертить куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Построить точку $K \in AB$, точку $M \in DD_1$, отрезок $PE \in A_1 B_1 C_1$.

9. (2 балла) При каких значениях n векторы $\vec{a}(4,n,2)$, $\vec{b}(1,2,n)$ перпендикулярны?

10. (2 балла) Оформите лист бумаги А4 вертикальными, горизонтальными, наклонными линиями, используя разные цветовые оттенки.

Эталоны ответов:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ	В	В	А	В	7,1	15	-30	-	-1	-

3.2 Основы тригонометрии. Тригонометрические функции

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):

Л2,Л5,Л6,М1,М4,М6,ОК 01, ОК 02, ОК 03.

Теоретические вопросы:

1. Чему равен угол в один радиан?
2. В каких четвертях тригонометрического круга функция $y=\sin x$ принимает положительные значения?
3. В каких четвертях тригонометрического круга функция $y=\cos x$ принимает отрицательные значения?
4. Продолжите определение: «Синус острого угла – это...».
5. Продолжите определение: «Косинус острого угла – это...».
6. Продолжите определение: «Тангенс острого угла – это...».
7. Сформулируйте основное тригонометрическое тождество.
8. Чему равно произведение $\operatorname{tg} x \cdot \operatorname{ctg} x$?
9. Чему равен $\sin(2x)$? Сформулируйте правило вычисления.
10. Чему равен $\cos(2x)$? Сформулируйте правило вычисления.
11. Перечислите тригонометрические функции, укажите их периоды.
12. Чему равен период функции $y=\cos(4x)$?
13. ему равен период функции $y=\cos(x/4)$?
14. Определите область значения функции $y=3\cos(5x)$?
15. Перечислите способы решения тригонометрических уравнений.
16. Раскройте алгоритм решения однородных тригонометрических уравнений первого порядка.
17. Раскройте алгоритм решения однородных тригонометрических уравнений второго порядка.

Контрольная работа

Первая часть

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

1. (1 балл) В $\triangle ABC$ $\cos C = \frac{AB}{AC}$. Какая из сторон является гипотенузой $\triangle ABC$?
А) АВ; Б) АС; В) ВС; Г) СВ.
2. (1 балл) Углом какой четверти является угол $\alpha=410^\circ$?
А) I; Б) II; В) III; Г) IV.
3. (1 балл) Какие из функций являются чётными?
А) $y=\sin x$; Б) $y=\cos x$; В) $y=\operatorname{tg} x$; Г) $y=\operatorname{ctg} x$.
4. (1 балл) Период функции $y=\sin x$?
А) $\pi/2$; Б) 2π ; В) 4π ; Г) π .

Вторая часть

При выполнении заданий 5-10 запишите ход решения и полученный ответ.

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

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

7. (2 балла) Найдите значение выражения $7 \operatorname{tg} 13^{\circ} \cdot \operatorname{tg} 77^{\circ}$.

8. (2 балла) Решите уравнение $\cos x = \frac{1}{2}$. Запишите наименьший положительный корень уравнения.

9. Решите уравнение $\sin^2 x - 4 \sin x + 3 = 0$.

10. Постройте график тригонометрической функции $y = 2 \sin x$

Эталоны ответов:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ	Б	А	В	Б	1	2π	7	$\pi/3$	$\pi/2 + 2\pi n,$ $n \in Z$	

3.3 Производная и первообразная функции

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):

Л1, Л2, Л6, Л7, М2, М4, М7, ОК 01, ОК 03, ОК 06.

Теоретические вопросы:

1. Продолжите определение: «Производная – это...».
2. Раскройте геометрический смысл производной.
3. Раскройте физический смысл производной.
4. Перечислите правила вычисления производных.
5. Чему равна производная степенной функции?
6. Чему равна производная произведения?
7. Чему равна производная частного?
8. Чему равна производная сложной функции?
9. Сформулируйте признак возрастания функции.
10. Сформулируйте признак убывания функции.
11. Сформулируйте признак точки максимума функции.
12. Сформулируйте признак точки минимума функции.
13. Составьте алгоритм решения задач на нахождения наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке?
14. Составьте алгоритм исследования и построения графика функции с помощью производной.
15. Продолжите определение: «Функция $F(x)$ называется ...».
16. Раскройте геометрический смысл определенного интеграла.
17. Продолжите определение: «Криволинейная трапеция – это...».
18. Сформулируйте формулу Ньютона-Лейбница.
19. В чем заключается общий вид всех первообразных?
20. Перечислите правила вычисления интегралов.

Контрольная работа

Первая часть

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

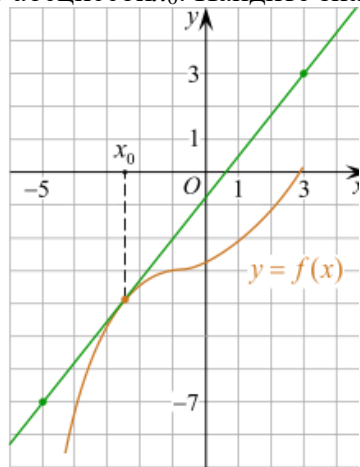
1. (1 балл) Чему равна производная функции $y=2x^3$?
А) $y' = 5x$; Б) $y' = 6x$; В) $y' = 6$; Г) $y' = 6x^2$.
2. (1 балл) По какой из формул вычисляется производная частного?
А) $(u+v)' = u' + v'$; Б) $(uv)' = u'v + uv'$; В) $\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$; Г) $(f(g(x)))' = f'(g(x)) * g'(x)$.
3. (1 балл) Решите уравнение $f'(x)=0$, если $f(x)=3x^2 - 6x + 4$. Выберите ответ.
А) 1; Б) -1; В) 4; Г) -4.
4. (1 балл) Общий вид всех первообразных для $f(x)=\sin x$?
А) $F(x)=\cos x + C$; Б) $F(x)=-\cos x + C$; В) $F(x)=\operatorname{tg} x + C$; Г) $F(x)=-\operatorname{tg} x + C$.

Вторая часть

При выполнении заданий 5-10 запишите ход решения и полученный ответ.

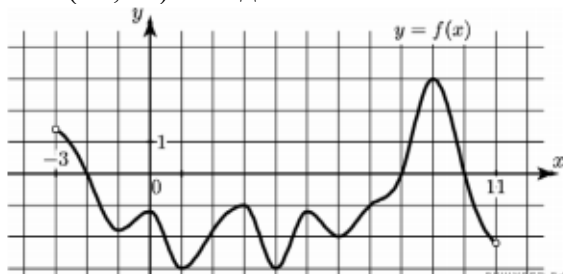
5. (2 балла) Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = \frac{1}{4}t^2 + t - 10$ (где x — расстояние от точки отсчёта в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). В какой момент времени (в секундах) ее скорость была равна 5 м/с?

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

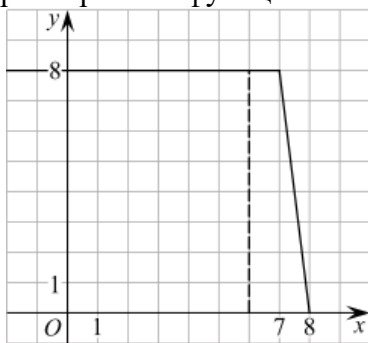


7. (2 балла) Решите неравенство: $x^2 - 16 < 0$

8. (2 балла) На рисунке изображён график функции $y = f(x)$, определённой на интервале $(-3; 11)$. Найдите наименьшее значение функции $f(x)$ на отрезке $[2; 9,5]$.



9. (2 балла) На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$ (два луча с общей начальной точкой). Пользуясь рисунком, вычислите $F(8) - F(6)$, где $F(x)$ — одна из первообразных функции $f(x)$.



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

Эталоны ответов:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ	Г	В	А	Б	8	1,25	(-4; 4)	-3	12	10x10

3.4 Многогранники и тела вращения

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):

Л1,Л3,Л4,Л7,М1,М3,М5,ОК 01, ОК 03, ОК 05, ОК 06, ОК 7.

Теоретические вопросы:

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

Контрольная работа

Первая часть

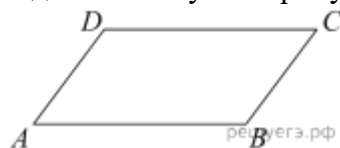
При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. (1 балл) В каких единицах измеряется объем многогранника?
А) в метрах; Б) в кубических метрах; В) в квадратных метрах; Г) в двугранных градусах.
2. (1 балл) Площадь полной поверхности призмы вычисляется по формуле:
А) $S = S_{\text{бок}} + 2 S_{\text{осн.}}$; Б) $S_{\text{бок}} = P_{\text{осн}} \cdot H$; В) $S = S_{\text{бок}} + S S_{\text{осн.}}$; Г) $S_{\text{бок}} = 2 P_{\text{осн}} \cdot H$.
3. (1 балл) Что является осевым сечением конуса?
А) равнобедренный треугольник; Б) равнобедренная трапеция; В) прямоугольник; Г) прямоугольная трапеция.
4. (1 балл) Какая фигура получается при вращении прямоугольного треугольника вокруг одного из своих катетов?
А) конус; Б) усеченный конус; В) пирамида; Г) усеченная пирамида.

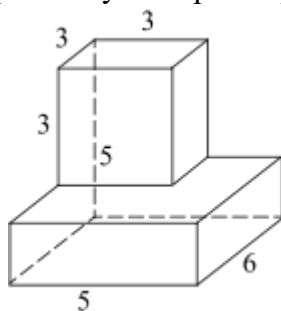
Вторая часть

При выполнении заданий 5-10 запишите ход решения и полученный ответ.

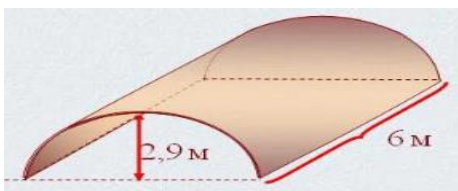
5. (2 балла) Ребро основания правильной треугольной пирамиды 3 м, апофема 6м. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
6. (2 балла) Две стороны параллелограмма относятся как 3:17, а периметр его равен 40. Найдите большую сторону параллелограмма.



7. (2 балла) Прямоугольник со сторонами 8 см и 3 см вращается вокруг большей стороны. Найдите объем, площади боковой и полной поверхностей полученного тела.
8. (2 балла) Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



9. (2 балла) Клиенту необходимо, чтобы в комнате обязательно присутствовали объемные элементы декора цилиндрической формы. Построить из бумаги модель цилиндра. Размеры для построения выбрать самостоятельно, с учетом того, что соотношение радиуса к высоте должно быть 1:2.
10. (2 балла) Рассчитать количество 2-х килограммовых банок краски нужно купить для окрашивания цилиндрического свода подвала. Расход краски 100 г на 1 м². Считать $\pi=3$.



Эталоны ответов:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ	Б	А	А	А	27	17	72π; 48π; 64π	87	-	3

3.5 Степенная, показательная и логарифмическая функции

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):

Л1, Л2, Л4, М1, М3, М7, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 06.

Теоретические вопросы:

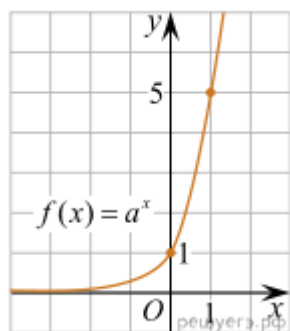
1. Сформулируйте определение степенной функции.
2. Перечислите свойства степенной функции
3. Сформулируйте определение показательной функции.
4. Перечислите свойства показательной функции
5. Сформулируйте определение логарифмической функции.
6. Перечислите свойства логарифмической функции.
7. Продолжите определение: «Логарифм – это...».
8. Чему равен логарифм произведения?
9. Чему равен логарифм частного?
10. Приведите примеры логарифмической спирали в природе и в окружающем мире.
11. На что необходимо обратить внимание при решении иррационального уравнения четной степени?
12. Чему равен корень четной степени из отрицательного числа? Приведите пример.
13. Чему равен корень нечетной степени из отрицательного числа? Приведите пример.
14. На что стоит обратить внимание при решении логарифмических и иррациональных, дробно-рациональных уравнений и неравенств?
15. В чем заключается графический способ решения уравнений.

Контрольная работа

Первая часть

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

1. (1 балл) Между какими двумя натуральными числами находится число $\sqrt[3]{19}$?
А) 19 и 20; Б) 2 и 3; В) 18 и 19; Г) 3 и 4.
2. (1 балл) На рисунке изображён график функции вида $f(x)=a^x$. Найдите значение $f(2)$.



- А) 25.; Б) 5; В) 32; Г) нет верного ответа.
3. (1 балл) Какая из функций возрастают на всей области определения?
А) $f(x)=\log_5 x$; Б) $f(x)=0,7^x$; В) $f(x)=x^2$; Г) $f(x)=\log_{\frac{1}{2}} x$.
4. (1 балл) Укажите область определения функции $f(x) = \lg \frac{2x-3}{x+7}$
А) $(-7; 1,5)$; Б) $(-\infty; -1,5), (7; +\infty)$; В) $(-1,5; 7)$; Г) $(-\infty; -7), (1,5; +\infty)$.

Вторая часть

При выполнении заданий 5-10 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) Найдите значение выражения $4^8 \cdot 11^{10} : 44^8$.
6. (2 балла) Сколько целых решений имеет неравенство $1 < 7^{x-1} \leq 49$?
7. (2 балла) Найдите корень уравнения $\log_5(4+x) = 2$.
8. (2 балла) Расстояние от наблюдателя, находящегося на небольшой высоте h километров над землёй, до наблюдаемой им линии горизонта вычисляется по формуле $l = \sqrt{2Rh}$, где $R=6400$ км — радиус Земли. С какой высоты горизонт виден на расстоянии 48 километров? Ответ выразите в километрах.
9. (2 балла) В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается по закону $m(t) = m_0 \cdot 2^{-t/T}$, где m_0 — начальная масса изотопа, t — время, прошедшее от начального момента, T — период полураспада. В начальный момент времени масса изотопа 184 мг. Период его полураспада составляет 7 мин. Найдите, через сколько минут масса изотопа будет равна 23 мг.
10. (2 балла) Найдите значение выражения $\log_6 108 + \log_6 2$

Эталоны ответов:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ	Б	А	А	Г	121	2	21	0,18	21	3

3.6 Элементы теории вероятностей и математической статистики

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):

Л1,Л2,Л3,Л7,М1,М2,М3,М6, ОК 01, ОК 03, ОК 04, ОК 05.

Теоретические вопросы:

1. Продолжите определение: «Случайное событие – это...». Приведите пример.
2. Приведите пример достоверного события.
3. Приведите пример невозможного события.
4. Продолжите определение: «Вероятность случайного события – это...».
5. Сформулируйте правило нахождения сложения вероятностей.
6. Сформулируйте правило умножения вероятностей.
7. Как найти среднее арифметическое числового ряда?
8. Как найти медиану числового ряда?
9. Как вычисляется размах числового ряда?
10. Для чего нужны диаграммы, графики? Перечислите виды диаграмм.
11. Приведите примеры проявления закона больших чисел в природных явлениях.
12. Приведите примеры проявления закона больших чисел в общественных явлениях.
13. Что изучает статистика?
14. Продолжите определение: «Сочетание – это...».
15. Продолжите определение: «Размещение – это...».
16. Продолжите определение: «Перестановки – это...».

Контрольная работа

Первая часть

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

1. (1 балл) Каких событий не бывает в теории вероятностей?
А) случайные; Б) неслучайные; В) достоверные; Г) невозможные.
2. (1 балл) Событие, которое при выполнении определенной совокупности условий, обязательно произойдет - это:
А) случайное; Б) неслучайное; В) достоверное; Г) невозможное.
3. (1 балл) Вероятность случайного события есть неотрицательное число, заключенное между числами:
А) 0 и 1; Б) 0 и 100; В) -1 и 1; Г) -100 и 100.
4. (1 балл) Группировка – это...
А) упорядочение единиц совокупности по признаку; Б) разбиение единиц совокупности на группы по признаку; В) обобщение единичных фактов; Г) обобщение единичных признаков.

Вторая часть

При выполнении заданий 5-10 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) В офисе дизайнерского агентства находятся 8 посетителей женского пола и 2 мужского. Определить вероятность того, что первым к консультанту обратится мужчина.

6. (2 балла) На конференцию приехали 2 ученых из Германии, 3 из Сербии и 7 из Швейцарии. Каждый из них делает на конференции один доклад. Порядок докладов определяется жеребьевкой. Найдите вероятность того, что пятым окажется доклад ученого из Сербии.

7. (2 балла) Маша, Тимур, Диана, Костя и Антон бросили жребий — кому достанется проект оформления свадебного зала. Найдите вероятность того, что проект точно не будет выполнять Антон.

8. (2 балла) В ящике три красных и три синих фломастера. Фломастеры вытаскивают по очереди в случайном порядке. Какова вероятность того, что первый раз синий фломастер появится третьим по счету?

9. (2 балла) Дан ряд чисел: 175; 172; 179; 171; 174; 170; 172; 169. Найдите моду ряда и среднее арифметическое ряда.

10. (2 балла) При анализе ценовых предпочтений клиентов дизайнерского агентства получены данные, представленные в таблице: доля клиентов, приобретающих дизайнерские услуги одинакового назначения, но различной цены. Найти моду случайной величины. X — цены продаваемых услуг.

x_i	3500	4500	5500	6500	7500	8500
p_i	1/20	3/20	3/20	8/20	4/20	1/20

Эталоны ответов:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ	Б	В	А	А	0,2	0,25	0,8	0,15	172; 172,75	6500

4. Фонд оценочных средств для рубежного контроля (по итогам 3.1 – 3.3)

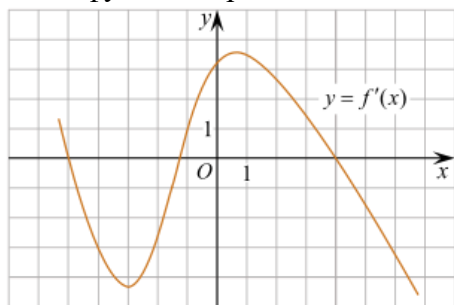
Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):

Л1,Л2,Л3,Л4,Л7,М1,М2,М3,М4,М6,ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 06.

Первая часть

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

- Даны точки $A(2,0,5)$, $B(-2,6,3)$. Какие координаты имеет середина отрезка AB – точка M ?
А) $M(0, 3, 4)$; Б) $M(2, 3, 4)$; В) $M(0, -3, 4)$; Г) $M(0, 3, -4)$.
- (1 балл) Прямые AB и CD параллельные. Какое расположение имеют прямые AC и BD ?
А) параллельные; Б) перпендикулярные; В) скрещиваются; Г) пересекаются.
- (1 балл) Какие из функций являются чётными?
А) $y=\sin x$; Б) $y=\cos x$; В) $y=\operatorname{tg} x$; Г) $y=\operatorname{ctg} x$.
- (1 балл) На рисунке изображен график производной функции $y=f(x)$. При каком значении x функция принимает свое наибольшее значение на отрезке $[-4; -2]$?



- А) 0,5; Б) -4; В) -5; Г) 1.

Вторая часть

При выполнении заданий 5-10 запишите ход решения и полученный ответ.

- (2 балла) Через концы отрезка AB и его середину M проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость в точках A_1 , B_1 и M_1 . Найдите длину отрезка MM_1 , если отрезок AB не пересекает плоскость и если $AA_1=6$ см, $BB_1=4$ см.
- (2 балла) Даны точки $A(6,7,8)$, $B(8,2,6)$. Найдите длину вектора AB .
- (2 балла) Найдите $\operatorname{tg}\left(\alpha + \frac{\pi}{2}\right)$, если $\operatorname{tg} \alpha = 0,5$.
- (2 балла) Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t)=t^2-13t+23$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). В какой момент времени (в секундах) ее скорость была равна 3 м/с?
- (2 балла) Дана функция $f(x)=3x^2+1$. Чему равна $F(1)$?
- (2 балла) Решите уравнение $\cos x=1$. В ответ запишите наименьший неотрицательный корень.

Эталоны ответов:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ	А	Г	Б	Б	5	$\sqrt{33}$	-2	8	2	0

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации (экзамен)

На выполнение письменной экзаменационной работы по математике дается 4 астрономических часа (240 минут).

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

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

При выполнении заданий обязательной части требуется представить ход решения и указать полученный ответ. За правильное выполнение любого задания из обязательной части обучающийся получает один балл. При выполнении задания из дополнительной части необходимо подробно описать ход решения и дать ответ. Правильное выполнение заданий дополнительной части оценивается 3 баллами или 1-2 баллами за частичное решение.

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе

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

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):

Л1,Л2,Л3,Л4,Л5,Л6,Л7,М1,М2,М3,М4,М5,М6,М7,ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07.

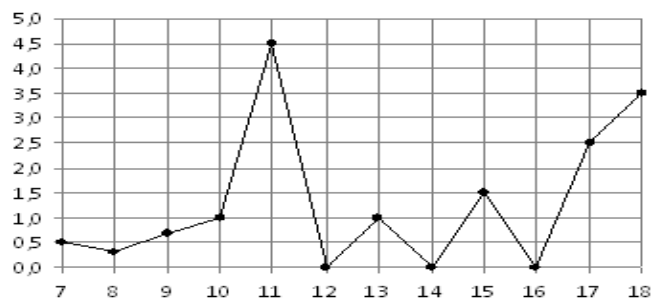
Экзаменационные задания по математике

Обязательная часть

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

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

2. (1 балл) На рисунке жирными точками показано суточное количество осадков, выпадавших в Элисте с 7 по 18 декабря 2001 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — количество осадков, выпавших в соответствующий день, в миллиметрах. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, сколько дней выпадало более 2 миллиметров осадков?



3. (1 балл) Стоимость услуг частного дизайнера возросла на 10%. Определить, сколько стоили услуги дизайнера до подорожания, если после клиент заплатил 55000 руб?

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

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

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

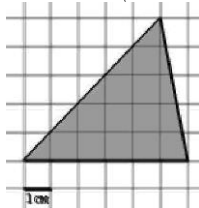
7. (1 балл) Решите неравенство $2^{x+5} > 64$. В ответ запишите наименьшее положительное число.

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

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

10. (1 балл) Кастрюля, оформленная по индивидуальному заказу, имеет форму цилиндра. Высота кастрюли 35 см, диаметр основания 20 см. Рассчитайте вместимость данной посуды, деленную на π .

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



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

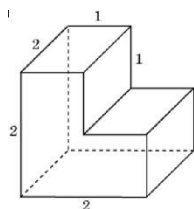
Дополнительная часть

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

13. (3 балла) Вычислите площадь участка стола, отведенного для презентации работ дизайнера Василия, периметр которого ограничивают линии $y = x^2 - 2x - 2$ и $y = -x^2 + 2$. Выполните чертеж. Ответ дайте в квадратных метрах.

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

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



16. (3 балла) Заказ на 126 открыток первый дизайнер выполняет на 5 часов быстрее, чем второй. Сколько открыток за час изготавливает первый дизайнер, если известно, что он за час может приготовить на 5 открыток больше второго?

Эталоны ответов:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Ответ	2	3	50 тыс	0,25	6	-7	1	- 10	7	3500	15	11	9	5	6	13

Список литературы

Основные источники:

1. Башмаков М.И. Математика. Учебник. – М.: Академия, 2021.
2. Башмаков М.И. Математика. Задачник. – М.: Академия, 2021.
3. Мордкович А.Г. Математика: алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Часть 1. – М.: Мнемозина, 2021. (электронный учебник)
4. Мордкович А.Г. Математика: алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Часть 2. – М.: Мнемозина, 2021. (электронный учебник)
5. Погорелов А.В. геометрия 10-11 класс. – М.: Просвещение, 2021. (электронный учебник)

Дополнительные источники:

1. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Геометрия. 10-11 класс. – М., 2021. (электронный учебник)
2. Мордкович А.Г. Математика: алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Часть 1. – М.: Мнемозина, 2021. (электронный учебник)
3. Мордкович А.Г. Математика: алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Часть 2. – М.: Мнемозина, 2021. (электронный учебник)

Интернет-ресурсы:

<http://school-collection.edu.ru> Единая коллекция образовательных ресурсов.

<http://www.math.ru> Материалы по математике в Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов.

<http://zadachi.mccme.ru> Задачи по геометрии: информационно-поисковая система

<http://www.problems.ru> Интернет-проект «Задачи»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 259083907921181952501347624724699269454793049322

Владелец Шулимова Евгения Рафаильевна

Действителен с 25.09.2023 по 24.09.2024