

**Министерство образования, науки и молодежи Республики Крым
ГБПОУ РК «Керченский политехнический колледж»**

**Фонд оценочных средств
по общеобразовательной учебной дисциплине**

ОУД.07 Математика

для специальности среднего профессионального образования

54.02.01 Дизайн (по отраслям)

Керчь, 2023

Рассмотрено на заседании
ПЦК предметной цикловой комиссии
общеобразовательных дисциплин
Протокол № _____
от « ____ » _____ 20 ____ г.
Председатель ПЦК _____
Зими́на Ю.А.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБПОУ РК
«Керченский политехнический
колледж»
_____ Д.В. Колесник
« ____ » _____ 2023 г.

Согласовано на заседании
предметной цикловой комиссии
профессиональных дисциплин
сферы обслуживания
Протокол № _____
от « ____ » _____ 20 ____ г.
Председатель ПЦК _____
Педант Р.Г.

Разработчики: ГБПОУ РК «Керченский политехнический колледж»,
Топорова Виктория Павловна, преподаватель

Эксперты:
ГБПОУ РК «Керченский политехнический колледж»,
преподаватель первой категории

О.Д.Гончарова

1. Паспорт комплекта фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (далее - ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, осваивающих программу учебной дисциплины по специальности 54.02.01 Дизайн (по отраслям). ФОС включает контрольно-оценочные материалы для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации. ФОС разработан в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины по специальности 54.02.01 Дизайн (по отраслям).

2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности СПО по специальности 54.02.01 Дизайн (по отраслям) следующими умениями, знаниями, которые формируют общие компетенции и профессиональные компетенции ФГОС СОО:

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения дисциплины	
	Общие	Дисциплинарные (предметные)
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности и применять их в различных контекстах	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 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	- 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;

	<p>деятельности, навыками разрешения проблем;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; 	<p>применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;</p> <ul style="list-style-type: none"> - уметь оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; <p>умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни;</p> <p>выражать формулами зависимости между величинами;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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); <p>составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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;
--	--	--

		<p>- 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;</p> <p>- 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;</p> <p>- 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</p>
--	--	--

		<p>электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники;</p> <p>уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;</p> <p>- уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;</p> <p>- 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;</p> <p>- 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</p>
<p>ОК 02.</p> <p>Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии и для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>В области ценности научного познания:</p> <p>- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;</p> <p>- совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и</p>	<p>- 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</p>

	<p>познания мира;</p> <ul style="list-style-type: none"> - осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе. Овладение универсальными учебными и познавательными действиями: <p>в) работа с информацией:</p> <ul style="list-style-type: none"> - владеть навыками получения информации из 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 	<p>задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;</p> <ul style="list-style-type: none"> - уметь оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; уметь решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни; - уметь свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; уметь распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; уметь использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни
<p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных</p>	<p>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; - ответственное отношение к своим</p>	<ul style="list-style-type: none"> - уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; - уметь оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма,

ситуациях	<p>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;</p> <p>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, 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</p>	<p>пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; уметь распознавать симметрию в пространстве; уметь распознавать правильные многогранники; - уметь оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками</p>
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	<p>готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению; - овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности; Овладение</p>	<p>- уметь оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; уметь вычислять вероятность с использованием графических методов; применять</p>

	<p>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 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</p>	<p>формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях; - уметь свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа; - уметь свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; уметь строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций; - уметь использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; - свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; уметь проводить исследование функции; - уметь использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений,</p>
--	---	--

		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; 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 оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; - уметь оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; - уметь использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира
ОК 06. Проявлять гражданскопатриотическую 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	- 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;

	<p>обязанностей, уважение закона и правопорядка; - принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей; - готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам; - 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;</p> <p>- 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); - 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</p>	
--	---	--

	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 результатов целям	- уметь прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их; - расширить опыт деятельности экологической направленности; - 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.
ПК 1.4. Производить расчеты технико-экономического обоснования предлагаемого проекта	методика расчёта технико-экономических показателей дизайнерского проекта	
ПК 2.2. Выполнять технические чертежи	технологические, эксплуатационные и гигиенические требования, предъявляемые к материалам	

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является дифференцированный зачет.

3. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

Контроль и оценка раскрываются через дисциплинарные результаты, усвоенные знания и приобретенные студентами умения, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Наименование раздела,	Показатели оценки	Тип оценочных
-----------------------	-------------------	---------------

темы	результата	материалов
Раздел 1. «Повторение курса математики основной школы»	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ПК 1.4	Практическое занятие Контрольная работа
Раздел 2. «Прямые и плоскости в пространстве. Координаты вектора в пространстве»	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ПК 1.4, ПК 2.2	Практическое занятие Контрольная работа
Раздел 3. «Основы тригонометрии. Тригонометрические функции»	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ПК 1.4, ПК 2.2	Практическое занятие Контрольная работа
Раздел 4. «Производная и первообразная функции»	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ПК 1.4, ПК 2.2	Практическое занятие Контрольная работа
Раздел 5. «Многогранники и тела вращения»	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ПК 1.4, ПК 2.2	Практическое занятие Контрольная работа
Раздел 6. «Степени и корни. Степенная, показательная и логарифмическая функции»	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ПК 1.4, ПК 2.2	Практическое занятие Контрольная работа
Раздел 13 «Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей»	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ПК 1.4, ПК 2.2	Практическое занятие Контрольная работа

4. Комплект контрольно-оценочных материалов для оценки сформированности знаний и умений по учебной дисциплине ОУД.07Математика

4.1.Контрольно- оценочные средства для текущего контроля:

4.1.1 Входной контроль

Критерии оценивания входной контрольной работы

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
86-100	5	отлично
66-85	4	хорошо
50-65	3	удовлетворительно
менее 50	2	неудовлетворительно

Контрольная работа № 1

Тема. Вычисления и преобразования. Уравнения и неравенства. Геометрия на плоскости

Вариант1

1. Решить уравнение: $2x^2 + 3x - 5 = 0$.
2. Решить систему уравнений $\begin{cases} 3x - y = 3, \\ \end{cases}$

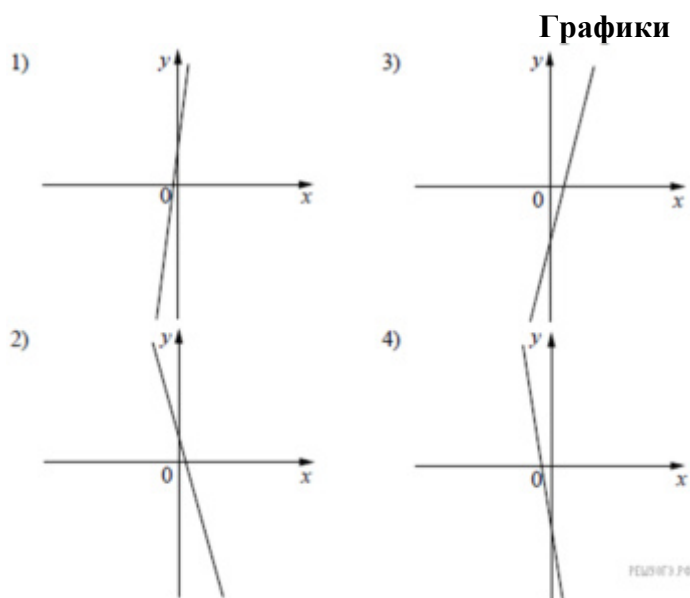
$$3x - 2y = 0.$$

3. Решить неравенство: $6x - 5(2x + 8) > 14 + 2x$.

4. Найти 15% от числа 80.

5. Выполните действие, и результат запишите в виде десятичной дроби: $(1,2 \cdot 10^{-3}) * (3 \cdot 10^{-1})$

6. На рисунке изображены графики функций вида $y = kx + b$. Установите соответствие между знаками коэффициентов k и b и графиками функций.



Коэффициенты

А) $k > 0, b > 0$

Б) $k > 0, b < 0$

В) $k < 0, b > 0$

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

А	Б	В

7. Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Угол ABD равен 16° , угол CAD равен 32° . Найдите угол ABC . Ответ дайте в градусах.

Вариант 2

1. Решить уравнение: $5x^2 - 7x + 2 = 0$.

2. Решить систему уравнений
$$\begin{cases} 2x + y = 1, \\ 5x + 2y = 0. \end{cases}$$

3. Решить неравенство: $5 + x > 3x - 3(4x + 5)$.

4. Найти 45% от числа 90.

5. Выполните действие, и результат запишите в виде десятичной дроби:

$$(1,6 \cdot 10^{-5})(4 \cdot 10^2).$$

6. На рисунке изображены графики функций вида $y = kx + b$. Установите соответствие между знаками коэффициентов k и b и графиками функций.

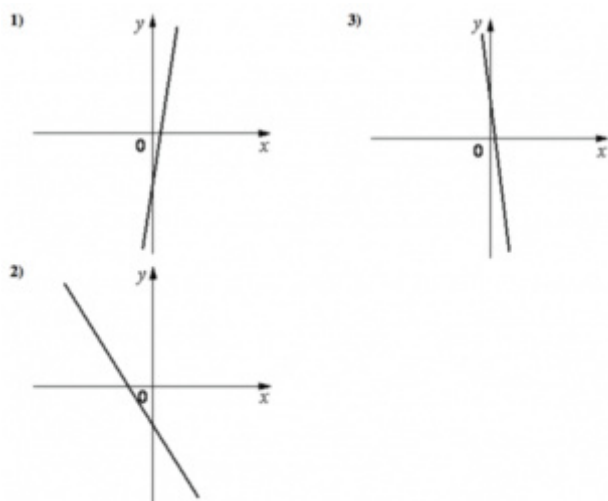
КОЭФФИЦИЕНТЫ

А) $k < 0, b < 0$

Б) $k > 0, b < 0$

В) $k < 0, b > 0$

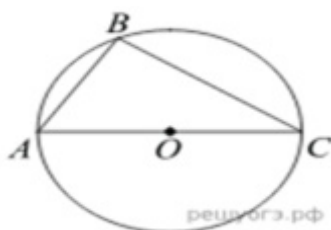
ГРАФИКИ



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

А	Б	В

7. Сторона AC треугольника ABC проходит через центр описанной около него окружности. Найдите угол C если угол A равен 81 градус. Ответ дайте в градусах



Вариант 3

1. Решить уравнение: $3x^2 - 5x - 2 = 0$.

2. Решить систему уравнений:
$$\begin{cases} x + 5y = 7, \\ 3x + 2y = -5. \end{cases}$$

3. Решить неравенство: $3(3x - 1) > 2(5x - 7)$.

4. Найти 40% от числа 120.

5. Выполните действие, и результат запишите в виде десятичной дроби:

$$\frac{7,2 \cdot 10^{-1}}{1,2 \cdot 10^{10}}$$

6. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

Формулы

1) $y = -3$

2) $y = x - 3$

3) $y = -3x$

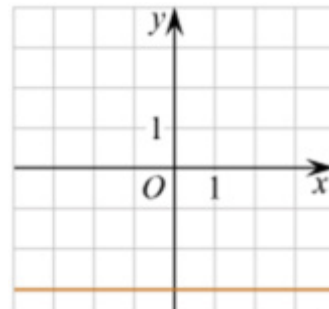
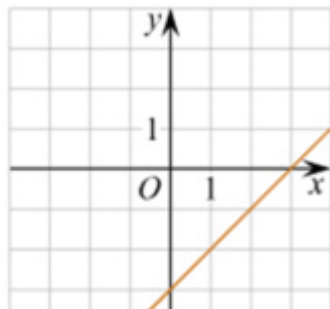
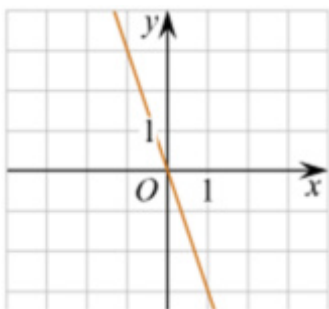
4) $y = 3x$

Графики

А)

Б)

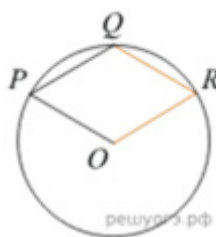
В)



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

А	Б	В

7. Точка O — центр окружности, на которой лежат точки P , Q и R таким образом, что $OPQR$ — ромб. Найдите угол ORQ . Ответ дайте в градусах.



Вариант 4

1. Решить уравнение: $2x^2 - 7x + 3 = 0$.

2. Решить систему уравнений: $\begin{cases} 2x - 3y = 1, \\ 3x + y = 7. \end{cases}$

3. Решить неравенство: $5(x + 4) > 2(4x - 5)$.

4. Найти 30% от числа 240.

5. Выполните действие, и результат запишите в виде десятичной дроби:

$$\frac{6,4 \cdot 10^{12}}{8 \cdot 10^{14}}$$

6. На рисунке изображены графики функций вида $y = ax^2 + bx + c$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов a и c .

КОЭФФИЦИЕНТЫ

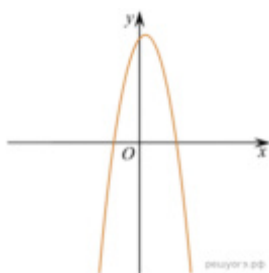
A) $a > 0, c < 0$

Б) $a < 0, c > 0$

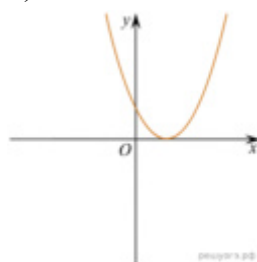
В) $a > 0, c > 0$

ГРАФИКИ

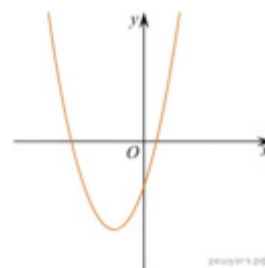
1)



2)



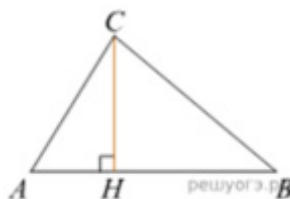
3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А	Б	В

7. В прямоугольном треугольнике ABC катет $AC = 75$, а высота CH , опущенная на гипотенузу, равна $9\sqrt{69}$. Найдите $\sin \angle ABC$.



ОТВЕТЫ к проверочной работе ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

№ варианта	Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Задание 5	Задание 6	Задание 7
1	-2,5; 1	(2; 3)	$x < -9$	12	$3,6 \cdot 10^{-4} = 0,00036$	132	48
2	0,4; 1	(-2; 5)	$x > -2$	40,5	$6,4 \cdot 10^{-3} = 0,0064$	213	9
3	$-\frac{1}{3}$; 2	(-3; 2)	$x < 11$	48	$6 \cdot 10^{-11} = 0,000000000006$	321	60
4	0,5; 3	(2; 1)	$x < 10$	72	$0,8 \cdot 10^{-2} = 0,008$	312	0,08

4.1.2. Практические занятия

Критерии оценивания практических занятий

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
86-100	5	отлично
66-85	4	хорошо
50-65	3	удовлетворительно
менее 50	2	неудовлетворительно

Практическое занятие № 1

Тема. Преобразование тригонометрических выражений

Вариант 1	Вариант 2
1. Определите знак выражения:	
1) $\sin 230^\circ$; 2) $\cos \frac{7\pi}{4}$; 3) $\sin 50^\circ \cos 60^\circ \sin 188^\circ \cos 189^\circ$;	1) $\sin 97^\circ$; 2) $\cos \frac{5\pi}{3}$; 3) $\sin 70^\circ \cos 118^\circ \sin 150^\circ \cos 230^\circ$;
2. Вычислите:	
1) $2 \sin 30^\circ \cos 30^\circ \operatorname{tg} 30^\circ \operatorname{ctg} 30^\circ$; 2) $\sin^2 \frac{\pi}{6} + \sin^2 \frac{\pi}{3} - \operatorname{tg}^2 \frac{\pi}{3}$. 3) $\sin 315^\circ \cdot \cos 225^\circ + \operatorname{ctg} 210^\circ \cdot \operatorname{tg} 300^\circ$	1) $\operatorname{tg} 45^\circ \sin 60^\circ \operatorname{ctg} 30^\circ - 1,5$; 2) $3 \operatorname{tg}^2 \frac{\pi}{6} - \cos^2 \frac{\pi}{3} - \cos^2 \frac{\pi}{6}$. 3) $\cos 210^\circ \cdot \sin 300^\circ + \operatorname{ctg} 45^\circ \cdot \operatorname{tg} 225^\circ$
3. Используя формулы приведения, найдите:	
1) $\cos 150^\circ$; 2) $\sin 300^\circ$.	1) $\cos 300^\circ$; 2) $\sin 150^\circ$.
4. Упростите:	
1) $1 - \sin^2 \alpha$; 2) $\cos^2 \alpha - 1$; 3) $\frac{1 - \sin^2 \alpha}{1 - \cos^2 \alpha} + \operatorname{tg}^2 \alpha$; 4) $\operatorname{tg} \alpha \div \operatorname{ctg} \alpha$; 5) $(1 + \sin \alpha)(1 - \sin \alpha)$.	1) $1 - \cos^2 \alpha$; 2) $\sin^2 \alpha - 1$; 3) $\frac{1 - \cos^2 \alpha}{1 - \sin^2 \alpha} + \operatorname{tg}^2 \alpha$; 4) $\operatorname{ctg} \alpha \div \operatorname{tg} \alpha$; 5) $(1 + \cos \alpha)(1 - \cos \alpha)$.
5. Найти все остальные тригонометрические функции, если α принадлежит 2 четверти:	
$\sin \alpha = 8/17$	$\cos \alpha = -5/13$

Практическое занятие № 2

Тема. Преобразование графиков тригонометрических функций

1. Постройте графики функций:

Вариант 1	Вариант 2
$y = -\sin x$	$y = -\cos x$

$y = \cos x + 1$	$y = \sin x - 1$
$y = 2\sin x$	$y = 2\cos x$
$y = \cos(0,5x)$	$y = -\sin 2x$
$y = -\operatorname{tg} x$	$y = -\operatorname{ctg} x$
$y = \cos x - 2$	$y = \cos x + 2$
$y = 0,5\cos x$	$y = 0,5\sin x$
$y = \cos 2x + 1$	$y = \cos 3x - 2$

Практическое занятие № 3

Тема. Решение простейших тригонометрических уравнений

Вариант 1

1. Решите уравнения:

$$1) \sin x = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$2) \cos x = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$3) \sin x = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

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

2. Решите уравнения:

$$a) \cos \frac{x}{3} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$б) \operatorname{ctg} 2x = 2$$

$$в) \operatorname{tg} \left(x - \frac{\pi}{3} \right) = 1$$

$$г) \operatorname{tg} \left(\frac{1}{3}x - \frac{\pi}{3} \right) = \sqrt{3}$$

Вариант 2

$$1) \sin x = \frac{1}{2}$$

$$2) \cos x = \frac{1}{2}$$

$$3) \sin x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$4) \cos x = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

1. Решите уравнения:

$$\text{a) } \sin \frac{x}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\text{б) } \operatorname{tg} 2x = -\sqrt{3}$$

$$\text{в) } \operatorname{tg} \left(\frac{1}{2}x - \frac{\pi}{6} \right) = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\text{г) } \operatorname{ctg} \left(x + \frac{\pi}{3} \right) = \sqrt{3}$$

Практическое занятие № 4

Тема. Решение тригонометрических уравнений повышенной сложности

Вариант 1

1. Решите уравнение, сделав подстановку:

$$\text{a) } 2 \cos^2 x + 5 \sin x - 4 = 0;$$

$$\text{б) } 3 \operatorname{tg} x - 3 \operatorname{ctg} x = 8$$

2. Решите уравнение, методом разложения на множители:

$$\text{a) } 7 \cos x - 4 \sin 2x = 0;$$

$$\text{б) } \cos 5x + \cos x = 0$$

3. Решите уравнение, используя однородность:

$$\text{a) } \sin x - \cos x = 0;$$

$$\text{б) } 3 \sin^2 x + 4 \sin x \cdot \cos x + \cos^2 x = 0$$

Вариант 2

1. Решите уравнение, сделав подстановку:

$$\text{a) } 2 \sin^2 x - 5 \sin x - 3 = 0;$$

$$\text{б) } 2 \operatorname{tg} x + 2 \operatorname{ctg} x = 5$$

2. Решите уравнение методом разложения на множители:

$$\text{a) } 5 \sin x + 3 \sin 2x = 0;$$

$$\text{б) } \sin 7x - \sin x = 0$$

3. Решите уравнение, используя однородность:

$$\text{a) } \sin x - \sqrt{3} \cos x = 0;$$

$$\text{б) } \sin^2 x - 3 \sin x \cdot \cos x + 2 \cos^2 x = 0$$

Практическое занятие № 5

Тема. Нахождение производных функций

1. Найти производные функций:

Вариант 1	Вариант 2
$(x^3 - 4)' =$	$(x^5 + 1)' =$
$\left(\frac{1}{x} + 2x \right)' =$	$\left(-\frac{1}{x} - 3x \right)' =$
$(5x^5 - \sqrt{x})' =$	$(4x^4 + \sqrt{x})' =$
$y = (x^2 - x)(2x + 4)$	$y = (x^2 - 6)(3x + 5)$
$y = (x^2 + 1)(2x - 4)$	$y = (x^2 - 2)(x + 6)$
$y = (x^2 + 2x)(-5x^2 + 4x + 2)$	$y = (2x^2 - x)(3x^2 - 5x - 1)$

$y = \frac{4x - 8}{3x^2 - 7x + 3}$ $y = (3x^2 - 2x^3 + x - 2)(15x^2 - 4x + 7)$ $y = \frac{(x + 3)^2}{x + 1}$ $y = \frac{4 - x^2}{x}$	$y = \frac{7x + 3}{x^2 - x + 5}$ $y = (-2x^2 + 4x^3 + 6x - 9)(5x^3 - 14x + 1)$ $y = \frac{(x + 1)^2}{x - 1}$ $y = \frac{9 - x^2}{x}$
--	--

Практическое занятие № 6
Тема. Производная сложной функции

Вариант 1

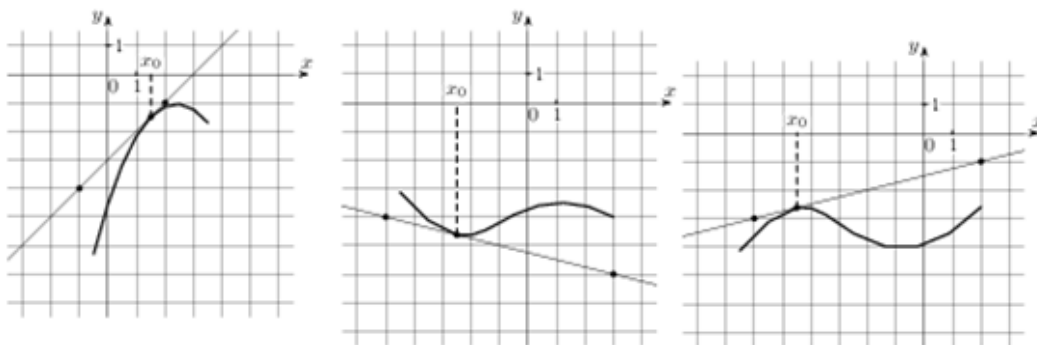
Найти производные функций:

- 1 $y = 6x - 3$
- 2 $y = x - 3$; $y = x^2 + 1$; $y = x - \operatorname{tg} x$; $f(x) = (1 - \cos x) \sin x$
- 3 $f(x) = \frac{3}{4}x^4 + \frac{7}{2}x^2 + \frac{1}{3}x - 9$
- 4 $y = \ln e^{2x}$; $f(x) = \operatorname{arctg} \frac{x^2}{2}$; $y = 9^{\sin 5x}$
- 5) $y = (2x^3 + 4x - 1)^5$;
- 6) $y = \sqrt{5x^2 - 4x + 1}$;
- 7) $y = e^{6-8x}$;
- 8) $y = \ln(4 + 5x^3)$;
- 9) $y = (x^3 - 3x + 7)^4$; 10) $y = \sqrt{3x^7 + x - 5}$; 11) $y = e^{7+4x}$;
- 12) $y = \ln(6x^2 - 3x + 2)$; 13) $y = \cos(7x^2)$; 14) $y = \operatorname{ctg}^3 x$;

Вариант 2

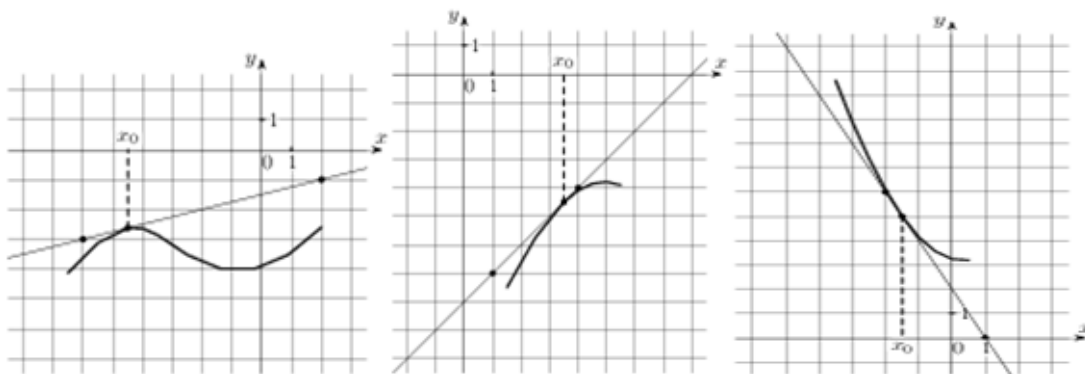
Найти производные функций:

- 1 $y = x^2 + 1$
- 2 $y = 6x - 2$; $y = x^2 - 4$; $S = 2\sqrt{x}$; $f(x) = (1 + \cos x) \sin x$
- 3 $f(x) = \frac{4}{3}x^3 + \frac{5}{2}x^2 + \frac{1}{4}x + 3$
- 4 $y = \sqrt{\sin 2x}$; $f(x) = e^{\operatorname{ctg} x}$; $f(x) = \ln \sin x$
- 5) $y = (x^3 - 3x + 7)^4$;
- 6) $y = \sqrt{3x^7 + x - 5}$;



Вариант 2

1. Найти угол, который образует с положительным направлением оси ОХ касательная к графику функции $y = x^3 + x^2 - 2x + 1$ в точке $A(1;2)$.
 А) 45° ; Б) $71^\circ 36'$; В) $18^\circ 24'$
2. Сравнить углы α и β , которые образуют с положительным направлением оси ОХ касательные к графикам функций $f(x) = \cos^2 x - 1$ и $g(x) = \frac{1}{2}x^2 + 4$ соответственно в точках $A\left(\frac{\pi}{4}; \frac{1}{2}\right)$ и $B(2;1)$.
 А) $\alpha > \beta$; Б) $\alpha = \beta$; В) $\alpha < \beta$
3. Найти угол наклона касательной к кривой $f(x) = (4 - \sqrt{x})^2$ в точке $x_0 = 4$.
 А) $\frac{\pi}{4}$; Б) $\frac{3\pi}{4}$; В) $-\frac{\pi}{4}$
4. Написать уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^3 - 2$, проходящей через точку с ординатой 6.
 А) $y = 12x + 4$; Б) $y = x + 4$; В) $y = 12x - 18$
5. Найти площадь треугольника, ограниченного осями координат и касательной к графику функции $y = x^2 - 2$ в точке $x_0 = 1$.
 А) 2; Б) $3\frac{1}{2}$; В) $2\frac{1}{4}$
6. На рисунке изображены 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 .



Практическое занятие № 8

Тема. Построение графиков функции с помощью производной

Вариант 1

Построить графики функций:

а) $y = \frac{2x - 1}{x - 3}$

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

в) $y = \frac{3x + 5}{2x + 2}$

г) $\frac{x^2 - 9}{x^2 - 4} = 0$

Вариант 2

Построить графики функций:

а) $\frac{(x + 2)(x - 1)}{x + 4} = 0$

б) $\frac{1}{x^2 + 2x - 3} = 0$

в) $\frac{x^2 + 4}{x^2 - 4} = 0$

г) $\frac{x^2 - x - 20}{x^2 + 4x + 4} = 0$

Практическое занятие № 9

Тема. Нахождение неопределенных интегралов

Вариант 1

1. $\int \left(\frac{2}{x^2} - \frac{4}{\sqrt{x}} + 3\sqrt[3]{x^2} \right) dx$

2. $\int \frac{2\sqrt[3]{x} - 3x^2}{x^2} dx$

3. $\int \frac{x - \sqrt[3]{x^2}}{\sqrt{x}} dx$

4. $\int 4 \sin x dx$

5. $\int 2 \cos x dx$

6. $\int \frac{2dx}{\cos^2 x}$

7. $\int \frac{3dx}{\sin^2 x}$

8. $\int (1 + \cos x) dx$

9. $\int (2 - 3 \sin x) dx$

10. $\int (3x^2 - 2 \cos x) dx$

11. $\int \left(\frac{2}{\cos^2 x} - \frac{3}{\sin^2 x} \right) dx$

12. $\int 3e^u du$

13. $\int 2a^p dp$

14. $\int (x - 5e^x) dx$

15. $\int (2e^t - 3 \cos t) dt$

16. $\int \frac{3dt}{2t}$

17. $\int \left(\frac{2}{x} - x \right) dx$

18. $\int \frac{6dx}{1+x^2}$

19. $\int \frac{3dx}{4\sqrt{1-x^2}}$

20. $\int \frac{2 \cos^2 v + 1}{\cos^2 v} dv$

21. $\int \frac{\sin^2 t - 2}{\sin^2 t} dx$

22. $\int \frac{e^{2x} + e^x \sin x}{e^x} dx$

23. $\int \operatorname{tg}^2 x dx$

24. $\int \frac{x^2 dx}{x^2 + 1}$

Вариант 2

13. $\int \left(\frac{2}{\cos^2 x} - \frac{3}{\sin^2 x} \right) dx$

14. $\int (x - 5e^x) dx$

15. $\int (2e^t - 3 \cos t) dt$

16. $\int \frac{3dt}{2t}$

17. $\int \left(\frac{2}{x} - x \right) dx$

18. $\int \frac{6dx}{1+x^2}$

19. $\int \frac{3dx}{4\sqrt{1-x^2}}$

20. $\int \frac{2 \cos^2 v + 1}{\cos^2 v} dv$

21. $\int \frac{\sin^2 t - 2}{\sin^2 t} dx$

22. $\int \frac{e^{2x} + e^x \sin x}{e^x} dx$

23. $\int \operatorname{tg}^2 x dx$

24. $\int \frac{x^2 dx}{x^2 + 1}$

1. $\int \frac{3dx}{4\sqrt[4]{x}}$

2. $\int \frac{xdx}{2\sqrt{x}}$

3. $\int \frac{\sqrt[3]{x}}{4x} dx$

4. $\int \frac{x\sqrt{x}}{\sqrt[4]{x^3}} dx$

5. $\int \left(\frac{2}{x^2} - \frac{4}{\sqrt{x}} + 3\sqrt[3]{x^2} \right) dx$

6. $\int \frac{2\sqrt[3]{x} - 3x^2}{x^2} dx$

7. $\int \frac{x - \sqrt[3]{x^2}}{\sqrt{x}} dx$

8. $\int 4 \sin x dx$

9. $\int 2 \cos x dx$

10. $\int \frac{2dx}{\cos^2 x}$

11. $\int \frac{3dx}{\sin^2 x}$

12. $\int (3x^2 - 2 \cos x) dx$

Практическое занятие № 10

Тема: Вычисление определенного интеграла

Вариант 1

Вычислить интегралы:

$$1) \int_4^9 \sqrt{x} dx;$$

$$2) \int_0^1 \frac{6x^2 dx}{1+2x^3};$$

$$3) \int_1^2 x(2x^2 + 1)dx;$$

$$4) \int_0^4 x\sqrt{x^2 + 9}dx;$$

$$5) \int_0^4 3x^2 dx$$

$$6) \int_0^{\pi/2} \sin x \cdot \cos^2 x dx$$

$$7) \int_{-1}^1 (x^3 + 2x) dx$$

Вариант 2

Вычислить интегралы:

$$1) \int_0^{\pi} \sin x dx;$$

$$2) \int_0^1 \frac{x^2 - 2x + 3\sqrt{x}}{\sqrt{x}} dx;$$

$$3) \int_0^1 \frac{xdx}{x^2 + 5};$$

$$4) \int_{-1}^2 \frac{2xdx}{(2x^2 + 1)^2};$$

$$5) \int_0^{\pi/6} \sin 3x dx$$

$$6) \int_0^4 x\sqrt{16-x^2} dx$$

$$7) \int_0^1 \frac{3 dx}{x+3}$$

Практическое занятие № 11

Тема. Решение задач на применение интеграла

Вариант 1

1. Вычислить определенный интеграл: $\int_0^2 (4x^2 + x - 3) dx$.
2. Вычислить определенный интеграл методом подстановки: $\int_2^3 (2x - 1)^3 dx$.
3. Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = -x^2 + 4$, $y = 0$, $x = -2$, $x = 2$.
4. Найти объем тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс криволинейной трапеции, ограниченной линиями: $y = \sqrt{x}$, $y = 0$, $x = 1$, $x = 4$.
5. Скорость движения точки изменяется по закону $v = 3t^2 + 2t + 1$ (м/с). Найти путь S , пройденный точкой за 10 с от начала движения.

Вариант 2

1. Вычислить определенный интеграл: $\int_0^3 (2x^2 - x + 4) dx$.
2. Вычислить определенный интеграл методом подстановки: $\int_0^1 (3x + 1)^4 dx$.
3. Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = -x^2 + 1$, $y = 0$, $x = -1$, $x = 1$.
4. Найти объем тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс криволинейной трапеции, ограниченной линиями: $y = \sqrt{x}$, $y = 0$, $x = 0$, $x = 1$.
5. Скорость движения точки изменяется по закону $v = 9t^2 - 8t$ (м/с). Найти путь S , пройденный точкой за четвертую секунду.

Практическое занятие № 12

Тема: Действия над степенями с действительным показателем

Вариант 1

1. Вычислить: $\sqrt[4]{64} \cdot \sqrt[12]{64}$.
2. Представьте выражения в виде степени числа x ($x > 0$):
а) $\sqrt[5]{x^3} \cdot \sqrt{x}$; б) $\frac{x^{0,5}}{\sqrt[4]{x^2}}$.
3. Вычислите: а) $\frac{3^{\frac{2}{3}} \cdot 81^{\frac{3}{4}}}{3^{-\frac{1}{3}}}$; б) $\left(10^{-\frac{1}{3}} \cdot 0,01^{\frac{1}{3}}\right)^{-1}$.
4. Упростите выражение: $\left(a + b^{\frac{1}{4}}\right)\left(a - b^{\frac{1}{4}}\right) + \sqrt{b}$.
5. Упростите выражение: $\frac{x-1}{x^{\frac{3}{4}}+x^{\frac{1}{2}}} \cdot \frac{x^{\frac{1}{2}}+x^{\frac{1}{4}}}{x^{\frac{1}{2}}-1} - x^{\frac{1}{4}}$.

Вариант 2

1. Вычислить: $\sqrt[3]{9} \cdot \sqrt[12]{81}$.
2. Представьте выражения в виде степени числа x ($x > 0$):

а) $\sqrt[10]{x^9} \cdot x^{1,1}$; б) $\frac{\sqrt[6]{x^3}}{\sqrt{x}}$.

3. Вычислите: а) $\frac{8^{\frac{2}{3}} \cdot \sqrt{2}}{2^{-\frac{1}{2}}}$; б) $\left(25^{-\frac{1}{4}} \cdot 5^{-\frac{1}{2}}\right)^{-1}$.

4. Упростите выражение: $\left(a^{\frac{1}{3}} + b\right)\left(a^{\frac{1}{3}} - b\right) - \sqrt[3]{a^2}$.

5. Упростите выражение: $\frac{x-1}{x^4-x^2} \cdot \frac{x^{\frac{1}{2}}-x^{\frac{1}{4}}}{x^{\frac{1}{2}}-1} \cdot x^{\frac{1}{4}} - 1$.

Практическое занятие № 13

Тема. Решение показательных уравнений

Вариант 1

1. Решите уравнение:

$$3^{2x} - 3^x - 702 = 0$$

$$4^x - 2^x = 12$$

$$3^{2x-1} - 3^{x-1} = 2$$

$$3 \cdot 9^x + 11 \cdot 3^x = 4$$

$$9^x - 3^x - 6 = 0$$

$$5^{2x+1} + 4 \cdot 5^x - 1 = 0$$

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

$$16^x - 17 \cdot 4^x + 16 = 0$$

$$2^{2x+1} + 2^{x+2} = 16$$

б) $5^{2x} - 6 \cdot 5^x + 5 = 0$

1. Решить систему уравнений

$$\begin{cases} 3^{x+y} = 27, \\ 2^{5x-y} = 8. \end{cases}$$

Вариант 2

1. Решите уравнение

$$4^{x+1,5} + 2^{x+2} = 4$$

$$3^{2x} - 2 \cdot 3^x = 3$$

$$5^{2x} - 3 \cdot 5^x = 10$$

$$\left(\frac{1}{4}\right)^x - 2^{1-x} - 8 = 0$$

$$4^x - 14 \cdot 2^x - 32 = 0$$

$$\left(\frac{1}{3}\right)^{2x} - 6 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^x - 27 = 0$$

$$9^x - 2 \cdot 3^x = 63$$

$$4^x - 3 \cdot 2^x = 40$$

$$4^x + \left(\frac{1}{2}\right)^{-x-1} - 8 = 0$$

$$4^x - 7 \cdot 2^x + 12 = 0$$

2. Решить систему уравнений

$$\begin{cases} 3^{5x+6y} = 9, \\ 2^{7x+3y} = 8. \end{cases}$$

Ответы.

1) 3; 2) 2; 3) 1; 4) -1; 5) 1; 6) -1; 7) -2; 8) 0; 9) 1; 10) 1; 0; 11) -1; 12) 1; 13) 1; 14) -2; 15) 4; 16) -2; 17) 2; 18) 3; 19) 1; 20) 2; $\log_2 3$; 21) 2; $\log_3 5$; 22) -1; 1; 23) 1; 24) $\log_2 7$; 25) 3; 26) -1; 2; 27) 1;

Практическое занятие № 14

Тема. Решение показательных неравенств

Вариант 1	Вариант 2
1. Решите неравенство	
1) $7^{2x} > 49$ 2) $\left(\frac{1}{2}\right)^x \geq \frac{1}{4}$ 3) $5^{2x-10} < 25$ 4) $5^{3x} < -125$ 5) $2^{x+1} \geq 16$ 6) $9^{-x} > 27$ 7) $3^{8-2x} < 1$ 8) $4^{x-1} \leq 32$ 9) $6^{5x^2-7x+8} \geq -36$ 10) $5^{2x^2-x-1} \geq 1$ 11) $\left(\frac{2}{3}\right)^x > 1\frac{1}{2}$ 12) $36^{x+2} \geq \left(\frac{1}{6}\right)^x$ 13) $2^{x+4} - 2^x > 120$ 14) $4^{2x} - 3 \cdot 4^x - 4 \geq 0$	1) $5^{5x} > 125$ 2) $\left(\frac{1}{3}\right)^x \geq \frac{1}{9}$ 3) $9^{3-2x} < 81$ 4) $6^{2x} < -36$ 5) $4^{x-1} \leq 32$ 6) $8^{-x} > 16$ 7) $4^{3+5x} > 1$ 8) $8^{x+2} > 128$ 9) $7^{4x^2-6x+2} \geq -49$ 10) $7^{x^2-3x+2} \geq 1$ 11) $\left(1\frac{3}{4}\right)^x > \frac{4}{7}$ 12) $49^{x+1} \geq \left(\frac{1}{7}\right)^x$ 13) $4^x - 4^{x-2} > 45$ 14) $3 \cdot 7^{2x} - 2 \cdot 7^x - 1 < 0$
2. Решить систему неравенств	
$\begin{cases} 7^{3x-1} \geq 49 \\ 2^{-3x+1} \geq 16 \end{cases}$	$\begin{cases} 3^{5x-2} \geq 9 \\ 2^{-5x+2} \geq 8 \end{cases}$

Практическое занятие № 15

Тема. Решение логарифмических уравнений

1. Вычислить

а) $3^{\log_3 8}$;

б) $\log_3 \frac{1}{27}$;

в) $\log_2 16 - \log_8 64$;

2. Решить уравнения:

1) $\log_{0,2} x = 2$

2) $\log_3(\log_3 x) = 1$

$$3) \log_2(x - 5) = 3$$

$$4) \log_2(2x - 4) = \log_2(x - 1)$$

$$5) 2^{\log_2(x+4)} = 3x - 2$$

$$6) \log_{16} x + \log_4 x + \log_2 x = 7$$

$$7) \log_2^2 x + \log_2 x = 6$$

$$3. \text{ Перейти к основанию 3 и упростить полученное выражение: } \frac{1}{\log_3 2} + \frac{2}{\log_8 4} - \frac{3}{\log_{27} 8}$$

$$4. \text{ Упростить выражение: } \log_{\sqrt{3}} 8 \cdot \log_4 81.$$

Вариант 2

1. Вычислить:

$$a) 4^{\log_4 12};$$

$$б) \log_{\frac{1}{3}} 81;$$

$$в) \log_3 27 - \log_9 81;$$

2. Решить уравнения:

$$1) \log_{0,3} x = 2$$

$$2) \log_2(\log_2 x) = 1$$

$$3) \log_2(2x - 1) = 3$$

$$4) \log_7(x + 9) = \log_7(5x - 7)$$

$$5) 7^{\log_7(x+3)} = 2x - 5$$

$$6) 2\log_2 x + \log_{\sqrt{2}} x + \log_{\frac{1}{2}} x = 12$$

$$7) 3^{\log_3(x-7)} = \log_5 125$$

$$3. \text{ Вычислить: } \frac{\log_5 16 - \log_5 4}{\log_5 32 + \log_5 8}$$

$$4. \text{ Перейти к основанию 3 и упростить полученное выражение: } \log_3 2 \cdot \log_2 3 \cdot \log_3 \frac{1}{3}$$

Практическое занятие № 16

Тема. Решение логарифмических неравенств

1. Решить неравенства:

$$1) \log_2 x < 2$$

$$2) \log_3 x > -1$$

- 3) $\log_{0,5} x \leq 0$
- 4) $5 \log_2 x > 20$
- 5) $\log_3(2x - 3) \geq 0$
- 6) $\lg(x - 7) \leq 1$
- 7) $\log_2 x + \log_4 x + \log_{16} x > 3,5$
- 8) $\log_{16} x + \log_4 x + \log_2 x < 7$

Вариант 2

1. Решить неравенства:

- 1) $\log_3 x < 3$
- 2) $\log_4 x > -1$
- 3) $\log_{0,2} x \leq 0$
- 4) $4 \log_2 x > 20$
- 5) $\log_{0,5}(1 + 2x) \geq -1$
- 6) $\log_{0,8}(4x - 12) \geq \log_{0,8}(5x + 3)$
- 7) $\log_{16} x + \log_4 x + \log_2 x > 7$
- 8) $\log_2 x + \log_4 x + \log_{16} x < 3,5$

Практическое занятие № 17

Тема. Нахождение вероятностей событий

Вариант 1

1. В группе туристов 30 человек. Их вертолётom в несколько приёмов забрасывают в труднодоступный район по 6 человек за рейс. Порядок, в котором вертолёт перевозит туристов, случаен. Найдите вероятность того, что турист П. полетит первым рейсом вертолётa. Ответ: 0,2.

2. Вероятность того, что на тестировании по истории учащийся Т. верно решит больше 8 задач, равна 0,76. Вероятность того, что Т. верно решит больше 7 задач, равна 0,88. Найдите вероятность того, что Т. верно решит ровно 8 задач. Ответ: 0,12.

3. В случайном эксперименте бросают три игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 6 очков. Результат округлите до сотых. Ответ: 0,05.

4. На фабрике керамической посуды 10% произведённых тарелок имеют дефект. При контроле качества продукции выявляется 80% дефектных тарелок. Остальные тарелки поступают в продажу. Найдите вероятность того, что случайно выбранная при покупке тарелка не имеет дефектов. Результат округлите до сотых. Ответ: 0,98.

5. В магазине три продавца. Каждый из них занят обслуживанием клиента с вероятностью 0,7 независимо от других продавцов. Найдите вероятность того, что в случайный момент времени все три продавца заняты. Ответ: 0,343.

6. В торговом центре два одинаковых автомата продают кофе. Обслуживание автоматов происходит по вечерам после закрытия центра. Известно, что вероятность события «К вечеру в первом автомате закончится кофе» равна 0,25. Такая же вероятность события «К вечеру во втором автомате закончится кофе». Вероятность того, что кофе к вечеру закончится в обоих автоматах, равна 0,15. Найдите вероятность того, что к вечеру дня кофе останется в обоих автоматах. Ответ: 0,65.

Вариант 2

1. В сборнике билетов по математике всего 25 билетов, в 10 из них встречается вопрос по теме "Неравенства". Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику **не достанется** вопроса по теме "Неравенства". Ответ: 0,6.

2. Если шахматист А. играет белыми фигурами, то он выигрывает у шахматиста Б. с вероятностью 0,5. Если А. играет черными, то А. выигрывает у Б. с вероятностью 0,3. Шахматисты А. и Б. играют две партии, причём во второй партии меняют цвет фигур. Найдите вероятность того, что А. выиграет оба раза. Ответ: 0,12.

3. В случайном эксперименте симметричную монету бросают трижды. Найдите вероятность того, что выпадет хотя бы две решки. Ответ: 0,5.

4. Агрофирма закупает куриные яйца в двух домашних хозяйствах. 60% яиц из первого хозяйства — яйца высшей категории, а из второго хозяйства — 70% яиц высшей категории. Всего высшую категорию получает 65% яиц. Найдите вероятность того, что яйцо, купленное у этой агрофирмы, окажется из первого хозяйства. Ответ: 0,5.

5. Вероятность того, что новый электрический чайник прослужит больше года, равна 0,97. Вероятность того, что он прослужит больше двух лет, равна 0,89. Найдите вероятность того, что он прослужит меньше двух лет, но больше года. Ответ: 0,08.

6. В кармане у Пети было 4 монеты по рублю и 2 монеты по два рубля. Петя, не глядя, переложил какие-то 3 монеты в другой карман. Найдите вероятность того, что обе двухрублёвые монеты лежат в одном кармане. Ответ: 0,25.

4.1.3. Контрольные работы

Время выполнения контрольных работ 90 минут.

Критерии оценивания контрольных работ

Оценка «5» ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

Оценка «4» ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

Оценка «3» ставится, если:

- допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Оценка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере;
- работа показала полное отсутствие у студента обязательных знаний и умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

Контрольная работа № 2

Тема. Прямые и плоскости в пространстве. Координаты вектора».

Вариант 1

1. Наклонные AB и AC составляют с плоскостью углы, соответственно равные 30° и 45° , причем $AB = 4$ см. Найдите расстояние от т. A до плоскости α и длину наклонной AC .
2. В равнобедренном треугольнике ABC основание BC равно 12 см, боковая сторона 10 см. Из вершины A проведен отрезок $AD = 15$ см, перпендикулярный плоскости треугольника ABC . Найдите расстояние от точки D до стороны BC .
3. Дано: $\vec{a}\{-1;2;0\}$; $\vec{b}\{0;-5;-2\}$; $\vec{c}\{2;1;-3\}$. Найдите координаты вектора $\vec{p} = -2\vec{a} + 3\vec{b} + \vec{c}$.
4. $A(0; 1; 2)$; $B(\sqrt{2}; 1; 2)$; $C(\sqrt{2}; 2; 1)$; $D(0; 2; 1)$. Докажите, что $ABCD$ – квадрат.
5. Точки $A(3; -1; 1)$; $B(1; -1; 3)$; $C(3; 1; -1)$ являются вершинами треугольника. Найдите угол ABC .

Вариант 2

1. Конец B отрезка BD лежит в плоскости β . Точка C делит этот отрезок в отношении 3:7 считая от т. B . Через т. C и D проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость β в т. C_1 и D_1 . Найдите DD_1 , если $CC_1 = 2,1$ см.
2. Катеты прямоугольного треугольника ABC равны 3 см и 4 см. Через вершину прямого угла C проведен перпендикуляр CD к плоскости треугольника. Найдите расстояние от точки D до гипотенузы треугольника, если $DC = 1,8$ см.
3. Дано: $\vec{a}\{-1;1;1\}$; $\vec{c}\{-3;2;0\}$; $\vec{d}\{-2;1;-2\}$. Найдите координаты вектора $\vec{k} = -\vec{a} + 2\vec{c} - \vec{d}$.
4. $A(-7; 2; 4)$; $B(-4; 0; -2)$; $C(3; -12; 11)$; $D(0; -8; 23)$. Найдите угол между векторами \vec{AB} и \vec{CD} .
5. Точки $A(8; -2; 3)$; $B(3; -1; 4)$; $C(5; -2; 0)$; $D(7; 0; -2)$. Найдите угол между прямыми AD и BC .

Вариант 3

1. Через стороны BC и AC треугольника ABC проведена плоскость параллельная стороне AB и пересекающая эти стороны соответственно в т. B_1 и A_1 . Найти A_1B_1 , если $AB = 8$ см и $\frac{AA_1}{A_1C} = \frac{5}{3}$.
2. Точка O – центр квадрата со стороной 6 см. Отрезок OM перпендикулярен плоскости квадрата и $OM = 5$ см. Найти расстояние от точки M до вершин квадрата.
3. Даны два вертикальных столба длиной 3,9 м и 5,8 м. Расстояние между их основаниями равно 3,4 м. Найти расстояние между их вершинами.
4. $A(3; -1; 5)$; $B(2; 3; -4)$; $C(7; 0; -1)$; $D(8; -4; 8)$. Докажите, что $\vec{AB} = \vec{DC}$.
5. Найдите периметр треугольника ABC , если $A(1; -1; 3)$; $B(3; -1; 1)$; $C(-1; 1; 3)$.
6. $A(2; 0; 1)$; $B(3; 2; 2)$; $C(2; 3; 6)$. Найдите координаты точки пересечения медиан $\triangle ABC$.

Вариант 4

1. Из точки A к плоскости проведены две наклонные, одна из которых на 26 см больше другой. Их проекции равны 12 см и 40 см. Найти длины наклонных.

2. Стороны треугольника имеют длины 10 дм, 17 дм и 21 дм. Из вершины большего угла этого треугольника проведен перпендикуляр к его плоскости равный 15 дм. Определить расстояние от его концов до большей стороны треугольника.
3. Дано: $\vec{a}\{-1;2;0\}$; $\vec{b}\{0;-5;-2\}$; $\vec{c}\{2;1;-3\}$. Найдите координаты вектора $\vec{p} = -2\vec{a} + 3\vec{b} + \vec{c}$.
4. А(-2; 2; 5); В(-9; 7; 1); С(2; 2; -6); Д(5; 10; -1). Будут ли прямые АВ и СД перпендикулярны?
5. АВСДА₁В₁С₁Д₁ – куб, АД = 6, точка К – середина ВВ₁. Найдите расстояние между серединами отрезков АК и ВД₁.

Контрольная работа № 3 Тема. Основы тригонометрии

Вариант 1

1. Дано: $\sin \alpha = \frac{1}{3}$; $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$
Вычислить: $\cos \alpha$, $\operatorname{tg} \alpha$, $\operatorname{ctg} \alpha$.
2. Доказать тождество: $\frac{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg}(\alpha + \beta)} + \frac{\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg}(\alpha - \beta)} = 2$
3. Решить уравнение: $2 \sin x \cdot \sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = 1$

Вариант 2

1. Дано: $\cos \beta = \frac{5}{13}$; $\frac{3\pi}{2} < \beta < 2\pi$
Вычислить: $\cos(60^\circ + \beta)$
2. Доказать тождество: $\frac{2 \sin^2 \alpha - 1}{\sin \alpha + \cos \alpha} + \cos \alpha = \sin \alpha$
3. Решить уравнение: $\sin^2 x - 4 \sin x \cos x + 3 \cos^2 x = 0$

Вариант 3

1. Дано: $\sin \alpha = \frac{4}{5}$; $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$
Вычислить: $\cos 2\alpha$, $\sin \frac{\alpha}{2}$
2. Доказать тождество: $\frac{\cos \alpha + \cos 3\alpha}{\sin \alpha + \sin 3\alpha} = \operatorname{ctg} 2\alpha$
3. Решить уравнение: $\cos^2 x - 3 \sin^2 x = 0$

Вариант 4

1. Дано: $\operatorname{ctg} \alpha = -\frac{1}{2}$; $\alpha \in \left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right)$
Вычислить: $\operatorname{tg} \alpha$, $\sin \alpha$, $\cos \alpha$
2. Доказать тождество: $\frac{\sin(\alpha + \beta) - \sin \beta \cos \alpha}{\sin(\alpha - \beta) + \sin \beta \cos \alpha} = 1$
3. Решить уравнение: $\sin^2 x + 3 \cos x - 3 = 0$

Контрольная работа № 4
Тема. Производная и интеграл

Вариант 1

1. Найдите производную функции:

а) $y = x^2 \cdot \sin 2x$;

б) $y = \sqrt{\sin^3 3x - 1}$;

в) $y = \frac{x^3}{1 - x^2}$

2. При движении тела по прямой, расстояние S (в метрах) изменяется по закону $S(t) = t^2 + t + 2$. Через сколько секунд после начала движения мгновенная скорость будет равна 5 м/с ?

3. При каких значениях аргумента скорость изменения функции $f(x)$ равна скорости изменения функции $g(x)$?

$$f(x) = \frac{1}{3}x^3 - x^2; \quad g(x) = 7,5x^2 - 16x$$

4. Построить график функции $y = \frac{x^2 - 1}{x^2 + 1}$.

5. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^4 - 2x^2 + 3$ на отрезке $[0; 2]$.

6. Найдите интегралы:

а) $\int \frac{\cos x dx}{1 + \sin x}$

б) $\int e^x \sqrt{1 + e^x} dx$

7. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 0$ и $y = x^2 - 5x - 4$.

8. Скорость движения точки $\vartheta = (18t - 3t^2)$ м/с. Найдите путь, пройденный точкой от начала движения до остановки.

Вариант 2

1. Найдите производную функции

а) $y = x^3 \cdot \sin \frac{x}{3}$;

б) $y = \sqrt{1 + 7 \operatorname{tg} 2x}$;

в) $y = \frac{x^2}{1 - x^3}$

2. При движении тела по прямой, расстояние S (в метрах) изменяется по закону $S(t) = 0,5t^2 - 4t + 6$. Через сколько секунд после начала движения тело остановится?

3. При каких значениях аргумента скорость изменения функции $f(x)$ равна скорости изменения функции $g(x)$?

$$f(x) = x^3 - 3x^2; \quad g(x) = 1,5x^2 - 9$$

4. Построить график функции $y = \frac{x^2 - 4}{x^2 + 4}$.

5. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = -x^3 + 3x + 1$ на отрезке $[-3; 0]$.

6. Найдите интегралы:

а) $\int \frac{2x dx}{(2x^2 - 1)^2}$

б) $\int \frac{x dx}{4 + x^2}$

7. Найдите площадь фигуры, ограниченной осью OX и линией $y = 4 - x^2$.
8. Пружина в спокойном состоянии имеет длину 0,1 м. Сила в 20Н растягивает ее на 0,01 м. Какую работу надо совершить, чтобы растянуть ее от 0,12 м до 0,14 м?

Вариант 3

1. Найти производную функции

а) $y = x^2 \cdot \cos 3x$; б) $y = \sqrt{1 - 8 \sin \frac{x}{8}}$ в) $y = \frac{x^3}{x^2 - 2x}$

2. При движении тела по прямой, расстояние S (в метрах) изменяется по закону $S(t) = 3t^3 - 6t - 1$. Найти скорость тела через 2с после начала движения.

3. При каких значениях аргумента скорость изменения функции $f(x)$ равна скорости изменения функции $g(x)$?

$$f(x) = x^3 - 5x^2; \quad g(x) = x^3 - 10x$$

4. Построить график функции $y = \frac{x^2 - 5}{x^2 + 5}$.

5. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = -\frac{1}{4}x^4 + 2x^2 - \frac{7}{4}$ на отрезке $[-1; 2]$.

6. Найдите интегралы:

а) $\int \frac{\sin x dx}{2 - 3 \cos x}$ б) $\int \frac{x dx}{\sqrt{1 - 4x^2}}$

7. Найдите площадь фигуры, ограниченной осью OX и линией $y = 2x - x^2$.

8. Скорость движения точки $\mathcal{S} = (24t - 6t^2)$ м/с. Найдите:

а) путь, пройденный точкой за третью секунду;

б) путь, пройденный точкой за три секунды от начала движения.

Вариант 4

1. Найти производную функции

а) $y = x^3 \cdot \cos \frac{x}{3}$; б) $y = \sqrt{\cos^5 \frac{x}{5} - 1}$; в) $y = \frac{x^2 - 1}{4 - 8x}$

2. Тело движется по прямой по закону $S(t) = 3t^3 - 2t - 3$. В какой момент времени скорость тела будет равна 34 м/с?

3. При каких значениях аргумента скорость изменения функции $f(x)$ равна скорости изменения функции $g(x)$?

$$f(x) = \frac{1}{2}x^2 + 5x; \quad g(x) = x^3 + 2x^2$$

4. Построить график функции $y = \frac{x^2 - 3}{x^2 + 3}$.

5. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^3 - 3x^2 + 1$ на отрезке $[1; 3]$.

6. Найдите интегралы:

а) $\int (x^2 \sin 3x^3) dx$

б) $\int \frac{x dx}{\sqrt{1+3x^2}}$

7. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = -x^2 + 2x + 3$ и $y = 0$.

8. Вычислить работу, производимую при сжатии пружины на 0,05 м, если для сжатия ее на 0,02 м нужна сила 40 Н.

Контрольная работа №5

Тема. Геометрические тела в пространстве

Вариант 1

1. Дана пирамида, высота которой равна 16 м, а площадь основания 512 м^2 . Найдите площадь сечения пирамиды плоскостью, проведенной параллельно основанию на расстоянии 5 м от вершины.
2. В правильной четырехугольной пирамиде высота 3 см, боковое ребро 5 см. Найдите площадь поверхности пирамиды.
3. Основанием прямой призмы служит треугольник, стороны которого 5 см, 5 см и 6 см; высота призмы равна большей высоте треугольника. Найдите объем призмы.
4. Высота конуса равна 6 см, а площадь основания $64\pi \text{ см}^2$. Найдите объем конуса.

Вариант 2

1. Площадь основания пирамиды 507 см^2 . Сечение, параллельное основанию этой пирамиды, делит ее высоту в отношении 6:7 (от вершины к основанию). Найдите площадь сечения.
2. Диагональ правильной четырехугольной призмы равна 25 см, а диагональ ее боковой грани 20 см. Найдите площадь поверхности призмы.
3. Диагональ правильной четырехугольной призмы равна 25 см, а диагональ ее боковой грани 20 см. Найдите объем призмы.
4. Диагональ осевого сечения цилиндра равна 24 см и образует с плоскостью основания угол, величина которого равна 30° . Найдите объем этого цилиндра.

Вариант 3

1. На каком расстоянии от основания пирамиды с высотой 32 дм надо провести сечение параллельное основанию, чтобы площадь сечения была 60 дм^2 . Площадь основания пирамиды 960 дм^2 .
2. Основание пирамиды – прямоугольный треугольник, один из катетов которого равен 12 см, противолежащий ему угол 60° . Каждое боковое ребро 13 см. Найдите площадь поверхности пирамиды.
3. В прямом параллелепипеде, ребра, выходящие из одной вершины, равны 1 м, 2 м и 3 м, причем два меньших из них образуют угол 60° . Вычислите объем параллелепипеда.
4. Площадь осевого сечения конуса равна 216 см^2 , диаметр основания 24 см. Определить объем конуса.

Вариант 4

1. В пирамиде сечение, параллельное основанию, делит высоту в отношении 2:5 (считая от вершины пирамиды); площадь сечения меньше площади основания пирамиды на 189 см^2 . Найдите площадь сечения.
2. Основанием пирамиды является ромб с диагоналями 12 см и 16 см. Боковые грани пирамиды наклонены к плоскости основания под углом 60° . Вычислить площадь поверхности пирамиды.
3. Основанием пирамиды является ромб с диагоналями 12 см и 16 см. Боковые грани пирамиды наклонены к плоскости основания под углом 60° . Вычислить объем пирамиды.
4. Длина высоты цилиндра на 10 см больше длины радиуса основания цилиндра, а площадь полной поверхности цилиндра $144\pi \text{ см}^2$. Найти объем цилиндра.

Контрольная работа № 6
Тема. Корни, степени и логарифмы

Вариант 1

1. Вычислить: а) $\frac{6^{-4}}{\left(6^{-\frac{3}{5}} \cdot 6^{\frac{1}{5}}\right)^5}$; б) $\sqrt[3]{\sqrt{52} - 5} \cdot \sqrt[3]{\sqrt{52} + 5}$
2. Решить уравнения:
а) $a^{x^2-5x-6} = 1$
б) $2 \log_{16}^2 x - \log_{16} x = 0$
3. Решить неравенства:
а) $0,2^{x^2-6x+7} < 1$
б) $\log_3(2x-3) \geq 0$
4. Перейти к основанию 3 и упростить полученное выражение: $\frac{1}{\log_3 2} + \frac{2}{\log_8 4} - \frac{3}{\log_{27} 8}$

Вариант 2

1. Вычислить: а) $\frac{5^{\frac{1}{4}} \cdot 5^{-\frac{1}{4}}}{5^2}$; б) $\sqrt[5]{10+2\sqrt{17}} \cdot \sqrt[5]{10-2\sqrt{17}}$
2. Решить уравнения:
а) $2^x - 2^{x-4} = 15$
б) $3^{\log_3(x-7)} = \log_5 125$
3. Решить неравенства:
а) $\left(\frac{1}{2}\right)^{x^2-7x+12} > 1$
б) $\lg(x-7) \leq 1$
4. Вычислить: $\frac{\log_5 16 - \log_5 4}{\log_5 32 + \log_5 8}$

Вариант 3

1. Вычислить: а) $\frac{7^{\frac{7}{3}} \cdot 7^{-\frac{4}{3}}}{7^2}$; б) $\sqrt{\sqrt{65}-7} \cdot \sqrt{\sqrt{65}+7}$
2. Решить уравнения:

а) $2^x \cdot 5^x = 0,1(10^{x-1})^5$
 б) $2\log_2 x + \log_{\sqrt{2}} x + \log_{\frac{1}{2}} x = 12$

3. Решить неравенства:

а) $2^{x^2-8x+19} > 16$
 б) $\log_{0,5}(1+2x) \geq -1$

4. Упростить выражение: $\log_{\sqrt{3}} 8 \cdot \log_4 81$.

Вариант 4

1. Вычислить: а) $\frac{5^{\frac{1}{3}} \cdot 5^{\frac{2}{3}}}{5}$; б) $\sqrt{6+2\sqrt{5}} \cdot \sqrt{6-2\sqrt{5}}$

2. Решить уравнения:

а) $3^{x+1} + \frac{18}{3^x} = 29$
 б) $\log_{x-1}(2x-2) = 2$

3. Решить неравенства:

а) $3^{x^2-3x+5} < 27$
 б) $\log_{0,8}(4x-12) \geq \log_{0,8}(5x+3)$

4. Перейти к основанию 3 и упростить полученное выражение: $\log_3 2 \cdot \log_2 3 \cdot \log_3 \frac{1}{3}$

Вариант 5

1. Вычислить: а) $\frac{3^{-\frac{1}{2}} \cdot 3^{\frac{3}{2}}}{3^{-2}}$; б) $\sqrt{21-4\sqrt{5}} \cdot \sqrt{21+4\sqrt{5}}$

2. Решить уравнения:

а) $3^{2x} - 5 \cdot 3^x + 6 = 0$
 б) $x^{\log_2 x} = 4x$

3. Решить неравенства:

а) $(0,1)^{4x^2-2x-2} \leq (0,1)^{2x-3}$
 б) $\log_2(x^2-2x) > 3$

4. Вычислить: $8^{\log_2 3 - \log_4 5}$

Контрольная работа № 7

Тема. Элементы теории вероятностей и математической статистики

Вариант 1

1. Решите уравнение: $A_x^3 = \frac{1}{20} \cdot A_x^4$

2. Бригадир должен отправить на работу бригаду из 3-х человек. Сколько таких бригад можно составить из 8 человек?

3. Брошена игральная кость. Найти вероятность:

- а) появления четного числа очков;
- б) появления не больше двух очков.

4. В партии из 15 деталей имеется 8 стандартных. Найти вероятность того, что среди пяти взятых наугад деталей 3 стандартные.

Вариант 2

1. Решите уравнение: $30x = A_x^3$
2. Сколькими способами можно расставить 6 томов энциклопедии, чтобы они стояли в беспорядке?
3. В урне 5 белых и 10 черных шаров. Из урны наугад вынимают один шар. Какова вероятность того, что вынутый шар окажется:
а) черным;
б) белым.
4. Первенство по футболу оспаривают 20 команд, среди которых 7 лидирующих. Путем жеребьевки команды распределяются на две группы по 10 команд в каждой. Какова вероятность попадания всех лидирующих команд в одну группу?

Вариант 3

1. Решите уравнение: $30A_{x-2}^4 = A_x^5$
2. Из 10 кандидатов нужно выбрать 3-х на конференцию. Сколькими способами это можно сделать?
3. Брошена игральная кость. Найти вероятность:
а) появления четного числа очков;
б) появления не больше трех очков.
4. Восемь различных книг расставляются наудачу на одной полке. Найти вероятность того, что две определенные книги окажутся поставленными рядом.

Вариант 4

1. Решите уравнение: $20A_{x-2}^3 = A_x^5$
2. Сколькими способами могут разместиться 5 человек вокруг стола?
3. Два стрелка стреляют по одной и той же цели. Вероятность попадания в цель для первого стрелка равна 0,82, для второго 0,75. Найти вероятность того, что оба стрелка попадут в цель.
4. В ящике имеется 80 стандартных деталей и 20 нестандартных. Из ящика наудачу берут одну за другой две детали. Какова вероятность появления стандартной детали при первом испытании, при втором испытании?

4.1.3. Практические занятия профессионально ориентированного содержания **Критерии оценивания практических работ**

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
86-100	5	отлично
66-85	4	хорошо
50-65	3	удовлетворительно
менее 50	2	неудовлетворительно

Практическое занятие № 1

Тема. Процентные вычисления в профессиональных задачах

Вариант 1

1. В школе 400 учащихся, 52% этого числа составляют девочки. Сколько мальчиков в школе? (Ответ: 192 мальчика)
2. Товар стоил 5000 р. Его цена повысилась на 20%. Какова новая цена товара? (Ответ: 6000 р.)
3. Масса сушёных груш составляет 20% массы свежих. Сколько сушёных груш получится из 350 кг свежих? Сколько процентов массы свежих груш потеряется при сушке? (Ответ: 70 кг, 80%)
4. Что больше 30% от 40 или 40% от 30? (Ответ: равно)
5. Банк выплачивает доход из расчёта 2% вложенной суммы в год. Сколько рублей оказалось на счёте через год, если на него положили 70000 р.? (Ответ: 71400 р.)
6. Надо окрасить 60 м² поверхности стены. 75% работы уже сделали. Какую площадь осталось окрасить? (Ответ: 15 м²)
7. Вкладчик положил на счет в банк 9000 руб. под 20% годовых. Какая сумма будет на его счету через 2 года, если банк начисляет сложные проценты. (12960р.)

Вариант 2

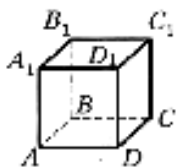
2. Трава при сушке теряет 80% своей массы. Сколько тонн травы надо накопить, чтобы насушить 14 тонн сена? (Ответ: 70 тонн)
3. Цена альбома была снижена на 15%. Новая цена альбома 34 рубля. Определите его первоначальную цену. (Ответ: 40 р.)
4. Цена товара повысилась на 30% и составляет теперь 91 рубль. Сколько стоит товар до повышения цены? (Ответ: 70 р.)
5. Сколько учеников в классе, если 1 ученик составляет 4% всех учащихся класса? (Ответ: 25 человек)
6. При продаже товара за 693 рубля получено 10% прибыли. Определите себестоимость товара. (Ответ: 630 рублей)
7. 60% класса пошли в кино, а остальные 12 человек на выставку. Сколько учащихся в классе? (Ответ: 30 человек)
8. Клиент положил на счет в банк 12000 руб. под 10% годовых. Какая сумма будет на его счету через 2 года, если банк начисляет сложные проценты. (25392р.)

Практическое занятие № 2

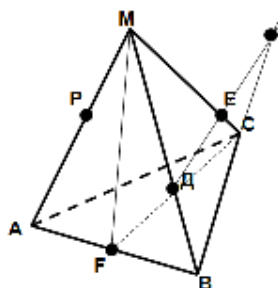
Тема. Решение задач на аксиомы стереометрии и следствия из них

Вариант 1

1. На рисунке изображён куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Укажите прямую пересечения плоскостей $AB_1 C_1$ и $AB B_1$. (Ответ AB_1)



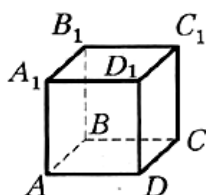
2. Даны точки A , B и C такие, что $AB = 2$ см, $BC = 5$ см, $AC = 3$ см. Сколько существует плоскостей, содержащих точки A , B и C ? Ответ обоснуйте. (ОТВЕТ: бесконечное множество)
3. Точки A , B и C не лежат на одной прямой. На прямой AB отметили точку D , на прямой BC — точку E , а на прямой AC — точку M . Докажите, что точки A , C и M лежат в одной плоскости.
4. Дан тетраэдр $MABC$ (рис.), каждое ребро которого равно 7 см. $D \in MB$, $E \in MC$, $F \in AB$, $AF = FB$, $P \in MA$.
 1. Назовите прямую, по которой пересекаются плоскости: а) MAB и MFC , б) MCF и ABC .
 2. Найдите длину CF и S_{ABC} . (Ответ: $FC = 3\sqrt{3}$, $S_{abc} = 9\sqrt{3}$).



5. Точка C лежит на отрезке AB . Через точку A проведена плоскость, а через точки B и C — параллельные прямые, пересекающие эту плоскость соответственно в точках B_1 и C_1 . Найдите длину отрезка CC_1 , если а) C — середина отрезка AB , б) $AC:CB = 5:3$ и $BB_1 = 21$ см.

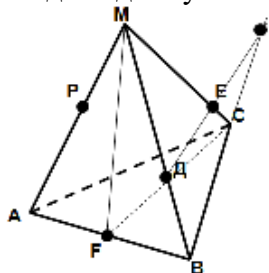
Вариант 2

1. На рисунке изображён куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Укажите прямую пересечения плоскостей ACC_1 и DCC_1 .



2. Даны точки A , B и C такие, что $AB = 4$ см, $BC = 6$ см, $AC = 7$ см. Сколько существует плоскостей, содержащих точки A , B и C ? Ответ обоснуйте.
3. Прямые a и b пересекаются в точке O . На прямой a отметили точку A , на прямой b — точку B , а на прямой AB — точку C . Докажите, что прямые a , b и точка C лежат в одной плоскости.
4. Дан тетраэдр $MABC$ (рис.), каждое ребро которого равно 8 см. $D \in MB$, $E \in MC$, $F \in AB$, $AF = FB$, $P \in MA$.
 1. Назовите прямую, по которой пересекаются плоскости: а) MAB и MFC , б) MCF и ABC .

2. Найдите длину CF и S_{ABC} .



6. Точка C лежит на отрезке AB . Через точку A проведена плоскость, а через точки B и C — параллельные прямые, пересекающие эту плоскость соответственно в точках B_1 и C_1 . Найдите длину отрезка CC_1 , если а) C — середина отрезка AB , б) $AC:CB=6:4$ и $BB_1 = 28$ см.

Практическое занятие № 3

Тема. Расположение плоскостей в пространстве

Вариант 1

1. Правильные треугольники ABC и ADC лежат в перпендикулярных плоскостях. Сторона AC равна единице. Найдите BD .
2. $ABCD$ — прямоугольник, расположенный в плоскости α , точка P не принадлежит плоскости α , причем PD перпендикулярно плоскости α . Докажите, что прямая пересечения плоскостей ABP и CPD перпендикулярна плоскости APD .
3. Через вершину A прямоугольника $ABCD$ проведена прямая AK , перпендикулярная к плоскости прямоугольника. Известно, что $KD = 6$ см, $KB = 7$ см, $KC = 9$ см. Найдите: а) расстояние от точки K до плоскости прямоугольника $ABCD$; б) расстояние между прямыми AK и CD .
4. Известно, что $BD = 9$ см, $AC = 10$ см, $BC = BA = 13$ см. Найдите: а) расстояние от точки D до прямой AC ; б) площадь треугольника ACD .
5. Через вершину прямого угла C равнобедренного прямоугольного треугольника ABC проведена прямая CM , перпендикулярная к его плоскости. Найдите расстояние от точки M до прямой AB , если $AC = 4$ см, а $CM = 2\sqrt{7}$ см.

Вариант 2

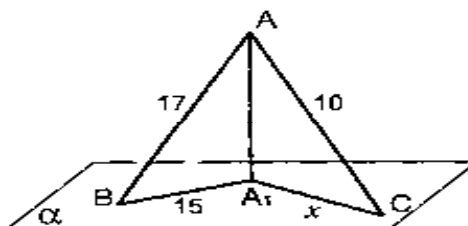
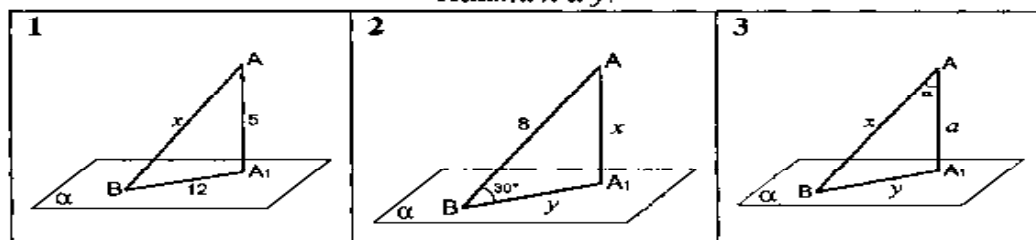
1. В правильной четырехугольной пирамиде две противоположные грани перпендикулярны. Докажите, что две другие противоположные боковые грани тоже взаимно перпендикулярны.
2. $KLMN$ — прямоугольник, расположенный в плоскости β , точка R не принадлежит плоскости β , причем RD перпендикулярно плоскости β . Докажите, что прямая пересечения плоскостей RLR и MRD перпендикулярна плоскости KRD .
3. В вершине B равнобедренного треугольника ABC восстановлен перпендикуляр к плоскости треугольника, на котором на расстоянии h расположена точка D . Найдите расстояние от точки D до прямой AC , если $AB=BC=a$, $AC=b$.
4. Через вершину B квадрата $ABCD$ проведена прямая BF , перпендикулярная к его плоскости. Найдите расстояния от точки F до прямых, содержащих стороны и диагонали квадрата, если $BF = 8$ дм.
5. Один из катетов прямоугольного треугольника ABC равен m , а острый угол, прилежащий к этому катету, равен ϕ . Через вершину прямого угла C проведена прямая CD , перпендикулярная к плоскости этого треугольника, $CD = n$. Найдите расстояние от точки D до прямой AB .

Тема. Перпендикуляр и наклонная

Вариант 1

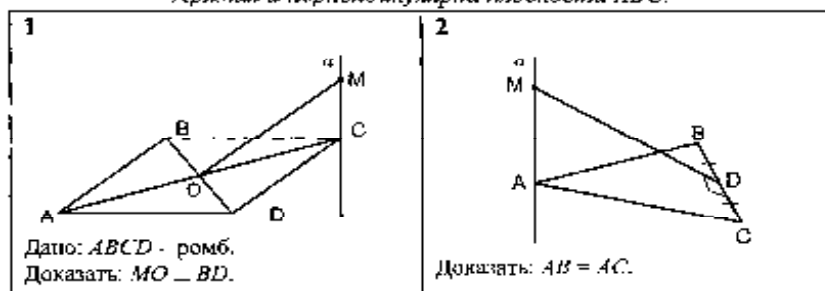
Задание 1.

AA_1 – перпендикуляр к плоскости α , AB и AC – наклонные.
Найти x и y .



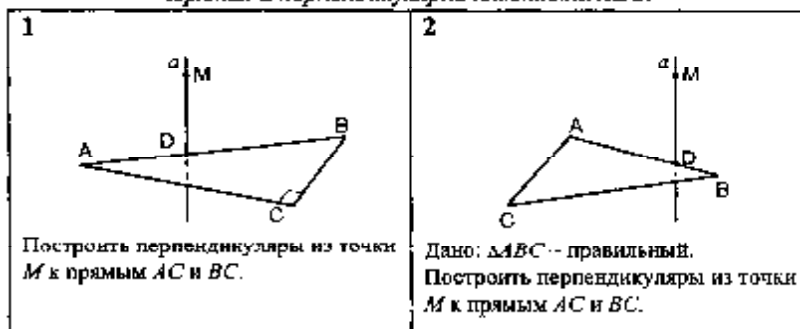
Задание 2: Решение задач по готовым чертежам (карточки) с краткой записью в тетрадях задачи на применение ТТП.

Прямая a перпендикулярна плоскости ABC .



Задание 3: Построить перпендикуляры к прямым

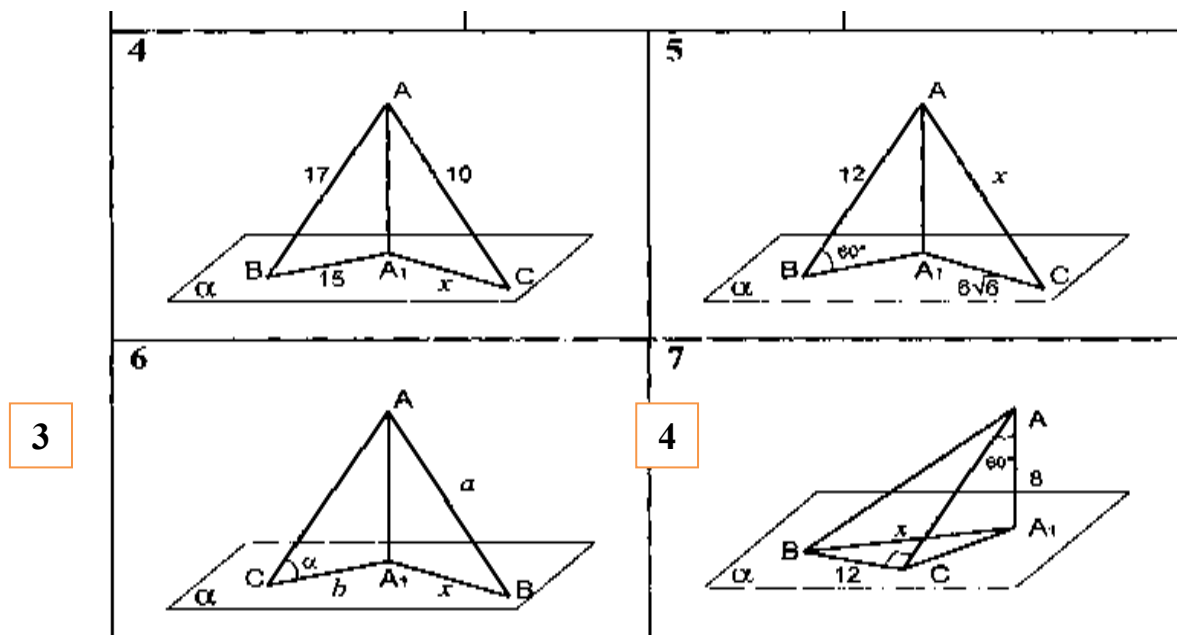
Прямая a перпендикулярна плоскости ABC .



Вариант 2

Задание 1.

AA_1 – перпендикуляр к плоскости α , AB и AC – наклонные.
Найти x и y .



Задание 2: Решение задач по готовым чертежам (карточки) с краткой записью в тетрадях задачи на применение ТТП.

Прямая a перпендикулярна плоскости ABC .



Задание 3: Построить перпендикуляры к прямым.
Прямая a перпендикулярна плоскости ABC



Практическое занятие № 5

Тема. Перпендикулярность в пространстве

Вариант 1

1. В равнобедренном треугольнике ABC основание $BC=12$ м, боковая сторона 10 м. Из вершины A проведен отрезок AD , равный 6 м и перпендикулярный плоскости треугольника ABC . Найдите расстояние от точки D до стороны BC .

2. Из точек A и B , лежащих в двух перпендикулярных плоскостях, опущены перпендикуляры AC и BD на прямую пересечения плоскостей. Найдите длину отрезка AB , если $AC = 6$ м, $BD = 7$ м, $CD = 6$ м.

3. В прямоугольном параллелепипеде стороны основания 3 и 6 см, а одна из диагоналей основания 4 см. Найдите большую диагональ параллелепипеда, зная, что меньшая диагональ образует с плоскостью основания угол 60° .

4. В треугольнике ABC угол B прямой и катет $BC = a$. Из вершины A проведен отрезок AD , перпендикулярный плоскости треугольника, так, что расстояние между точками D и C равно k . Найдите расстояние от точки D до катета BC .

5. Из точек A и B , лежащих в двух перпендикулярных плоскостях, опущены перпендикуляры AC и BD на прямую пересечения плоскостей. Найдите длину отрезка AB , если $AC = 3$ м, $BD = 4$ м, $CD = 12$ м.

6. В прямоугольном параллелепипеде $AD = 3$, $DC = 4$, $CC_1 = k$. Через ребро C_1C и середину AD проведена плоскость сечения. Найдите площадь сечения параллелепипеда.

Вариант 2

1. Катеты прямоугольного треугольника ABC равны 15 и 20 м. Из вершины прямого угла C проведен отрезок CD , перпендикулярный плоскости этого треугольника, $CD = 35$ м. Найдите расстояние от точки D до гипотенузы AB .

2. Из точек A и B , лежащих в двух перпендикулярных плоскостях, опущены перпендикуляры AC и BD на прямую пересечения плоскостей. Найдите длину отрезка AB , если $BC = 7$ м, $AD = 4$ м, $CD = 1$ м.

3. Боковое ребро прямоугольного параллелепипеда равно 5 м, стороны основания равны 6 м и 8 м, и одна из диагоналей основания равна 12 м. Найдите диагонали параллелепипеда.

4. Из вершины A прямоугольника $ABCD$ проведен к его плоскости перпендикулярный отрезок AK , конец K которого отстоит от других вершин на расстояниях 6, 7 и 9 см. Найдите AK .

5. Из точек A и B , лежащих в двух перпендикулярных плоскостях, опущены перпендикуляры AC и BD на прямую пересечения плоскостей. Найдите длину отрезка AB , если $BC = AD = 5$ м, $CD = 1$ м.

6. В прямоугольном параллелепипеде стороны основания 3 и 5 см, а одна из диагоналей основания 4 см. Меньшая диагональ параллелепипеда с плоскостью основания составляет угол 60° . Найдите диагонали параллелепипеда.

Практическое занятие № 6

Тема. Расположение прямых и плоскостей в пространстве

Вариант 1

1. На плане города улицы обозначенные как AB и CD , параллельны (рис. 35). Улица EF составляет с улицами AB и AC углы соответственно $\alpha = 43^\circ$ и $\beta = 65^\circ$. Найдите углы, которые образуют между собой улицы AC и AB , AC и CD .

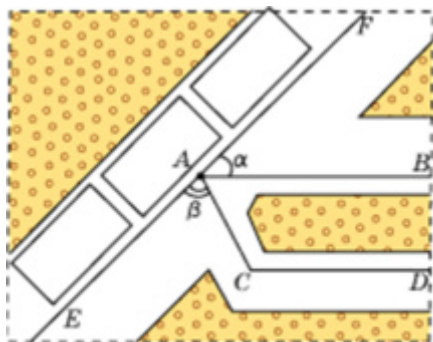


Рис. 35

2. Участок между двумя параллельными улицами имеет вид четырехугольника $ABCD$ ($AD \parallel BC$) $AB=28$ см, $BC=35$ см, $AD=42$ см, $\angle B=112^\circ$. Выберите масштаб и нарисуйте план участка. Найдите приблизительно периметр участка и количество досок шириной 10 см, которые нужно заготовить, чтобы обнести его плотным забором.

3. 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 AA_1 , если отрезок AB не пересекает плоскость (рис.1) и если $MM_1 = 7$ см, $BB_1 = 6$ см.

4. На рисунке 4 точки M , K , T и P – середины отрезков DB , DA , AC и BC . Найдите периметр четырехугольника $MKTP$, если $DC = 10$ см, $BA = 16$ см.

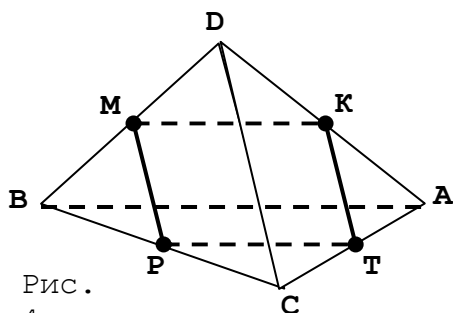


Рис. 1

5. Точка C лежит на отрезке AB . Через точку A проведена плоскость, а через точки B и C – параллельные прямые, пересекающие эту плоскость соответственно в точках B_1 и C_1 . Найдите длину отрезка CC_1 , если точка C – середина отрезка AB и $BB_1 = 7$ см.

6. Даны две параллельные плоскости. Через точки A и B одной из плоскостей проведены параллельные прямые, пересекающие вторую плоскость в точках A_1 и B_1 . Чему равен отрезок A_1B_1 , если $AB = 8$ см?

7. Точка F не лежит в плоскости квадрата $ABCD$, точки M , K , T и P – середины отрезков FA , FB , FC и FD соответственно. Найдите площадь квадрата $MKTP$, если сторона квадрата $ABCD$ равна 6 см.

Вариант 2

1. В старинных паровозах на колесах закреплялся специальный стержень (на рисунке 41 ST), равный расстоянию между центрами соответствующих окружностей, который передавал движение от первого колеса ко второму, равному ему колесу. Объясните, как должен быть расположен стержень относительно линии центров (прямая, соединяющая центры двух окружностей).

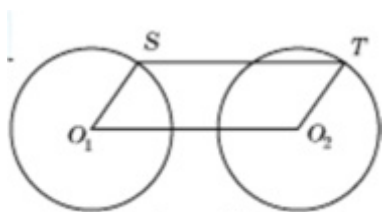
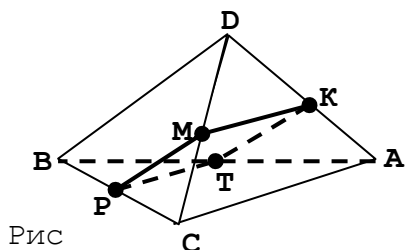


Рис. 41

2. На одной прямой на равном расстоянии друг от друга стоят три телеграфных столба. Крайние находятся от дороги на расстояниях 18 м и 48 м. Сделайте соответствующий рисунок и найдите расстояние, на котором находится от дороги средний столб.



Рис

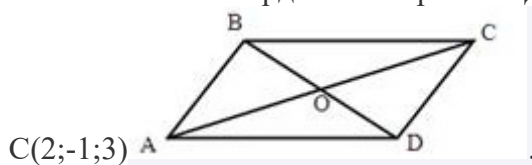
- Через концы отрезка AB и его середину M проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость в точках A_1 , B_1 и M_1 . Найдите длину отрезка BB_1 , если отрезок AB не пересекает плоскость (рис.1) и если $AA_1 = 9$ см, $MM_1 = 8$ см.
- На рисунке 4 точки M , K , T и P – середины отрезков DC , DA , BA и BC . Найдите периметр четырехугольника $MKTP$, если $BD = 18$ см, $CA = 14$ см.
- Точка C лежит на отрезке AB . Через точку A проведена плоскость, а через точки B и C – параллельные прямые, пересекающие эту плоскость соответственно в точках B_1 и C_1 . Найдите длину отрезка CC_1 , если точка C – середина отрезка AB и $BB_1 = 9$ см.
- Даны две параллельные плоскости. Через точки A и B одной из плоскостей проведены параллельные прямые, пересекающие вторую плоскость в точках A_1 и B_1 . Чему равен отрезок A_1B_1 , если $AB = 6$ см?
- Точка R не лежит в плоскости прямоугольника $ABCD$, точки M , K , T и P – середины отрезков RA , RB , RC и RD соответственно. Найдите площадь прямоугольника $MKTP$, если $AB = 4$ см, $BC = 6$ см.

Практическое занятие № 7

Тема. Декартовы координаты в пространстве

Вариант 1

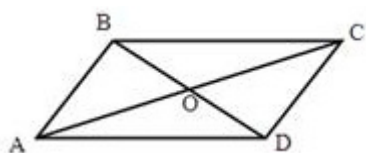
- Найдите координаты середины отрезка MN , если: $M(4; 3; 2)$, $N(6; 1; 0)$
- В треугольнике ABC $A(3; -1; 6)$, $B(-5; 8; 0)$, $C(1; 2; 3)$. K и P – середины сторон AB и BC соответственно. Найти длину средней линии KP треугольника ABC .
- Найти координаты вершины D параллелограмма $ABCD$, если $A(4; 3; 2)$, $B(6; 0; 5)$,



- Напишите уравнение плоскости, проходящей через три точки, $M(0; 1; 0)$, $N(1; 0; 0)$, $P(1; 1; 1)$.
- В правильной четырёхугольной призме $A... D_1$ стороны основания равны 1, а боковые рёбра равны 3. На ребре AA_1 отмечены точка E так, что $AE:EA_1 = 2:1$. Найдите угол между плоскостями ABC и BED_1 .

Вариант 2

- Найдите координаты середины отрезка MN , если: $M(2; 5; 7)$, $N(5; 8; 0)$
- В треугольнике ABC $A(4; -6; 0)$, $B(2; 4; -2)$, $C(6; 2; 8)$. K и P – середины сторон AB и BC соответственно. Найти длину средней линии KP треугольника ABC .
- Найти координаты вершины D параллелограмма $ABCD$, если $A(2; 3; -5)$, $B(2; 0; 8)$, $C(-3; 1; 3)$.



4. В единичном кубе $A... D_1$ найдите расстояние между прямыми AB_1 и BD .

5. Напишите уравнение сферы с центром в точке $O(0; 1; -2)$, и проходящей через точку $C(-3; 1; 2)$.

Практическое занятие № 8

Тема. Нахождение оптимального результата с помощью производной в практических задачах

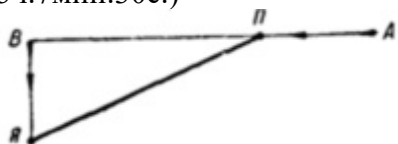
Вариант 1

Задача 1. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = 4x + \frac{9}{x}$ на отрезке $[1; 4]$

Задача 2. В летнем кафе при стоимости 70 рублей за одну порцию греческого салата в среднем бывает 90 заказов в день. Если цену понизить до 65 рублей, то спрос возрастет до 100 заказов. Считая линейным соотношение между спросом и ценой, найти значение цены, при которой выручка достигает своего максимального значения. Каково при этом максимальное значение спроса? Выручки?

Задача 3. Из имеющихся досок можно построить забор длиной в 200 метров. Требуется огородить этим забором прямоугольный двор наибольшей площади, используя для одной стороны уже построенную стенку. (Ответ 50, 100, 50)

Задача 4. Из точек A и B по указанным стрелками направлениям выходят одновременно пароход и яхта. Их скорости соответственно равны 40 км/час и 16 км/час. Через сколько времени расстояние между ними окажется наименьшим, если $AB = 145$ км? (Ответ 3ч.7мин.30с.)



Задача 5. Периметр прямоугольника равен 60 см. Какую длину должны иметь стороны прямоугольника, чтобы площадь была наибольшей? (Ответ: по 15 см; по 225 см²)

Вариант 2

Задача 1. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = 3x + \frac{27}{x}$ на отрезке $[1; 4]$.

Задача 2. В ресторане при стоимости 90 рублей за один гамбургер в среднем бывает 50 заказов в день. Если цену понизить до 85 рублей, то спрос возрастет до 55 заказов. Считая линейным соотношение между спросом и ценой, найти значение цены, при которой выручка достигает своего максимального значения. Каково при этом максимальное значение спроса? Выручки

Задача 3. С башни выпустили вверх стрелу из лука. Если начальная скорость стрелы равна 50 м/с, высота башни 20 м и t (с) — время полета стрелы, то расстояние h (м) стрелы

от поверхности земли в момент времени t (с) можно найти по формуле $h = -5t^2 + 50t + 20$ (приближенное значение ускорения свободного падения считается равным 10 м/с^2). Какой наибольшей высоты достигнет стрела? (Ответ 145м)

Задача 4. Число x в сумме с другим числом составляет 10. При каких значениях x сумма квадратов этих чисел будет наименьшей? Ответ: 5)

Задача 5. Забором, длина которого 120 м, надо огородить огород наибольшей площади. Найдите размеры огорода. (Ответ: 30 и 60)

Практическое занятие № 9

Тема. Нахождение элементов призмы, параллелепипеда и куба

Вариант 1

№1. В правильной треугольной призме площадь сечения, проходящего через боковое ребро и высоту основания равна $12\sqrt{3}$, сторона основания 4. Найти боковое ребро.

№2. В прямой призме $ABCA_1B_1C_1$ основание ABC : $AB=AC=10$; $BC=12$; $AA_1=15$. Найти площадь сечения, проходящего через точку A_1 и противоположную ей сторону нижнего основания. Ответ: 102.

№3. В прямоугольном параллелепипеде стороны 5 и 12. Диагональ параллелепипеда образует угол 45° с плоскостью основания. Найти боковое ребро и площадь диагонального сечения.

№4. В прямоугольном параллелепипеде стороны основания 15 и 8, площадь диагонального сечения 340. Найти боковое ребро.

№5. В прямоугольном параллелепипеде стороны основания 24 и 10. Найти площадь диагонального сечения, если боковое ребро равно 5.

№6. Основание прямоугольного параллелепипеда ромб с диагоналями 10 и 24. Высота параллелепипеда 10. Найти большую диагональ параллелепипеда.

Вариант 2

№1. Основание прямой призмы – треугольник со сторонами 5 и 3 и углом 120° между ними. Наибольшая из площадей боковых граней 35. Найдите площадь боковой поверхности.

№2. Стороны основания прямого параллелепипеда 8 и 15 и образуют угол 60° . Меньшая из площадей диагональных сечений равна 130. Найти площадь поверхности.

№3. Диагональ прямоугольного параллелепипеда равна 25, диагональ одной из граней – 24. Найти длину ребра, перпендикулярного к данной грани.

№4. Диагональ одной из граней прямоугольного параллелепипеда равна 15, а ребро перпендикулярное этой грани имеет длину 8. Найти диагональ параллелепипеда.

№5. Диагональ прямоугольного параллелепипеда 11, измерения параллелепипеда относятся как 6:6:7. Найти диагональ параллелепипеда.

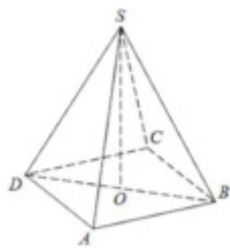
№6. В прямой призме $ABCA_1B_1C_1$ основание ABC : $AB=AC=10$; $BC=12$; $AA_1=15$. Найти площадь сечения, проходящего через точку A_1 и противоположную ей сторону нижнего основания. Ответ: 102.

Практическое занятие № 10

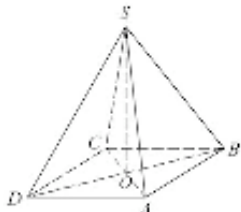
Тема. Нахождение элементов пирамиды

Вариант 1

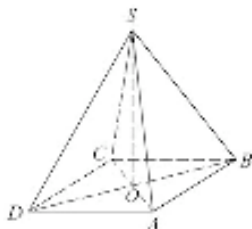
Задача 1. В правильной четырехугольной пирамиде $SABCD$ точка O – центр основания, S – вершина, $SB=13$, $BD=24$. Найдите длину отрезка SO .



Задача 2. В правильной четырехугольной пирамиде $SABCD$ точка O – центр основания, S – вершина, $SB = 8$, $BD = 30$. Найдите боковое ребро SC .

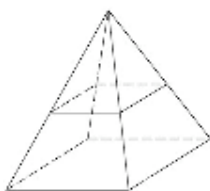


Задача 3. В правильной четырёхугольной пирамиде $SABCD$ точка O – центр основания, S – вершина, $SO = 48$, $SD = 60$. Найдите длину отрезка AC .

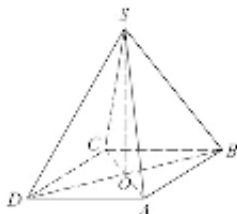


Вариант 1

Задача 1. В правильной четырёхугольной пирамиде все рёбра равны 7. Найдите площадь сечения пирамиды плоскостью, проходящей через середины боковых рёбер.



Задача 2. В правильной четырёхугольной пирамиде боковое ребро равно 22, а тангенс угла между боковой гранью и плоскостью основания равен 14. Найти сторону основания пирамиды.



Задача 3. В правильной четырехугольной пирамиде $SABCD$ точка O – центр основания, S – вершина, $SO = 4$, $SC = 5$. Найдите длину отрезка AC . Ответ: 6

Практическое занятие № 11

Тема. Нахождение площади поверхности призмы, параллелепипеда и куба

Вариант 1

№1. В правильной n-угольной призме сторона основания a, высота h, Sосн.-площадь основания, Sбок.-площадь боковой поверхности, Sпов.- площадь поверхности. Найти недостающие элементы.

№	n	a	h	Sосн.	Sбок.	Sпов.
1	3	10	15	?	?	?
2	4	10	?	?	120	?
3	4	?	4	?	100	?

№2. ABCA₁B₁C₁-правильная треугольная призма. A-сторона основания, b-боковое ребро, d-диагональ боковой грани, h-высота основания, α- угол наклона диагонали боковой грани к плоскости основания, Sосн.-площадь основания, Sбок.-площадь боковой поверхности, Sпов.- площадь поверхности. Сделайте чертеж и найдите недостающие элементы призмы

№	a	b	d	h	α	Sосн.	Sбок.	Sпов.
1.1	15	?	17	?	?	?	?	?
1.2	?	?	13	$6\sqrt{3}$?	?	?	?
1.6	$4\sqrt{3}$?	?	?	60°	?	?	?

Вариант 2

№1. В правильной n-угольной призме сторона основания a, высота h, Sосн.-площадь основания, Sбок.-площадь боковой поверхности, Sпов.- площадь поверхности. Найти недостающие элементы.

№	n	a	h	Sосн.	Sбок.	Sпов.
1	3	4	?	?	240	?
2	4	?	5	36	?	?
3	4	?	?	100	120	?

№2. ABCA₁B₁C₁-правильная треугольная призма. A-сторона основания, b-боковое ребро, d-диагональ боковой грани, h-высота основания, α- угол наклона диагонали боковой грани к плоскости основания, Sосн.-площадь основания, Sбок.-площадь боковой поверхности, Sпов.- площадь поверхности. Сделайте чертеж и найдите недостающие элементы призмы

№	a	b	d	h	α	Sосн.	Sбок.	Sпов.
1	?	6	?	$4\sqrt{3}$?	?	?	?
2	?	?	?	?	?	$16\sqrt{3}$	360	?
3	?	$4\sqrt{3}$?	?	30°	?	?	?

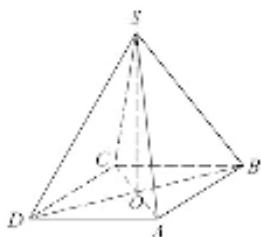
Практическое занятие № 12

Тема. Нахождение площади поверхности пирамиды

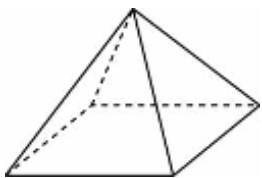
Вариант 1

Задача 1. В правильной треугольной пирамиде SABC R - середина ребра BC, S - вершина. Известно, что AB = 1, а SR = 2. Найдите площадь боковой поверхности.

Задача 2. Стороны основания правильной четырехугольной пирамиды равны 60, боковые ребра равны 78. Найдите площадь поверхности этой пирамиды.



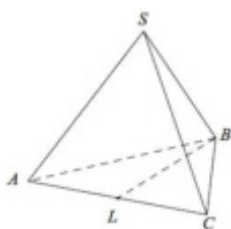
Задача 3. Стороны основания правильной четырехугольной пирамиды равны 42, боковые ребра равны 75. Найдите площадь поверхности этой пирамиды.



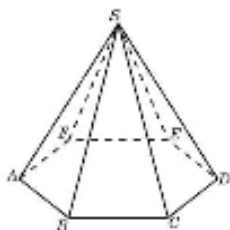
Вариант 2

Задача 1. В правильной треугольной пирамиде $SABC$ L - середина ребра BC , S - вершина. Известно, что $SL = 2$, а площадь боковой поверхности равна 3. Найдите длину отрезка AB .
 Ответ: 1

Задача 2. В правильной треугольной пирамиде $SABC$ точка L — середина ребра AC , S — вершина. Известно, что $BC=6$, а $SL=5$. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.



Задача 3. Стороны основания правильной шестиугольной пирамиды равны 10, боковые ребра равны 13. Найдите площадь боковой поверхности этой пирамиды.



Практическое занятие № 13

Тема. Нахождение элементов цилиндра и конуса

Вариант 1

Часть первая

- Осевое сечение конуса – правильный треугольник. Образующая конуса равна $6\sqrt{3}$ см. Найдите высоту конуса.
 а) 4 см б) $4\sqrt{3}$ см в) 6 см г) 9 см.
- Осевое сечение конуса – правильный треугольник, площадь которого равна $9\sqrt{3}$ см². Найдите длину основания конуса.
 а) 6π см б) 18 см в) 12π см г) 9π см.
- Угол между образующей и плоскостью основания конуса равен 60° , высота конуса

равна $9\sqrt{3}$ см. Найти образующую конуса.

а) $4,5\sqrt{3}$ см б) $18\sqrt{3}$ см в) 13,5 см г) 18 см.

4. Высота конуса равна 14 см, угол при вершине осевого сечения – 120° . Найти радиус основания конуса.

а) $14\sqrt{3}$ см б) $\frac{14\sqrt{3}}{3}$ см в) $7\sqrt{3}$ см г) 7 см.

5. Образующая конуса равна $16\sqrt{3}$ см и наклонена к плоскости основания под углом 60° . Найти высоту конуса.

а) $8\sqrt{3}$ см б) 24 см в) 16 см г) $12\sqrt{3}$ см.

Часть вторая

1. Радиус основания конуса равен 5 см, а образующая – 13 см. Найти: 1) высоту конуса; 2) площадь осевого сечения.
2. Найти высоту конуса, диаметр основания которого равен 10 см, образующая наклонена к плоскости основания под углом 30° .
3. Высота конуса равна 2 см, а радиус основания $2\sqrt{3}$ см. Найти площадь полной поверхности правильной треугольной пирамиды, описанной вокруг конуса.
4. Радиус основания цилиндра равен 3, а высота – 4. Найдите диагональ осевого сечения цилиндра и площадь его основания.
5. В цилиндре радиуса 5 см проведено параллельное оси сечение, отстоящее от неё на расстоянии 3 см. Найдите высоту цилиндра, если площадь указанного сечения равна 64 см^2 .
6. Площадь осевого сечения цилиндра равна 40 см^2 . Длина окружности его основания 8π см. Найдите площадь полной поверхности цилиндра.
7. Через две образующие конуса, угол между которыми 60° , проведена плоскость под углом 30° к основанию. Найдите высоту конуса, если площадь сечения $4\sqrt{3} \text{ см}^2$.

Вариант 2

Часть первая

а) 12π см б) $4\sqrt{3}$ см в) 4π см г) 8 см.

2. Осевое сечение конуса – правильный треугольник, площадь которого равна $9\sqrt{3} \text{ см}^2$. Найти длину образующей конуса.

а) 6 см б) 12 см в) $3\sqrt{3}$ см г) 9 см.

3. Угол между образующей и плоскостью основания конуса равен 30° , радиус основания конуса равен $6\sqrt{3}$ см. Найти высоту конуса.

а) 6 см б) 18 см в) $12\sqrt{3}$ см г) $3\sqrt{3}$ см.

4. Радиус основания конуса равен 12 см, угол при вершине осевого сечения – 120° . Найти образующую конуса.

а) $6\sqrt{3}$ см б) $8\sqrt{3}$ см в) 6 см г) 24 см.

5. Образующая конуса наклонена к плоскости основания под углом 30° , а радиус основания конуса равен $10\sqrt{3}$ см. Найти образующую конуса.

а) 20 см б) $20\sqrt{3}$ см в) 10 см г) 30 см.

Часть вторая

1. Высота конуса равна 6 см, а образующая – 10 см. Найти: 1) радиус основания конуса; 2) площадь осевого сечения.
2. Найти диаметр основания конуса, высота которого равна 8 см, образующая наклонена к плоскости основания под углом 60° .
3. Высота конуса равна $2\sqrt{3}$ см, а радиус основания 4 см. Найти площадь полной поверхности правильной треугольной пирамиды, вписанной в конус.

4. Радиус основания цилиндра равен 4, а высота – 15. Найдите диагональ осевого сечения цилиндра и площадь его основания.
5. В цилиндре с высотой 6 см проведено параллельное оси сечение, отстоящее от неё на расстояние 4 см. Найдите радиус цилиндра, если площадь указанного сечения равна 36 см^2 .
6. В цилиндре площадь основания равна Q , а площадь осевого сечения M . Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.
7. Через две образующие конуса, угол между которыми 60° , проведена плоскость под углом 30° к основанию. Найдите высоту конуса, если площадь сечения $4\sqrt{3} \text{ см}^2$

Практическое занятие № 14

Тема. Нахождение элементов шара

Вариант 1

1. Сфера с центром в точке O касается плоскости. Точка A лежит в этой плоскости. Найти расстояние от точки A до точки касания, если расстояние от неё до центра сферы равно 25 см, а радиус сферы равен 15 см.
2. Сечение шара плоскостью имеет площадь $36\pi \text{ см}^2$. Чему равен радиус шара, если сечение удалено от его центра на расстояние 8 см?
3. Все стороны равностороннего треугольника касаются шара, радиус шара равен 5 см, а сторона треугольника $6\sqrt{3} \text{ см}$. Найдите расстояние от центра шара до плоскости треугольника.
4. В правильной четырёхугольной призме сторона основания равна 4 дм, высота 2 дм. Найдите радиус описанной около призмы сферы.
5. Вершины прямоугольника лежат на сфере радиуса 10. Найти расстояние от центра сферы до плоскости прямоугольника, если его диагональ равна 16.

Вариант 2

1. Шар с центром в точке O касается плоскости. Точка B лежит в этой плоскости и удалена от точки касания на 20 см. Найдите радиус шара, если расстояние от точки B до центра шара равно 25 см.
2. Линия пересечения сферы с плоскостью имеет длину $18\pi \text{ см}$. Чему равно расстояние от центра сферы до этой плоскости, если радиус сферы равен 15 см?
3. Вершины равностороннего треугольника лежат на поверхности шара, радиусом 5 см. Найти расстояние от центра шара до плоскости треугольника, если стороны треугольника равны 6 см.
4. У правильной треугольной призмы высота равна 2 дм, радиус описанной около неё сферы тоже равен 2 дм. Найдите сторону основания призмы.
5. Вершины прямоугольника лежат на сфере радиуса 10. Найти расстояние от центра сферы до плоскости прямоугольника, если его диагональ равна 16.

Практическое занятие № 15

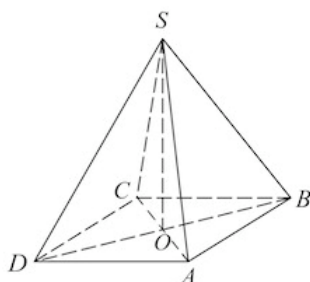
Тема. Нахождение объемов многогранников

Вариант 1

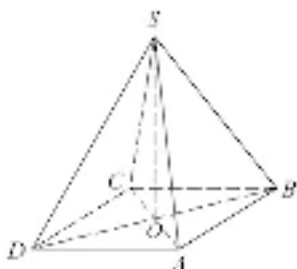
Задача 1. Основание прямой призмы - прямоугольный треугольник с катетами 3 см и 4 см. Диагональ боковой грани, содержащей гипотенузу треугольника, равна 13 см. Найдите объём призмы.

Задача 2. Найдите объём пирамиды, в основании которой лежит параллелограмм со сторонами 2 см и $\sqrt{3}$ см и углом между ними 30° , если высота пирамиды равна меньшей диагонали основания.

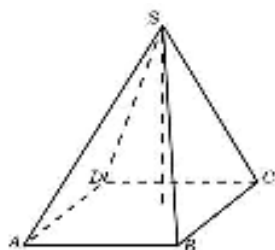
Задача 3. Основанием пирамиды является прямоугольник со сторонами 5 и 6. Ее объем равен 40. Найдите высоту этой пирамиды.



Задача 4. В правильной четырёхугольной пирамиде SABCD с основанием ABCD боковое ребро SA равно 39, сторона основания равна 152. Найдите объём пирамиды.



Задача 5. Основанием пирамиды является прямоугольник со сторонами 4 и 6. Ее объем равен 48. Найдите высоту этой пирамиды.

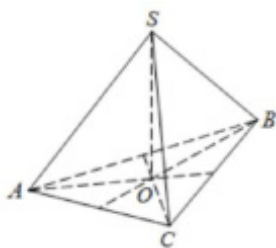


Вариант 2

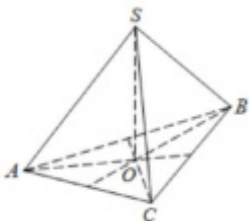
Задача 1. Основание прямой призмы – равнобедренный треугольник, в котором боковая сторона равна 5 см, а высота, проведённая к основанию, – 4 см. Диагональ боковой грани, содержащей основание треугольника, равна 10 см. Найдите объём призмы.

Задача 2. Найдите объём пирамиды, в основании которой лежит параллелограмм с диагоналями 4 см и $2\sqrt{3}$ см, если угол между ними равен 30° , а высота пирамиды равна меньшей стороне основания.

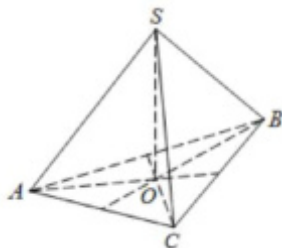
Задача 3. В правильной треугольной пирамиде SABC медианы основания ABC пересекаются в точке O. Площадь треугольника ABC равна 9, объём пирамиды равен 6. Найдите длину отрезка OS.



Задача 4. Найдите объем правильной треугольной пирамиды, стороны основания которой равны 11, а высота равна 43.



Задача 5. Найдите высоту правильной треугольной пирамиды, стороны основания которой равны 5, а объем равен 63.



Практическое занятие № 16

Тема. Нахождение объемов тел вращения

Вариант 1

1. Высота цилиндра равна 5 см, а диагональ осевого сечения – 13 см. Найти объем цилиндра.
2. Прямоугольный треугольник с катетом $2\sqrt{3}$ см и принадлежащим к нему углом 60° вращается вокруг второго катета. Найдите объем тела вращения.
3. На расстоянии 12 см от центра шара проведено сечение, радиус которого равен 9 см. Найти объем шара и площадь его поверхности.
4. Образующая конуса равна 10 см, а площадь его боковой поверхности равна - 60π . Найти объем вписанного в конус шара.
5. Определите объем наполнителя для вафельного рожка конической формы, диаметр основания которого 6 см, а образующая 15 см. Сколько литров наполнителя потребуется для приготовления 20 таких рожков? (Ответ: 2,76 л)
6. Форма конической формы имеет 12 см глубину и 5 см по диаметру верхней части. На него сверху положили две ложки наполнителя в виде полушарий диаметра 5 см. Переполнит ли наполнитель форму?

7 В цилиндрическом баке диаметром 20 см и высотой 12 см готовят смесь для декора. После приготовления его нужно разлить в цилиндрические формы диаметром 8 см и высотой 5 см. Сколько форм потребуется, если заполнять их нужно до половины? (Ответ: 30)

8 Определить объём бака для краски цилиндрической формы диаметром 60 см и высотой 80 см.

Вариант 2

1. Радиус цилиндра равен 4 см, а диагональ осевого сечения равна 10 см. Найти объём цилиндра.

2. Прямоугольный треугольник ABC с гипотенузой AB, равной 6 см и углом A равным 30° , вращается вокруг катета AC. Найдите объём тела вращения.

3. Через точку, лежащую на сфере, проведено сечение радиусом 3 см под углом 60° к радиусу сферы, проведённому в данную точку. Найдите площадь сферы и объём шара.

4. Объём конуса равен 128π , а его высота – 6. Найдите объём описанного около конуса шара.

5. Определите объём конической формы для декора, диаметр основания которой 5 см, а образующая 12 см. Сколько литров наполнителя потребуется для заполнения 20 таких форм?

6. Стаканчик для мороженого конической формы имеет 15 см глубину и 6 см по диаметру верхней части. На него сверху положили две ложки мороженого в виде полушарий диаметра 5 см. Переполнит ли мороженое стаканчик если позволить ему растаять.

7. В цилиндрической кастрюле диаметром 20 см и высотой 12 см готовят суфле. После приготовления его нужно разлить в цилиндрические формы диаметром 8 см и высотой 5 см. Сколько форм потребуется?

8. Найти объём цилиндрической клумбы, диаметр которой 20 см, высота 7 см.

Практическое занятие № 17

Тема. Преобразование симметрии

Вариант 1

1 Прямая a перпендикулярна основанию AC равнобедренного треугольника ABC. Можно ли утверждать, что прямая a является осью симметрии треугольника ABC?

2 Начертите равносторонний треугольник ABC со стороной 2,5 см и проведите прямую a , пересекающую стороны AB и AC. Постройте треугольник, симметричный треугольнику ABC относительно прямой a .

3 Найдите координаты точки, симметричной точке N (-2; -3) относительно оси абсцисс, оси ординат.

4 Осями симметрии ромба являются прямые $x = 5$ и $y = 7$. двумя его соседними вершинами являются точки A(5; -8) и B(-2; 7). Найдите координаты остальных вершин ромба.

5 Диагонали ромба лежат на координатных осях. Найдите координаты вершин ромба, если середина одной из его сторон имеет координаты $(-2; -6)$.

Вариант 2

1 Начертите окружность радиусом 1,5 см и проведите прямую, не проходящую через ее центр. Постройте окружность, симметричную данной относительно этой прямой.

2 Начертите равносторонний треугольник со стороной 2 см, проведите прямую, проходящую через одну из его вершин и не имеющую с треугольником других общих точек. Постройте треугольник, симметричный данному относительно этой прямой.

3 Найдите координаты точки, симметричной точке $N(-1; -4)$ относительно *оси* абсцисс, *оси* ординат.

4 Найдите координаты точек, симметричных точкам $A(2; -3)$ и $B(-1; 0)$ относительно прямой $y=x$.

5 Осями симметрии прямоугольника являются прямые $y=2$ и $x=-4$. Одна из его вершин имеет координаты $(-6; -1)$. Найдите координаты остальных вершин прямоугольника.

Практическое занятие № 18

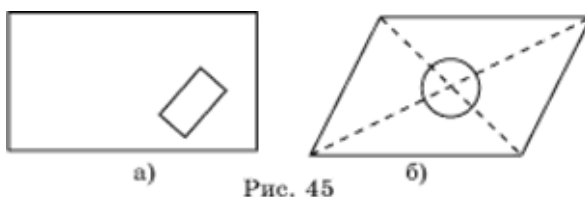
Тема. Симметрия в архитектуре, технике, в быту

Вариант 1

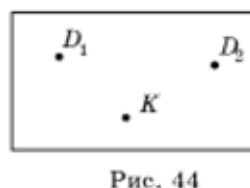
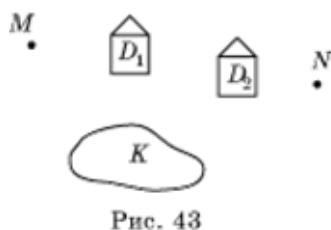
1. Как, используя центральную симметрию, измерить расстояние между двумя объектами, между которыми находится, например, дом?

2. На участке прямоугольной формы находятся две дачи D_1, D_2 и колодец K (рис. 44). Как нужно поставить забор, чтобы участки дач были равны и колодец находился на их границе?

3. На участке имеется площадка. Как провести прямую изгородь, чтобы она разделила и участок, и площадку на две равные части, если: а) и участок, и площадка имеют прямоугольную форму (рис. 45,а); б) участок имеет форму параллелограмма, площадка – круга, и расположены они так, как показано на рисунке (рис. 45,б)?



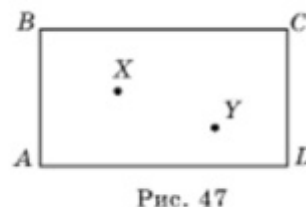
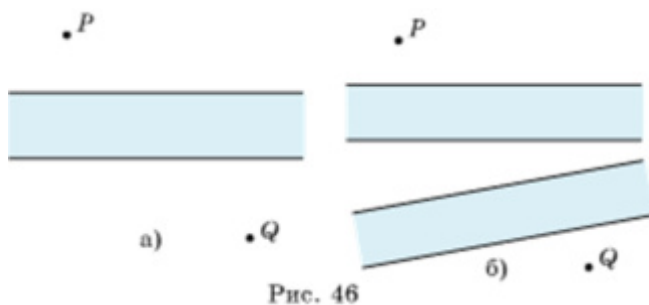
4. Как, используя центральную симметрию, измерить расстояние между двумя объектами M и N , если между ними два дома D_1, D_2 и невдалеке кустарник K (рис. 43).



5. Как восстановить участок квадратной формы, если от его ограды сохранились четыре столбика – по одному на каждой его стороне? Всегда ли это можно сделать?

Вариант 2

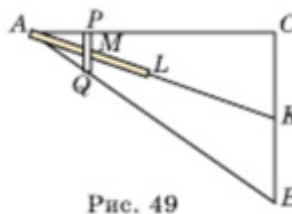
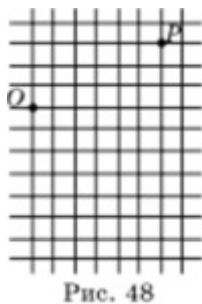
1. Между двумя пунктами P и Q : а) протекает река (рис. 46,а); б) протекают две реки (рис. 46,б). Где нужно построить переправу, чтобы соединить пункты самой короткой дорогой?



2. В каком направлении нужно ударить бильярдный шар X (рис. 47), чтобы он, ударившись о стенку BC прямоугольного стола, попал в шар Y ?

3. В каком направлении нужно ударить бильярдный шар X (рис. 47), чтобы он, последовательно ударившись о четыре стенки AB , BC , CD и AD прямоугольного стола, попал в шар Y ?

4. На клетчатой бумаге в вершинах клеток поставлены две точки O и P так, как показано на рисунке 48. Не проводя никаких линий, найдите точку P_1 , в которую перейдет точка P при повороте вокруг точки O на угол, равный -90° .



5. Как восстановить садовый участок квадратной формы, если сохранились три столбика от ограды его периметра – два на противоположных сторонах и один – в центре?

Практическое занятие № 19

Тема. Построение сечений многогранников

Вариант 1

1. Заполнить таблицу :

Теорема Эйлера. Число граней + число вершин - число ребер = 2.

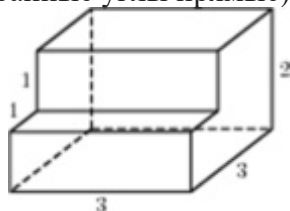
Многогранник	тетраэдр	октаэдр	икосаэдр	додекаэдр	куб
Число граней	4		20	12	

Число вершин	4	6		20	8
Число ребер		12	30		12

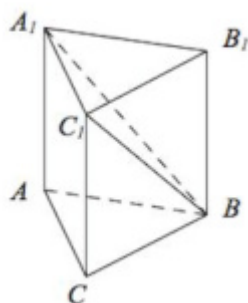
2. Построить развертку многогранника:

- а) куб
- б) тетраэдр
- в) икосаэдр

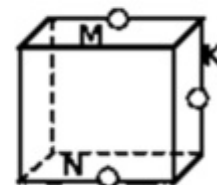
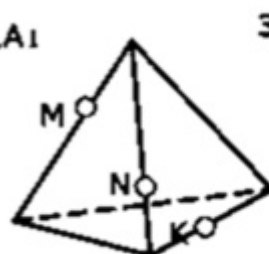
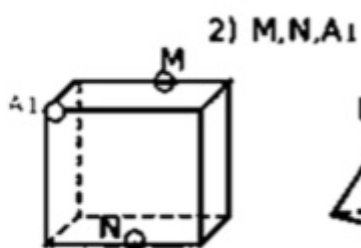
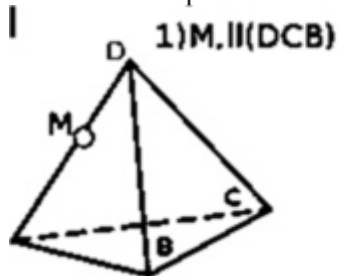
3. Найдите площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



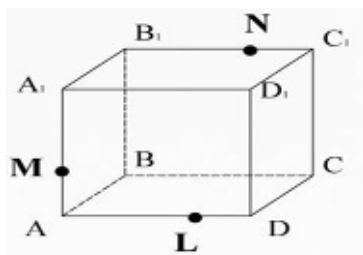
4. Найдите объем многогранника, вершинами которого являются точки A, B, C, A_1, C_1 правильной треугольной призмы $ABCA_1B_1C_1$, площадь основания которой равна 3, а боковое ребро равно 7.



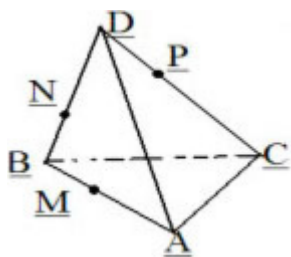
5. Построить сечения



6. Дан прямоугольный параллелепипед $ABCA_1B_1C_1D_1$. Построить сечение, проходящее через точки M, N, L.



7. Построить сечение плоскостью MNP:



Вариант 2

1. Заполнить таблицу :

Теорема Эйлера. Число граней + число вершин - число ребер = 2.

Многогранник	тетраэдр	октаэдр	икосаэдр	додекаэдр	куб
Число граней	4	8		12	6
Число вершин			12		
Число ребер	6	12	30	30	12

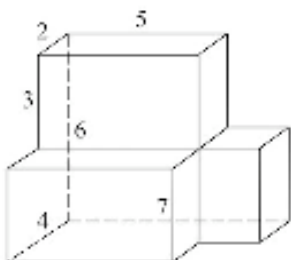
2. Построить развертку многогранника:

а) додекаэдр

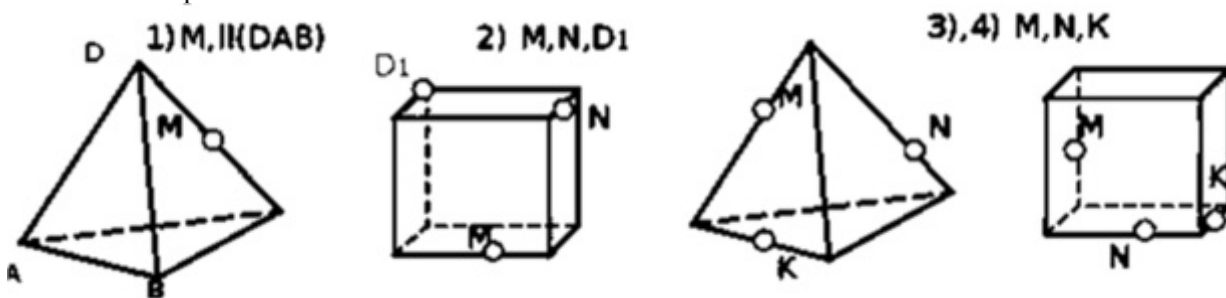
б) октаэдр

в) куб

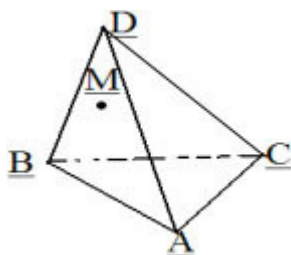
3. Найдите площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



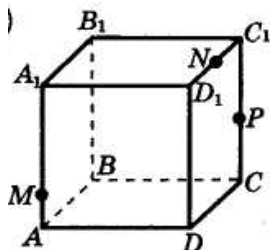
4. Построить сечения:



5. Построить сечение плоскостью, проходящей через точку M, параллельно основанию ABC.



6. Построить сечение по заданным точкам



Практическое занятие № 20

Тема. Логарифмы в природе и технике

Вариант 1

1. Дайте определение логарифма данного числа по данному основанию.
2. Найдите область определения функции $y = \ln \frac{5-4x}{12x+1}$
3. Вычислите: а) $\log_3 81$; б) $\log_{\frac{1}{3}} 81$; в) $3^{\log_3 15}$; г) $3^{1+\log_3 4}$; д) $3^{2-\log_3 6}$.
4. Найдите x , если $\log_7 x = 2\log_7 5 + \frac{1}{2}\log_7 36 - \log_7 125$.
5. Вычислите $\frac{3\lg 2 + \lg 0.25}{\lg 14 - \lg 7}$.

6 Для обогрева помещения, температура в котором равна $T_n = 20^\circ\text{C}$, через радиатор отопления, пропускают горячую воду температурой $T_b = 100^\circ\text{C}$. Расход проходящей через трубу воды $m = 0,2$ кг/с. Проходя по трубе расстояние x (м), вода охлаждается до температуры $T^\circ\text{C}$, при чём

$$x = \alpha \frac{cm}{\gamma} \log_2 \frac{T_b - T_n}{T - T_n}$$

где $c = 4200$ Дж/кг* $^\circ\text{C}$ — теплоемкость воды

$\gamma = 42$ Вт/м * $^\circ\text{C}$ — коэффициент теплообмена

$a = 1,4$ — постоянная.

До какой температуры (в градусах Цельсия) охладится вода, если длина трубы 28 м?

(Ответ: 60)

7 Приведите примеры логарифмической спирали в природе, какими математическими свойствами она обладает?

Вариант 2

1. Сформулируйте основные свойства логарифмов.
2. Найдите область определения функции $y = \lg \frac{32-8x}{x+1}$.
3. Вычислите: а) $\log_5 \frac{1}{25}$; $\log_{\frac{1}{5}} \frac{1}{625}$; б) $5^{\log_5 125}$; в) $5^{2+\log_5 3}$; г) $5^{3-\log_5 3}$.
4. Найдите x , если $\log_6 x = \frac{1}{2} \log_6 25 + 2 \log_6 3 - \log_6 9$.
5. Вычислите $\frac{3 \log_7 2 - \log_7 24}{\log_7 3 + \log_7 9}$.

6 Для обогрева помещения, температура в котором равна $T_n = 20^\circ\text{C}$, через радиатор отопления, пропускают горячую воду температурой $T_g = 100^\circ\text{C}$. Расход проходящей через трубу воды $m = 0,2$ кг/с. Проходя по трубе расстояние x (м), вода охлаждается до температуры $T^\circ\text{C}$, при чём

$$x = \alpha \frac{cm}{\gamma} \log_2 \frac{T_g - T_n}{T - T_n}$$

где $c = 4200$ Дж/кг* $^\circ\text{C}$ — теплоемкость воды

$\gamma = 42$ Вт/м * $^\circ\text{C}$ — коэффициент теплообмена

$\alpha = 1,4$ — постоянная.

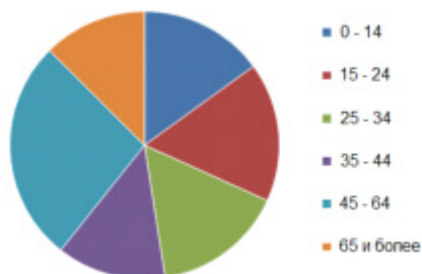
До какой температуры (в градусах Цельсия) охладится вода, если длина трубы 30 м?

7 Приведите примеры логарифмической спирали в природе, какими математическими свойствами она обладает?

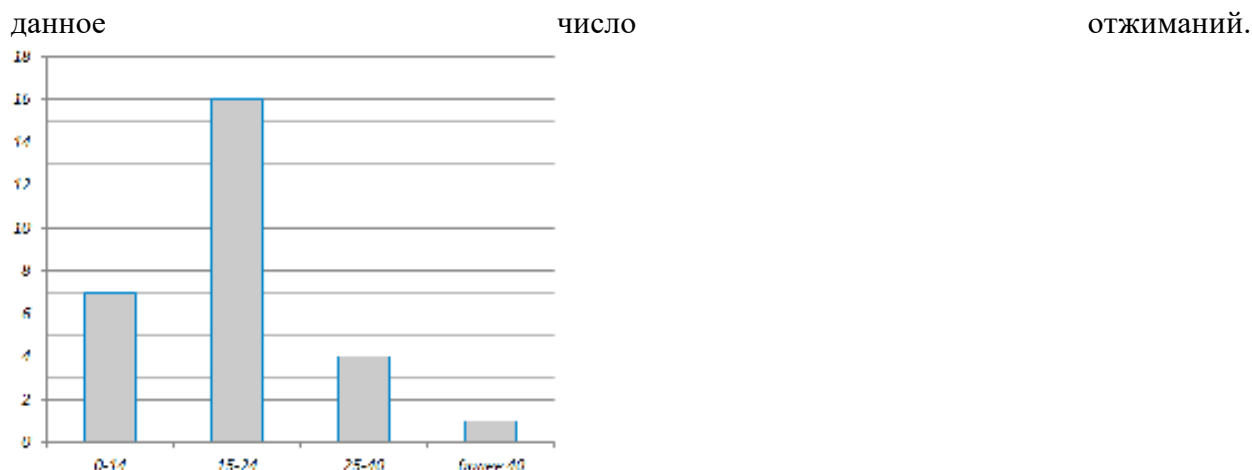
Практическое занятие № 21

Тема. Графическое представление статистических данных

1. Определить структуру сельхозугодий, изобразить секторной диаграммой. Исходные данные: В хозяйстве имеются земельные сельскохозяйственные угодия: Пашня – 4200 га; Сенокосы – 3150 га; Пастбища – 1050 га.
2. На диаграмме показан возрастной состав населения России. Определите по диаграмме, население какого возраста составляет около 25% от всего.



3. На уроке физкультуры девятиклассники сдавали зачёт по количеству отжиманий за минуту. Зачет ставился, если ребенок отжался не менее 15 раз. На диаграмме показано распределение детей по количеству отжиманий. По горизонтали представлено количество отжиманий, по вертикали - количество школьников, сделавших



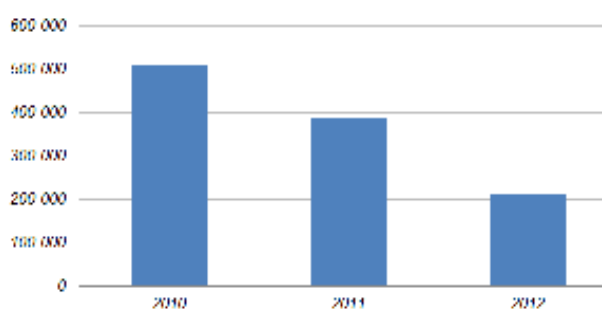
Какой процент детей получили зачет?

4. Четверо участников легкоатлетического многоборья провели забег на 100 метров и выполнили прыжок в длину. В таблице приведены результаты этих двух видов. Общий результат получается как сумма занятых мест в отдельных видах.

Имя участника	Бег на 100м, сек	Прыжок в длину, см
Евгений	13,8	270
Александр	13,4	275
Константин	13,5	280
Матвей	13,3	278

Кто из ребят находится сейчас на первом месте (т.е. имеет минимальную сумму занятых мест)?

5. На диаграмме приведены данные о выпуске продукции предприятием «Инструментальщик» в 2010, 2011 и 2012 годах. Определите по диаграмме, какие из утверждений являются верными.

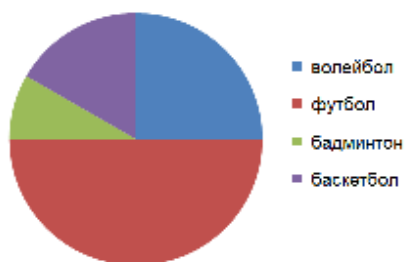


- В 2012 году по сравнению с 2010 выпуск продукции уменьшился более чем на 50%.
- В 2011 году предприятие выпустило более 400000 единиц продукции.
- По сравнению с 2010 годом выпуск продукции в 2011 году снизился более чем на 100000 единиц.

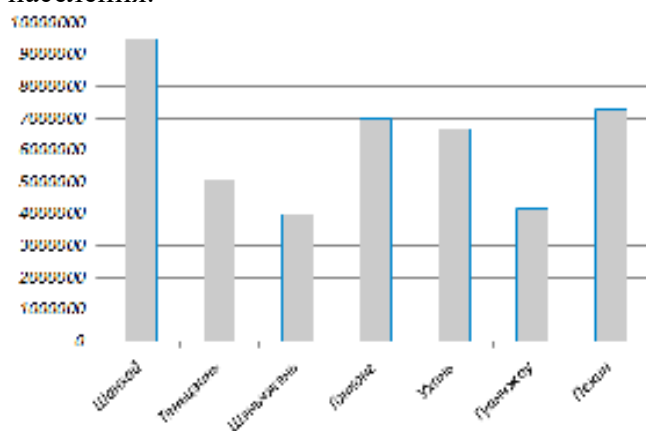
Вариант 2

1. Определить структуру сельхозугодий, изобразить секторной диаграммой.
Исходные данные: В хозяйстве имеются земельные сельскохозяйственные угодия: Пашня – 4200 га; Сенокосы – 3150 га; Пастбища – 1050 га.

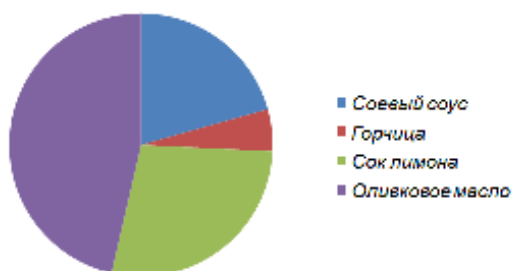
2. Мальчиков старших классов попросили выбрать один вид спорта, которым они хотели бы заниматься. Какой вид спорта оказался третьим по популярности?



3. На диаграмме показана численность населения Китая в семи самых крупных городах. Определите по диаграмме, какой город в Китае занимает четвертое место по численности населения.



4. На круговой диаграмме показан весовой состав заправки для салата.



Запишите номера верных утверждений.

1. Оливковое масло занимает больше половины состава заправки.
2. Соевый соус и горчица составляют примерно 25% состава заправки.
3. Лимонного сока в составе больше, чем соевого соуса.
4. Горчицы и лимонного сока в составе заправки примерно поровну.

3.2 Контрольно-оценочные материалы для промежуточной аттестации

Вопросы к дифференцированному зачету за учебный год:

1. Развитие понятия числа. Действия с числами.
2. Простые и сложные проценты.
3. Квадратный корень. Арифметический квадратный корень.
4. Арифметический квадратный корень n -ой степени. Корень n -ой степени из отрицательного числа.
5. Степени с рациональным и действительным показателем. Их свойства.
6. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Свойства логарифмов.
7. Десятичные и натуральные логарифмы.
8. Действия с логарифмами. Переход к новому основанию. Логарифмирование и потенцирование.
9. Преобразование показательных и логарифмических выражений.
10. Показательные уравнения. Показательные системы уравнений.
11. Решение уравнений и систем уравнений.
12. Показательные неравенства. Показательные системы неравенств.
13. Логарифмические уравнения. Логарифмические системы уравнений.
14. Логарифмические неравенства. Логарифмические системы неравенств.
15. Опорные факты планиметрии. Аксиомы планиметрии.
16. Аксиомы стереометрии. Следствия из аксиом стереометрии.
17. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
18. Параллельность прямой и плоскости.
19. Параллельность плоскостей.
20. Свойства параллельного проектирования. Изображение проектированных фигур.
21. Перпендикулярные прямые в пространстве. Перпендикулярность прямой и плоскости.
22. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах.
23. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол.
24. Перпендикулярность плоскостей.
25. Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве.
26. Уравнения прямой, плоскости, сферы.
27. Векторы в пространстве.
28. Разложение вектора по направлениям.
29. Проекция вектора на ось. Координаты вектора.
30. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.
31. Радианное измерение углов. Тригонометрические функции числового аргумента.
32. Формулы приведения.
33. Формулы сложения.
34. Формулы двойного и половинного аргумента.
35. Формулы преобразования суммы и разности тригонометрических функций в произведение.
36. Функции $y = \sin x$ и $y = \cos x$, их свойства и график.
37. Функции $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$, их свойства и график.
38. Обратные тригонометрические функции.
39. Простейшие тригонометрические уравнения и формулы корней.

40. Решение тригонометрических уравнений, приводимых к квадратным.
41. Решение однородных тригонометрических уравнений.
42. Числовая функция, способы задания.
43. Область определения и область значений. График функции. Четные и нечетные функции.
44. Элементарные функции. Сложные функции.
45. Решение задач на исследование функции по графику.
46. Приращение функции и аргумента.
47. Преобразование графиков функций.
48. Свойства и график показательной функции.
49. Свойства и график логарифмической и степенной функций.
50. Понятие многогранника. Правильные многогранники. Теорема Эйлера.
51. Призма. Виды призм. Сечение призмы плоскостью. Параллелепипед, куб и их свойства.
52. Площадь поверхности призмы.
53. Пирамида. Сечение пирамиды плоскостью.
54. Понятие о площади поверхности. Площадь поверхности пирамиды.
55. Усеченная пирамида. Площадь поверхности усеченной пирамиды.
56. Цилиндр. Сечения цилиндра.
57. Конус. Сечения конуса.
58. Шар и сфера. Взаимное расположение плоскости и шара. Площадь поверхности шара.
59. Понятие объема тела. Объем призмы.
60. Объем пирамиды.
61. Объем цилиндра и конуса, шара и его частей.
62. Понятие предела. Свойства пределов.
63. Понятие непрерывности функции.
64. Понятие производной. Ее физический смысл.
65. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.
66. Производная основных элементарных функций.
67. Производная суммы, произведения и частного.
68. Производная сложной функции.
69. Необходимое и достаточное условие возрастания и убывания функции.
70. Максимум и минимум функции.
71. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.
72. Наибольшее и наименьшее значение функции.
73. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов.
74. Метод подстановки в неопределенном интеграле.
75. Определенный интеграл и его свойства.
76. Формула Ньютона-Лейбница.
77. Метод подстановки в определенном интеграле.
78. Геометрический смысл определенного интеграла.
79. Применение определенного интеграла в физике.
80. Предмет теории вероятностей. Случайный опыт и случайное событие.
81. Операции над событиями. Теорема сложения и умножения вероятностей.
82. Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Математическое ожидание и дисперсия дискретной с. в.
83. Задачи математической статистики. Виды отбора.

3.2. Пакет экзаменатора

Условия выполнения заданий

1. Количество вариантов - 4 (дифференцированный зачет)
2. Список вопросов по учебной дисциплине ОУД.07 Математика

1. Развитие понятия числа. Действия с числами.
2. Простые и сложные проценты.
3. Квадратный корень. Арифметический квадратный корень.
4. Арифметический квадратный корень n -ой степени. Корень n -ой степени из отрицательного числа.
5. Степени с рациональным и действительным показателем. Их свойства.
6. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Свойства логарифмов.
7. Десятичные и натуральные логарифмы.
8. Действия с логарифмами. Переход к новому основанию. Логарифмирование и потенцирование.
9. Преобразование показательных и логарифмических выражений.
10. Показательные уравнения. Показательные системы уравнений.
11. Решение уравнений и систем уравнений.
12. Показательные неравенства. Показательные системы неравенств.
13. Логарифмические уравнения. Логарифмические системы уравнений.
14. Логарифмические неравенства. Логарифмические системы неравенств.
15. Опорные факты планиметрии. Аксиомы планиметрии.
16. Аксиомы стереометрии. Следствия из аксиом стереометрии.
17. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
18. Параллельность прямой и плоскости.
19. Параллельность плоскостей.
20. Свойства параллельного проектирования. Изображение проектированных фигур.
21. Перпендикулярные прямые в пространстве. Перпендикулярность прямой и плоскости.
22. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах.
23. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол.
24. Перпендикулярность плоскостей.
25. Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве.
26. Уравнения прямой, плоскости, сферы.
27. Векторы в пространстве.
28. Разложение вектора по направлениям.
29. Проекция вектора на ось. Координаты вектора.
30. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.
31. Радианное измерение углов. Тригонометрические функции числового аргумента.
32. Формулы приведения.
33. Формулы сложения.
34. Формулы двойного и половинного аргумента.
35. Формулы преобразования суммы и разности тригонометрических функций в произведение.
36. Функции $y = \sin x$ и $y = \cos x$, их свойства и график.
37. Функции $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$, их свойства и график.
38. Обратные тригонометрические функции.

39. Простейшие тригонометрические уравнения и формулы корней.
40. Решение тригонометрических уравнений, приводимых к квадратным.
41. Решение однородных тригонометрических уравнений.
42. Числовая функция, способы задания.
43. Область определения и область значений. График функции. Четные и нечетные функции.
44. Элементарные функции. Сложные функции.
45. Решение задач на исследование функции по графику.
46. Приращение функции и аргумента.
47. Преобразование графиков функций.
48. Свойства и график показательной функции.
49. Свойства и график логарифмической и степенной функций.
50. Понятие многогранника. Правильные многогранники. Теорема Эйлера.
51. Призма. Виды призм. Сечение призмы плоскостью. Параллелепипед, куб и их свойства.
52. Площадь поверхности призмы.
53. Пирамида. Сечение пирамиды плоскостью.
54. Понятие о площади поверхности. Площадь поверхности пирамиды.
55. Усеченная пирамида. Площадь поверхности усеченной пирамиды.
56. Цилиндр. Сечения цилиндра.
57. Конус. Сечения конуса.
58. Шар и сфера. Взаимное расположение плоскости и шара. Площадь поверхности шара.
59. Понятие объема тела. Объем призмы.
60. Объем пирамиды.
61. Объем цилиндра и конуса, шара и его частей.
62. Понятие предела. Свойства пределов.
63. Понятие непрерывности функции.
64. Понятие производной. Ее физический смысл.
65. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.
66. Производная основных элементарных функций.
67. Производная суммы, произведения и частного.
68. Производная сложной функции.
69. Необходимое и достаточное условие возрастания и убывания функции.
70. Максимум и минимум функции.
71. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.
72. Наибольшее и наименьшее значение функции.
73. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов.
74. Метод подстановки в неопределенном интеграле.
75. Определенный интеграл и его свойства.
76. Формула Ньютона-Лейбница.
77. Метод подстановки в определенном интеграле.
78. Геометрический смысл определенного интеграла.
79. Применение определенного интеграла в физике.
80. Предмет теории вероятностей. Случайный опыт и случайное событие.
81. Операции над событиями. Теорема сложения и умножения вероятностей.
82. Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Математическое ожидание и дисперсия дискретной с. в.

83. Задачи математической статистики. Виды отбора.

Критерии оценки выполнения работы

Оценка	Число баллов, необходимое для получения оценки
«3» (удовлетворительно)	9–14
«4» (хорошо)	15–20 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	21–30 (не менее двух заданий из дополнительной части)

Критерии оценивания заданий

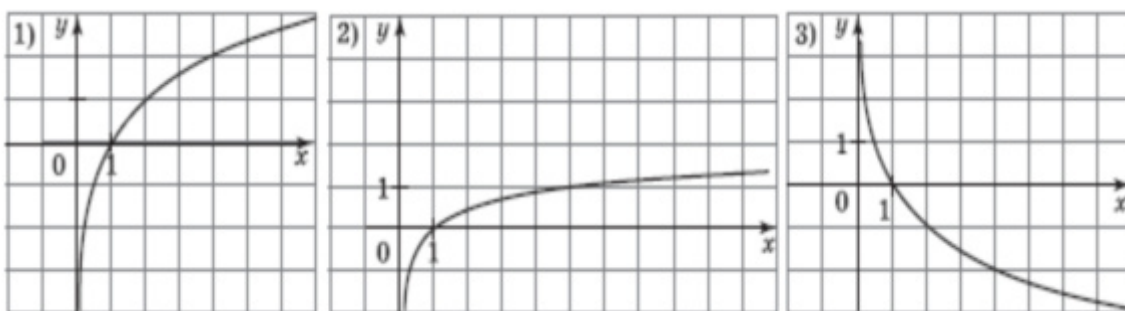
Содержание критерия	Баллы
Приведено верное обоснованное решение, приведен правильный ответ	3
Приведено верное решение, но допущена вычислительная ошибка или описка, при этом может быть получен неверный ответ	2
Решение начато логически верно, но допущена ошибка, либо решение не доведено до конца, при этом ответ неверный или отсутствует	1
Неверное решение, неверный ответ или отсутствие решения	0

Вариант 1

Обязательная часть.

При выполнении заданий 1-8 запишите ход решения и правильный ответ.

- (16) Сберегательный банк начисляет на срочный вклад 12 % годовых. Вкладчик положил на счет 900 р. Сколько рублей будет на этом счете через год, если никаких операций со счетом проводиться не будет?
- (16) Из 15 членов туристической группы надо выбрать трех дежурных. Сколькими способами можно сделать этот выбор?
- (16) Проходит ли график функции $y = -\frac{1}{2}x^2$ через точки:
а) А (-2; -2) б) В (1,5; -1,1)
- (16) Вычислите значение выражения $3^{\frac{4}{7}} \cdot 9^{\frac{3}{14}}$
- (16) Найдите значение $\cos \alpha$, если $\sin \alpha = \frac{2\sqrt{2}}{3}$, $\alpha \in \Pi$ ч
- (16) Решите уравнение $\log_2(-1-x) = 2$
- (16) Даны векторы $\vec{a}\{5;-1;2\}$ и $\vec{b}\{3;2;-4\}$. Найдите координаты $\vec{c} = \vec{a} - 2\vec{b}$.
- (16) Решите уравнение $4^x \cdot 2^x = 64$
- (16) Укажите график функции, заданной формулой $y = \log_{\frac{1}{2}} x$



В заданиях 10-12, используя график функции $y = f(x)$ (см. ниже), определите и запишите ответ.

- 10.(16) Наибольшее и наименьшее значения функции.
- 11.(16) Промежутки возрастания и убывания функции.
12. (16) При каких значениях x $f(x) \leq 0$



При выполнении заданий 13-18 запишите ход решения и полученный ответ.

13. (16) Мальчик прошел от дома по направлению на восток 40 м. Затем повернул на север и прошел еще 30 м. На каком расстоянии (в метрах) от дома оказался мальчик?
14. (16) Материальная точка движется по закону $x(t) = 2t^3 - 3t^2 + 5$. Найдите скорость в момент времени $t = 2$ с после начала движения.
15. (16) Найдите область определения функции $y = \sqrt{x - 5}$.
16. (16) Решите уравнение $\sqrt[3]{x+1} = 2$
17. (16) Решите уравнение $\cos 2x = \frac{\sqrt{3}}{2}$
18. (16) Высота цилиндра 10 см, а радиус основания 1 см. Найдите площадь осевого сечения цилиндра.

Дополнительная часть.

При выполнении заданий 19-22 запишите ход решения и правильный ответ.

19. (36) Найдите промежутки убывания функции $f(x) = x^4 - 2x^2 - 3$
20. (36) Площадь осевого сечения конуса равна 60 см^2 , диаметр основания 24 см. Определить площадь боковой поверхности конуса.
21. (36) Решите систему уравнений
$$\begin{cases} x + 4y = 16 \\ \log_7 y - \log_7 4 = \log_7 (x + 1) \end{cases}$$
22. (36) Найдите решение уравнения $\cos 2x + \sin^2 x + \cos x = 0$

Вариант 2

Обязательная часть.

При выполнении заданий 1-8 запишите ход решения и правильный ответ.

1. (16) На счет в банке, доход по которому составляет 14 % годовых, внесли 30 тыс.р. Сколько тысяч рублей будет на этом счете через год, если никаких операций со счетом проводиться не будет?
2. (16) Из 20 работников фирмы нужно отправить 4 человека на курсы

повышения квалификации. Сколькими способами это можно сделать?

3. (16) Проходит ли график функции $y = \frac{1}{2}x^2$ через точки:

а) А (2; 2) б) В (-1,5; 1,1)

4. (16) Найдите значение выражения $2^{9+\sqrt{4}} : 2^{6+\sqrt{4}}$

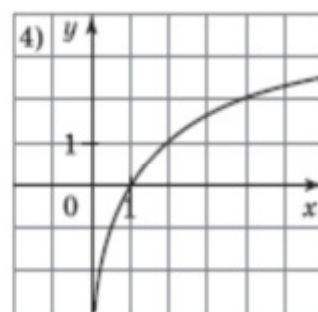
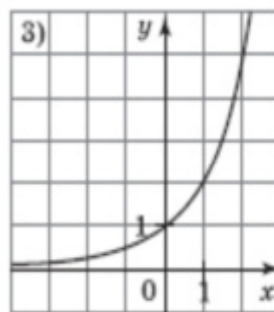
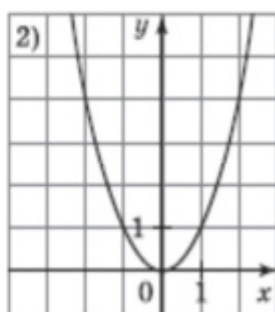
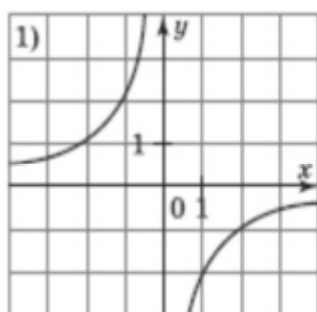
5. (16) Найдите значение $\cos \alpha$, если $\sin \alpha = -\frac{1}{2}$ и $\alpha \in III$ ч

6. (16) Решите уравнение $\log_5(5-5x) = 2\log_5 2$

7. (16) Даны векторы $\vec{a}\{1;4;-3\}$ и $\vec{b}\{-3;1;2\}$. Найдите координаты $\vec{c} = \vec{b} - 2\vec{a}$.

8. (16) Решите уравнение $3^{2-2x} = 81$

9. (16) Укажите график функции, заданной формулой $y = \log_2 x$



В заданиях 10-12, используя график функции $y = f(x)$ (см. ниже), определите и запишите ответ.

10.(16) Промежутки возрастания и убывания функции.

11.(16) Наибольшее и наименьшее значение функции.

12. (16) При каких значениях x $f(x) \geq 0$



При выполнении заданий 13-18 запишите ход решения и полученный ответ.

13. (16) У стены под углом 60° к горизонту стоит лестница длиной 2,8 м. На сколько метров отстоит от стены нижний конец лестницы?

14. (16) Тело движется по закону $S(t) = t^2 - 4t + 3$. Определите в какой момент времени тело остановится?

15. (16) Найдите область определения функции $y = \frac{5}{x-5}$

16. (16) Решите уравнение $\sqrt{9-x^2} = 0$

17. (16) Решите уравнение $2\operatorname{tg} x = 2$

18. (16) Радиус шара равен 50 см. Найдите длину окружности и площадь сечения, находящегося на расстоянии 48 см от центра.

Дополнительная часть.

При выполнении заданий 19-22 запишите ход решения и правильный ответ.

19. (36) Найдите промежутки возрастания функции $f(x) = x^4 - 8x^2 + 3$

20. (36) Стороны основания прямого параллелепипеда 6 см и 4 см, угол между ними равен

30° . Диагональ большей грани равна 10 см. Найдите площадь полной поверхности параллелепипеда.

21. (36) Решите систему уравнений
$$\begin{cases} x + y = 6 \\ \log_2 y = 3 - \log_2 x \end{cases}$$

22. (36) Найдите решение уравнения $\cos 2x - \sin x = \cos^2 x$

Вариант 3

Обязательная часть.

При выполнении заданий 1-8 запишите ход решения и правильный ответ.

1. (16) Сберегательный банк начисляет на срочный вклад 18 % годовых. Вкладчик положил на счет 1400 р. Сколько рублей будет на этом счете через год, если никаких операций со счетом проводиться не будет?

2. (16) В команде 12 человек. Сколькими способами можно выбрать в ней капитана и вратаря?

3. (16) Проходит ли график функции $y = -2x^2$ через точки:

а) А (0,5; -0,5) б) В (-1,5; 1,1)

4. (16) Найдите значение выражения $\frac{(2\sqrt{5})^2}{10}$

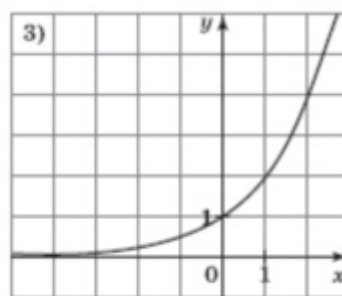
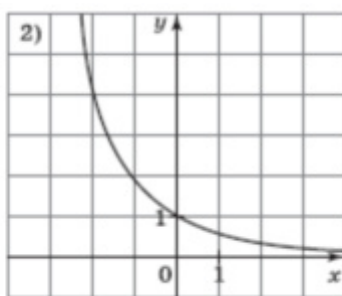
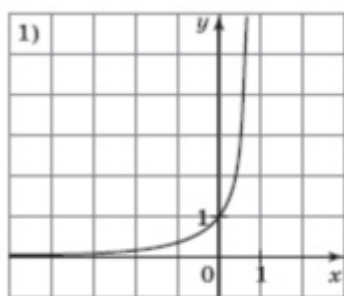
5. (16) Найдите значение $\sin \alpha$, если известно, что $\cos \alpha = \frac{1}{2}$ и $\alpha \in IV$ ч.

6. (16) Решите уравнение $\log_2(4 - x) = 2$

7. (16) Даны векторы $\vec{b}\{3;1;-2\}$ и $\vec{c}\{1;4;-3\}$. Найдите координаты $\vec{a} = 2\vec{b} - \vec{c}$.

8. (16) Решите уравнение $3^{5x+1} = 9^{2x}$

9. Укажите график функции, заданной формулой $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$

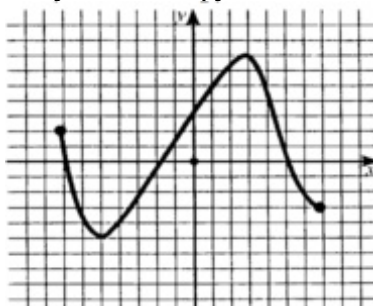


В заданиях 10-12, используя график функции $y = f(x)$ (см. ниже), определите и запишите ответ.

10. (16) Наибольшее и наименьшее значения функции.

11. (16) При каких значениях x $f(x) \leq 0$?

12. (16) Промежутки возрастания и убывания функции



При выполнении заданий 13-18 запишите ход решения и полученный ответ.

13. (16) Лестница длиной 2,5 м приставлена к стене так, что ее верхний конец находится

на высоте 2,4 м от земли. На сколько метров отстоит от стены нижний конец лестницы?

14. (16) Материальная точка движется по закону $x(t) = 3t^3 - t^2 + 5t$. Найдите скорость в момент времени $t = 2$ с после начала движения.

15. (16) Найдите область определения функции $y = x - 5$.

16. (16) Решите уравнение $\sqrt{14 + 5x} = 7$

17. (16) Решите уравнение $\sin \frac{x}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2}$

18. (16) В осевом сечении цилиндра получился квадрат площадью 4 см^2 . Найдите площадь основания цилиндра.

Дополнительная часть.

При выполнении заданий 19-22 запишите ход решения и правильный ответ.

19. (36) Найдите промежутки убывания функции $f(x) = x^4 + 8x^2 - 3$

20. (36) Длина высоты цилиндра на 10 см больше длины радиуса основания цилиндра, а площадь полной поверхности цилиндра равна $144\pi \text{ см}^2$. Найдите объем цилиндра.

21. (36) Решите систему уравнений
$$\begin{cases} x + y = 8 \\ \log_7 y = 1 - \log_7 x \end{cases}$$

22. (36) Найдите решение уравнения $\cos 2x + \sin^2 x = \cos x$

Вариант 4

Обязательная часть.

При выполнении заданий 1-8 запишите ход решения и правильный ответ.

1. (16) На счет в банке, доход по которому составляет 15 % годовых, внесли 10 тыс. р. Сколько тысяч рублей будет на этом счете через год, если никаких операций со счетом проводиться не будет?

2. (16) В группе 30 студентов. Необходимо выбрать старосту, заместителя старосты и физорга. Сколько существует способов это сделать?

3. (16) Проходит ли график функции $y = 2x^2$ через точки:

а) А (0,5; 0,5) б) В (-1,5; 1,1)

4. (16) Вычислите значение выражения $\left(\frac{9}{16}\right)^{\frac{1}{2}} - \sqrt[3]{\frac{1}{8}}$

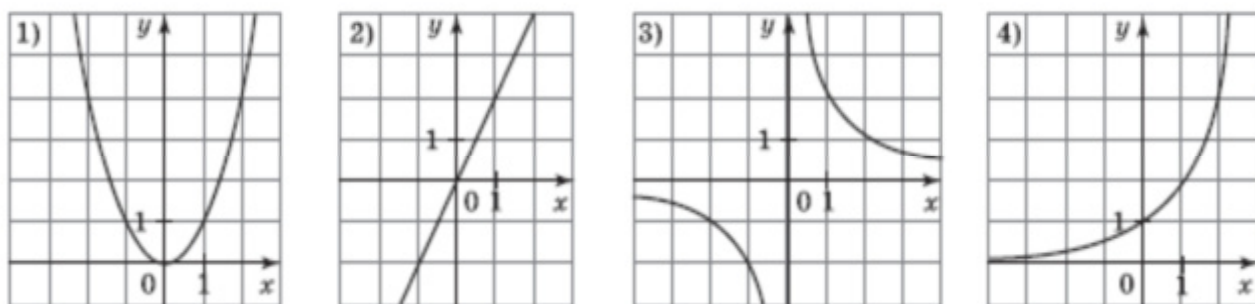
5. (16) Найдите значение $\sin \alpha$, если известно, что $\cos \alpha = \frac{4}{5}$ и $\alpha \in I$ ч.

6. (16) Решите уравнение $\log_3(2x + 1) = \log_3 5 + \log_3 8$

7. (16) Даны векторы $\vec{a}\{1; -4; 3\}$ и $\vec{b}\{3; 1; -2\}$. Найдите координаты $\vec{c} = 2\vec{b} - \vec{a}$.

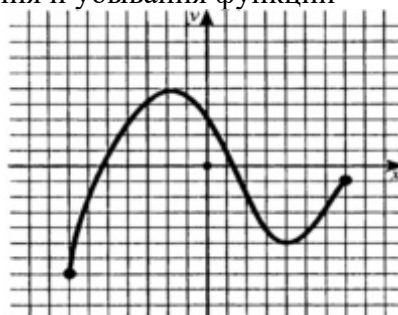
8. (16) Решите уравнение $\left(\frac{1}{6}\right)^{x-11} = \frac{1}{36}$

9. Укажите график функции, заданной формулой $y = 2^x$



В заданиях 10-12, используя график функции $y = f(x)$ (см. ниже), определите и запишите ответ.

10. (16) При каких значениях x $f(x) \geq 0$?
11. (16) Наибольшее и наименьшее значения функции.
12. (16) Промежутки возрастания и убывания функции



При выполнении заданий 13-18 запишите ход решения и полученный ответ.

13. (16) На расстоянии 15 м друг от друга стоят два дерева высотой 2,3 м и 10,3 м. Найдите расстояние (в метрах) между их вершинами?
14. (16) Тело движется по прямой так, что расстояние S начальной точкой изменяется по закону $S(t) = 5t^2 - 0,5t$, где t – время движения в секундах. Найдите скорость через 2 секунды после начала движения.
15. (16) Найдите область определения функции $y = \log(x-5)$
16. (16) Решите уравнение $\frac{1}{3}\sqrt{x+2} = 9$
17. (16) Решите уравнение $\cos^2 x + \cos x = -\sin^2 x$
18. (16) Высота конуса равна 12 см, радиус основания равен 5 см. вычислить длину образующей конуса.

Дополнительная часть.

При выполнении заданий 19-22 запишите ход решения и правильный ответ.

19. (36) Найдите промежутки возрастания функции $f(x) = 2x^4 - x^2 + 1$
20. (36) Основание пирамиды – прямоугольный треугольник, один из катетов которого равен 12 см, противолежащий ему угол 60° . Каждое боковое ребро 13 см. Найдите объём пирамиды.
21. (36) Решите систему уравнений $\begin{cases} x + y = 8 \\ \log_{12} x = 1 - \log_{12} y \end{cases}$
22. (36) Решите уравнение $\cos 2x + \sin x = \cos^2 x$

Ключи

№ задания	1 вариант	2 вариант	3 вариант
1.	1008 руб.	34,2 тыс. руб.	1652 руб.
2.	455	4845	132

3.	через т.Апроходит, через т.В не проходит	через т.Апроходит, через т.В не проходит	через т.Апроходит, через т.В не проходит
4.	3	8	2
5.	$-1/3$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$
6.	-5	$1/5$	0
7.	$(-1;-5;10)$	$(-5;-7;8)$	$(5;-2;-1)$
8.	2	-1	-1
9.	3)	4)	2)
10.	$Y_{\text{наиб.}} = 6, Y_{\text{наим}} = -7$	Промежутоквозрастания: $(-6;-1)$, Промежуткиубывания: $(-7;-6)$ и $(1;7)$	$Y_{\text{наиб.}} = 7, Y_{\text{наим}} = -5$
11.	Промежутоквозрастания: $(-5;-1)$, Промежуткиубывания: $(-7;-5)$ и $(-1;5)$	$Y_{\text{наиб.}} = 5, Y_{\text{наим}} = -7$	$f(x) \leq 0$ при $x \in [-7;-2]$ и $x \in [5;7]$
12.	$f(x) \leq 0$ при $x \in [-6,5;-2,5]$ и $x \in [0,5; 5]$	$f(x) \geq 0$ при $x \in [-7;-7,8]$ и $x \in [-3;3,6]$	Промежутоквозрастания: $(-5;3)$, Промежуткиубывания: $(-7;-5)$ и $(3;7)$
13.	50	1,4	0,7
14.	12	2	37
15.	$x \in [5;+\infty)$	$x \in (-\infty;5) \cup (5;+\infty)$	$x \in \mathbb{R}$
16.	7	± 3	7
17.	$\pm \pi/12 + \pi n, n \in \mathbb{Z}$	$\pi/4 + \pi n, n \in \mathbb{Z}$	$(-1)^n \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
18.	20 см^2	$C = 28\pi$ $S_{\text{сечения}} = 196\pi$	$\pi \text{ см}^2$
19.	$x \in (-\infty;-1)$ и $x \in (0;1)$	$x \in (-2;0)$ и $x \in (2; +\infty)$	$x \in (-\infty;0)$
20.	$156\pi \text{ см}^2$	184см^2	$224\pi \text{ см}^3$
21.	$(0;4)$	$(2;4)$ и $(4;2)$	$(7;1)$ и $(1;7)$
22.	$x_1 = \pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z},$ $x_2 = \pi/2 + \pi n, n \in \mathbb{Z}$	$x_1 = \pi n, n \in \mathbb{Z},$ $x_2 = -\pi/2 + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$	$x_1 = 2\pi n, n \in \mathbb{Z},$ $x_2 = \pi/2 + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

Литература для студентов:

Основные источники:

Печатные издания

1. Калягин М.В., Алгебра и начала математического анализа, 10 класс, М. : Просвещение, 2022г.
2. Калягин М.В., Алгебра и начала математического анализа, 11 класс, М. : Просвещение, 2022г.
3. Математика: учебник/ Башмаков М.И.- 2-е изд., стер. - М: КНОРУС, 2019. (Среднее профессиональное образование)

Основные электронные источники

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы (базовый и углубленный уровень) / Ш. А. Алимов, М. В. Ткачева, Н. Е. Федорова. - 10-е изд. - Москва : Просвещение, 2022. - 464 с. - ISBN 978-5-09-101564-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2089825> – Режим доступа: по подписке.
2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы (базовый и углубленный уровень) / Л. С. Атанасян, Л. С. Киселева, Э. Г. Позняк. - 10-е изд., переработанное и дополненное - Москва : Просвещение, 2022. - 287 с. - ISBN 978-5-09-101565-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2089980> – Режим доступа: по подписке.
3. Никольский, С. М. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Базовый и углублённый уровни / С. М. Никольский, М. К. Потапов, Н. Н. Решетников. - 9-е изд. - Москва : Просвещение, 2022. - 464 с. - ISBN 978-5-09-101574-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2090530> – Режим доступа: по подписке.
4. Никольский, С. М. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Базовый и углублённый уровни / С. М. Никольский, М. К. Потапов, Н. Н. Решетников. - 9-е изд. - Москва : Просвещение, 2022. - 464 с. - ISBN 978-5-09-101574-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2090530> – Режим доступа: по подписке.
5. Погорелов, А. В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы: Базовый и углубленный уровни / А. В. Погорелов. - 18-е изд. - Москва : Просвещение, 2022. - 176 с. - ISBN 978-5-09-101575-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2090536> – Режим доступа: по подписке.
6. Вернер, А. Л. Математика: Алгебра и начала математического анализа, геометрия 10 класс (базовый уровень) / А. Л. Вернер, А. П. Карп. - 4-е изд. - Москва : Просвещение, 2022. - 368 с. - ISBN 978-5-09-101567-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2090519> – Режим доступа: по подписке.
7. Вернер, А. Л. Математика: Алгебра и начала математического анализа, геометрия 11 класс (базовый уровень) / А. Л. Вернер, А. П. Карп. - 4-е изд. - Москва : Просвещение, 2022. - 240 с. - ISBN 978-5-09-101568-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2090520> – Режим доступа: по подписке.
8. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Базовый уровень (в двух частях). Ч. 1 : учебник / А. Г. Мордкович, П. В. Семенов, Л. А. Александрова, Е. Л. Мардахаева. - Москва : Издательство "Просвещение" 2022. - 256 с. - ISBN 978-5-09-099474-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2089777> – Режим доступа: по подписке.
9. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Базовый уровень (в двух частях). Ч. 1 : учебник / А. Г. Мордкович, П. В. Семенов, Л. А. Александрова, Е. Л. Мардахаева. - Москва : Издательство "Просвещение", 2022. - 224 с. - ISBN 978-5-09-099476-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2089782> – Режим доступа: по подписке.
10. Математика: Геометрия. Базовый уровень. 10 класс : учебник / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. Б. Полонский, М. С. Якир ; под. ред. В. Е. Подольского. - 3-е изд., стереотипное - Москва : Издательство "Просвещение", 2022. - 208 с. - ISBN 978-5-09-099460-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1927179> – Режим доступа: по подписке.
11. Мерзляк, А. Г. Математика: Геометрия. Углублённый уровень. 11 класс : учебник / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. М. Поляков ; под. ред. В. Е. Подольского. - 3-е изд., стереотипное - Москва : Издательство "Просвещение", 2022. - 256 с. - ISBN 978-5-09-099473-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1927258> – Режим доступа: по подписке.

Электронные издания, интернет-ресурсы:

1. Всероссийские интернет-олимпиады. - URL: <https://online-olympiad.ru> / (дата обращения: 12.07.2022). - Текст: электронный.
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. - URL: <http://school-collection.edu.ru> (дата обращения: 08.07.2022). - Текст: электронный.
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 02.07.2022). - Текст: электронный.
4. Научная электронная библиотека (НЭБ). - URL: <http://www.elibrary.ru> (дата обращения: 12.07.2022). - Текст: электронный.
5. Открытый колледж. Математика. - URL: <https://mathematics.ru> / (дата обращения: 08.06.2022). - Текст: электронный.
6. Повторим математику. - URL: <http://www.mathteachers.narod.ru> / (дата обращения: 12.07.2022). - Текст: электронный.
7. Справочник по математике для школьников. - URL: <https://www.resolventa.ru/demo/demomath.htm> / (дата обращения: 12.07.2022). - Текст: электронный.
8. Средняя математическая интернет школа. - URL: <http://www.bymath.net/> (дата обращения: 12.07.2022). - Текст: электронный.
9. Федеральный портал «Российское образование». - URL: <http://www.edu.ru/> (дата обращения: 02.07.2022). - Текст: электронный.
10. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL: <http://fcior.edu.ru/> (дата обращения: 01.07.2022). - Текст: электронный
11. <https://znanium.com> - электронно-библиотечная система.

4. Дополнения и изменения к ФОС

Дополнения и изменения к комплекту ФОС на _____ учебный год по дисциплине _____

В комплект ФОС внесены следующие изменения:

Дополнения и изменения в комплекте ФОС рассмотрены на заседании ПЦК

« _____ » _____ 20 ____ г. (Протокол № _____).

Председатель ПЦК _____ / _____ /