

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 2023.10.09
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**
**«Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и
инженерии имени Н.И. Вавилова»**



Утверждаю

Директор филиала

И.А. Кучеренко

«21» ноября 2023 года

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
МАТЕМАТИКА**

программы подготовки специалистов среднего звена

по специальности СПО

21.02.19 Землеустройство

Квалификация выпускника

Специалист по землеустройству

Нормативный срок обучения

3 года 10 месяцев

Форма обучения

Очная

Маркс, 2023г.

Организация-разработчик: Марковский сельскохозяйственный техникум - филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова"

Разработчик: Семенова Л.Г.. – к.п.н., преподаватель

Рассмотрена на заседании предметной (цикловой) комиссии специальности 21.02.05 «Земельно-имущественные отношения» протокол № 3 от «27» октября 2023 года.

Рекомендована Методическим советом филиала к использованию в учебном процессе по специальности 21.02.19 Землеустройство, протокол № 3 от «21» ноября 2023 года.

Утверждена Директором и Советом филиала протокол № 2 от «21» ноября 2023 года.

СОДЕРЖАНИЕ

I. Паспорт фонда оценочных средств.....	4
2. Фонд оценочных средств для текущей аттестации	15
3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации	50

I. Паспорт фонда оценочных средств

Комплект контрольно-оценочных средств предназначен для оценки результатов освоения учебной дисциплины «Математика» по специальности среднего профессионального образования 21.02.19 Землеустройство .

Освоения учебной дисциплины «Математика» студентами предполагает следующих результатов :

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения дисциплины	
	Общие	Дисциплинарные
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>	<p>готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;</p> <ul style="list-style-type: none"> - готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность; - интерес к различным сферам профессиональной деятельности, <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>а) базовые логические действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>развивать креативное мышление при решении жизненных проблем б) базовые исследовательские действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; - выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства 	<p>владеть методами доказательств, алгоритмами решения задач;</p> <p>умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; 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, нахождение пути, скорости и ускорения;

	<p>своих утверждений, задавать параметры и критерии решения; - анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях; -- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; - уметь интегрировать знания из разных предметных областей; - выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; и способность их использования в познавательной и социальной практике</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 задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; - уметь решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов; - уметь оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; уметь извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; - 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</p>
--	--	--

		<p> формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях; - уметь оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира; - уметь оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники; - уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач - уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя </p>
--	--	---

		<p>изученные формулы и методы;</p> <ul style="list-style-type: none"> - уметь оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками; - уметь выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; <p>умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.</p> <ul style="list-style-type: none"> - уметь оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений; - уметь оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений при решении задач, в том числе из других учебных предметов; - уметь оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач; - уметь свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний,
--	--	---

		<p>число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач;</p> <p>-уметь оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления;</p> <p>- 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;</p> <p>- уметь оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни</p> <p>-уметь свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем,</p>
--	--	--

		<p>тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций; умение использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение проводить исследование функции; умение использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем; - уметь свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул; - уметь оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции; умение использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для</p>
--	--	---

		<p>определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений;</p> <p>- уметь оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел;</p> <p>- уметь свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; умение исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии;</p> <p>- уметь находить вероятности событий с использованием графических методов; применять для решения задач формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для</p>
--	--	--

		<p>решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона</p> <p>больших чисел в природных и общественных явлениях;</p> <p>- уметь свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; умение использовать при решении задач</p> <p>изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире; умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность</p> <p>вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса;</p> <p>умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные</p>
--	--	---

		<p>построения;</p> <ul style="list-style-type: none"> - уметь свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призма, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призма, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур; - уметь свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; умение использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; - уметь свободно оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов; оперировать понятиями: матрица 2×2 и 3×3, определитель матрицы, геометрический смысл определителя; - уметь моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с
--	--	--

		<p>использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально-экономического и физического характера;</p> <p>- умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки</p>
<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессии</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 познания мира;</p> <p>- осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.</p> <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>в) работа с информацией:</p> <p>- владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;</p>	<p>уметь оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции;</p> <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> <p>- 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 системы; уметь решать уравнения, неравенства и системы с</p>

	<p>- создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;</p> <p>- оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;</p> <p>- 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;</p> <p>- владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности</p>	<p>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;</p> <p>- 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>
<p>ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<p>В области духовно-нравственного воспитания:</p> <p>-- сформированность нравственного сознания, этического поведения;</p> <p>- способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;</p> <p>- осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;</p> <p>- ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России;</p> <p>Овладение универсальными регулятивными действиями:</p> <p>а) самоорганизация:</p> <p>- самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и</p>	<p>уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;</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;</p> <p>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</p>

	<p>жизненных ситуациях самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;</p> <p>- давать оценку новым ситуациям; способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень</p> <p>самоконтроль: использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;</p> <p>- уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;</p> <p>в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность: внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;</p> <p>- эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;</p> <p>- социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты</p>	<p>многогранники;</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>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<p>готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;</p> <p>- овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;</p> <p>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</p> <p>б) совместная деятельность:</p> <p>- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее</p>	<p>- уметь оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; уметь вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в</p>

	<p>достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы;</p> <ul style="list-style-type: none"> - координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; - осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным. <p>Овладение универсальными регулятивными действиями:</p> <p>г) принятие себя и других людей:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>природных и общественных явлениях;</p> <ul style="list-style-type: none"> - уметь свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа; - уметь свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; уметь строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций; - уметь использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; - свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; уметь проводить исследование функции; - уметь использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем <p>-</p>
<p>ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей</p>	<p>В области эстетического воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений; - способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество 	<p>уметь оперировать понятиями: - среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в</p>

	<p>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;</p> <p>- готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;</p> <p>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</p> <p>а) общение:</p> <p>- осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;</p> <p>- распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;</p> <p>- развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;</p>	<p>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> <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;</p> <p>- уметь использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мир</p>
<p>ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p>	<p>осознание обучающимися российской гражданской идентичности;</p> <p>- 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;</p> <p>В части гражданского воспитания:</p> <p>- осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;</p> <p>- принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;</p> <p>- готовность противостоять идеологии</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>- уметь оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; уметь вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и</p>

	<p>экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам;</p> <p>- готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях;</p> <p>- умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;</p> <p>- готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности; патриотического воспитания:</p> <p>- сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России; ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;</p> <p>- идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу;</p> <p>освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные);</p> <p>- 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>	<p>умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами;</p> <p>умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях</p>
--	--	--

	<p>траектории;</p> <ul style="list-style-type: none"> - овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности 	
<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<p>уметь оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл;</p> <p>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, нахождение пути, скорости и ускорения;</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>

Объекты оценивания	Показатели	Критерии	Тип задания; № задания	Контролируемые отделы	Форма аттестации (в соответствии с учебным планом)
<p>Знание:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные числовые множества; - приближенные числа и действия с приближенными числами; - корень n-ой степени; - степень с действительным показателем; - взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве; 	<ul style="list-style-type: none"> - понятие множества; правила действий с множествами; - перечисление состава множества натуральных чисел; целых чисел; рациональных чисел; действительных чисел; - понятие приближенного числа; - понятия абсолютной и относительной погрешностей; - формулировка правил выполнения действий с приближенными числами; - определение корня n-ой степени и формулировка его свойств; - воспроизведение формул вычисления степени с действительным показателем, - формулировка свойств степени; - определение показательной функции; - формулировка свойств показательной функции; - определение степенной функции; - формулировка свойств степенной функции - случаи возможного взаимного расположения в пространстве: двух прямых; двух плоскостей; прямой и плоскости . 	<ul style="list-style-type: none"> - перечислены все основные числовые множества и верно показан состав каждого множества; - дано верное понятие приближенного числа; - верно сформулированы правила действий с приближенными числами; - дано верное определение корня n-ой степени; - верно сформулированы свойства корня n-ой степени; - верно воспроизведены все формулы вычисления степени с любым действительным показателем; - правильно сформулированы свойства степени; - дано верное определение показательной функции и сформулированы ее свойства; - дано верное определение степенной функции и сформулированы ее свойства. -представлены аргументированные выводы о взаимном расположении прямых и плоскостей в пространстве с использованием аксиом стереометрии; признаков взаимного расположения двух прямых, двух плоскостей, прямой и плоскости. 	Т.3№1-Т312 П.3.1-П.3.3		<i>Экзамен 2 семестр</i>
<p>Знание:</p> <ul style="list-style-type: none"> - логарифм числа; - тригонометрические функции числового аргумента; - решать рациональные, логарифмические, 	<ul style="list-style-type: none"> - определение логарифма числа и его свойства; - определение логарифмической функции и ее свойства; - определение логарифмического уравнения; 	<ul style="list-style-type: none"> - дано верное определение логарифма числа; - основные свойства логарифмов сформулированы правильно; - дано верное определение логарифмической функции и сформулированы ее свойства; - правильно сформулировано определение 	П.3 16-П.3 18 Т.38-Т.312		<i>Экзамен 2 семестр</i>

<p>тригонометрические уравнения сводящиеся к линейным и квадратным;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - определение логарифмического неравенства; - понятие угла любой величины; - определение тригонометрической функции числового аргумента; - воспроизведение формул преобразования тригонометрических выражений; - определение тригонометрических функций и их свойства. - определение тригонометрического уравнения; - владение методами решения показательных уравнений и неравенств; - владение методами решения логарифмических уравнений; - владение методами решения логарифмических неравенств; 	<p>логарифмического уравнения и рассказан алгоритм решения простейшего логарифмического уравнения;</p> <ul style="list-style-type: none"> - дано верное определение логарифмического неравенства и рассказан алгоритм решения простейшего логарифмического неравенства; - показано понимание понятия угла любой величины; - даны верные определения тригонометрических функций числового аргумента; - верно воспроизведены формулы основных тригонометрических тождеств; - верно воспроизведены формулы тригонометрических функций суммы (разности) двух аргументов; - верно воспроизведены формулы удвоенного аргумента; - верно воспроизведены формулы преобразования суммы (разности) функций в произведение; - верно воспроизведены формулы приведения; - дано верное понятие каждой тригонометрической функции и сформулированы ее свойства; - правильно сформулировано определение тригонометрического уравнения; - воспроизведены верно формулы корней каждого простейшего тригонометрического уравнения; - показано верное решение показательного уравнения; показательного неравенства; - верно проведено иллюстрирование свойств логарифмической функции на графике; - показано верное решение логарифмического уравнения; логарифмического неравенства; 			
---	--	--	--	--	--

<p>Умение:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять арифметические действия над числами; - находить приближенные значения величин и погрешностей вычислений; - сравнивать числовые выражения; - находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения; - выполнять преобразования выражений; содержащих корни, степени, логарифмы и тригонометрические функции; 	<ul style="list-style-type: none"> - выполнение действий: с многозначными числами; с обыкновенными и десятичными дробями; с положительными и отрицательными числами; - уметь сравнивать числовые выражения; - умение применять свойства арифметических действий и приемов устного счета; - выполнение округления чисел; нахождение абсолютной и относительной погрешностей; выполнение действий с приближенными числами; - применение определения корня при вычислении значения корня n-ой степени; вычисление степени с действительным показателем; - применение свойств корня n-ой степени; свойств степени с действительным показателем; - выполнение вычислений и практических расчетов по формулам, содержащих: степени и радикалы. - выполнение действий: с многозначными числами; с обыкновенными и десятичными дробями; с положительными и отрицательными числами; - умение применять свойства арифметических действий и приемов устного счета; - умение применять определение логарифма и его свойства; - построение угла любой величины; - нахождение значения тригонометрической функции любого числа; 	<ul style="list-style-type: none"> - рационально и верно выполнены действия над числами при решении любой математической задачи и преобразовании выражений; - верно поставлен знак при сравнении числовых выражений; - верное применение алгоритма нахождения приближенных значений величин при проведении измерений; - выполнение округления чисел с заданной точностью проведено в соответствие с правилами округления; - правильно выполнены действия над приближенными числами при решении задач практического характера; - изложено верное решение степенного уравнения четной и нечетной степени; - вычисление степени с любым действительным показателем выполнено верно; - верное выполнение преобразований выражений, содержащих корни и степени с действительным показателем. - рационально и верно выполнены действия над числами при решении любой математической задачи и преобразовании выражений; - выбор формул вычисления степени в зависимости от вида показателя степени верный; - при выполнении преобразований выражений, содержащих корни и степени с действительным показателем, продемонстрирован верный выбор и правильное применение соответствующих формул и свойств степени и корня n-ой степени; - верно вычисляется логарифм числа; - при выполнении преобразований выражений, содержащих логарифмы, продемонстрирован верный выбор и 			<p><i>Экзамен 2 семестр</i></p>
--	--	--	--	--	-------------------------------------

	<ul style="list-style-type: none"> - применение формул зависимости между функциями одного аргумента; - применение формул сложения аргументов; - применение формул двойного угла; - применение формул преобразования суммы (разности) двух функций в произведение; - владение методами решения тригонометрических уравнений; описание взаимного расположения в пространстве: <ul style="list-style-type: none"> двух прямых; двух плоскостей; прямой и плоскости и проведение доказательства своих умозаключений; 	<ul style="list-style-type: none"> правильное применение соответствующих формул и свойств; - нахождение значения тригонометрической функции по данному значению аргумента выполнен правильно всеми способами; - при выполнении преобразований тригонометрических выражений продемонстрирован верный выбор и применение соответственных тригонометрических формул; - верно проведено иллюстрирование свойств тригонометрических функций на графике; - представлены аргументированные выводы о взаимном расположении прямых и плоскостей в пространстве с использованием аксиом стереометрии; признаков взаимного расположения двух прямых, двух плоскостей, прямой и плоскости; 			
--	---	---	--	--	--

<p>Умение:</p> <ul style="list-style-type: none"> - находить производные элементарных функций; - использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков; - применять производную для проведения приближенных вычислений, - решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего 	<ul style="list-style-type: none"> - нахождение производной функции по определению; - нахождение производных по правилам дифференцирования и с помощью таблицы производных элементарных функций, - нахождение производной сложной функции; - исследование свойств функции с помощью производной и построение графика по результатам исследования; - практическое применение производной при решении задач экономического и физического содержания и для проведения приближенных 	<ul style="list-style-type: none"> - выполнено правильно дифференцирование всех данных функций; - продемонстрировано правильное использование признака возрастания (убывания) функции на промежутке; признака экстремума по первой производной; признака экстремума по второй производной; признака вогнутости (выпуклости); признака точки перегиба; - выполнено верно исследование функции по общей схеме исследования и проведено правильное построение графика функции на основании 	<p>П.3.9-П.3.10 Т.310- П.3.15</p>	<p><i>Экзамен 2 семестр</i></p>
---	--	---	---------------------------------------	-------------------------------------

<p>значения;</p> <ul style="list-style-type: none"> - решать рациональные, логарифмические, тригонометрические неравенства и системы; - составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах. - вычислять значение определенного интеграла; - вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла; - решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул; - вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов; - распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями; - анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве; - изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач; - строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды; - решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов); - использовать при решении 	<p>вычислений.</p> <ul style="list-style-type: none"> - вычисление интеграла различными способами; - практическое применение интеграла при решении задач на нахождение площади плоской фигуры и объема тела вращения - решение простейших комбинаторных задач; - решение простейших задач на вычисление вероятности событий; - изображение пространственных фигур на чертеже; соотнесение чертежей и моделей пространственных форм; - проведение анализа взаимного расположения фигур в пространстве; изображение многогранников и круглых тел при решении задач и выполнении практических работ; - выполнение построения сечений куба, призмы, пирамиды по заданным условиям; - решение расчетных планиметрических и простейших стереометрических задач; - установление причинно-следственных связей при решении задач. - нахождение значения функции по значению аргумента при задании функции аналитическим, графическим, табличным способами; -нахождение области определения функции, области значений функции, нулей функции; - выяснение четности (нечетности) функции, <ul style="list-style-type: none"> - выяснение периодичности; - графическая интерпретация свойств функции; -построение графиков элементарных функций; -иллюстрация свойств функций по графику; - изображение на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными; - использование графического метода решения 	<p>исследования;</p> <ul style="list-style-type: none"> - распознаны типы задач на нахождение наибольшего и наименьшего значений функции и верно решены по соответствующему алгоритму; - продемонстрировано правильное применение геометрического смысла производной; - продемонстрировано правильное применение физического смысла производной; -решение текстовых задач в том числе социально-экономических на нахождение наибольшего (наименьшего) значений функции выполнены полно и правильно. - вычисление интегралов выполнено правильно; - продемонстрировано верное решение задач с применением интеграла на нахождение площади криволинейной трапеции; на нахождение объема простейших тел вращения; -изложены верные расчеты нахождения числа размещений, сочетаний, перестановок в факториальной форме; - правильно выполнено решение задач на определение на вычисление вероятности события; - верно проведен анализ реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм и графиков и информации статистического характера; - изображения пространственных фигур и моделей пространственных форм выполнены в соответствие со свойствами параллельного проектирования; -дано верное истолкование чертежей пространственных фигур при решении задач; - показано верно взаимное расположение объемных тел и их элементов на чертежах; - построение многогранников и круглых тел выполнено в соответствии с правилами параллельного проектирования и по условию задачи; -рассуждение в ходе построения сечения изложено аргументированно и полно; - дано рациональное применение теорем и формул для нахождения длин отрезков и величин углов, площадей; -верно применены формулы для нахождения 	<p>П.3.11-П.317 Т.316-П.3 22</p>	
---	--	--	--------------------------------------	--

<p>стереометрических задач планиметрические факты и методы; - проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач. - вычислять значения функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции; - определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках; - строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций; - описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении; - изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными; - использовать графический метод решения уравнений и неравенств; - использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;</p>	<p>уравнений и неравенств; - использование понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;</p>	<p>объемов пространственных тел; - верно установлены причинно-следственные связи при решении задач. - расчеты при нахождении значения функции по заданному значению аргумента выполнены верно и в соответствии со способом задания функции; - верно применены алгоритмы нахождения области определения функции, области значений функции, исследования функции на четность и нечетность, периодичность; - верно проведено иллюстрирование свойств функции на графике; - при построении графиков показана высокая степень графической культуры; - верно изображено на координатной плоскости решение уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными; - верно использован графический метод решения уравнений и неравенств; - верно использовано понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;</p>	<p>П.3.8-П.3.17 Т.316-П.3 22</p>	
--	--	--	---	--

2. Фонд оценочных средств для текущей аттестации

2.1 Примерный перечень вопросов для фронтального опроса:

.

Т.3.1

Развитие понятия о числе.

1. Всякое ли целое число является рациональным?
2. Является ли число $\sqrt{0,64}$ иррациональным?
3. Всегда ли сумма рациональных чисел является рациональным числом?
4. Может ли при сложении иррациональных чисел получиться рациональное число?
5. Может ли частное от деления рационального числа на иррациональное быть рациональным?

Т.3.2

Примерный перечень вопросов для фронтального опроса:

.

Тема 2. Корни, степени, логарифмы.

1. Сформулируйте свойства возведения в степень с натуральным показателем.
2. Сформулируйте свойства извлечения корня из числа.
3. Как определяется степень числа с рациональным показателем? Чему равно $a^{\frac{m}{n}}$?
4. Дайте определение степени числа a с целым отрицательным показателем.
5. Как выполняется операция извлечения корня из корня?
6. Дайте определение логарифма.
7. Перечислите основные свойства логарифмов.
8. Запишите основное логарифмическое тождество.
9. Записать правило решения простейших логарифмических уравнений.
10. Какие уравнения называются логарифмическими, показательными, иррациональными?

Т.3.3 Комплексные числа

Примерный перечень вопросов для фронтального опроса:

.

1. Имеет уравнение $x^2 = -1$ решение на множестве комплексных чисел?
2. Что называется комплексным числом?
3. Назовите мнимую и действительную части комплексного числа и какими символами их обозначают?
4. В каком случае комплексное число совпадает с действительным числом?
5. В каком случае комплексное число называется чисто мнимым?
6. Имеет смысл понятия «больше» и «меньше» для комплексных чисел?
7. Какие комплексные числа называются сопряженными?
8. Что называется суммой двух комплексных чисел?
9. Какие комплексные числа называют противоположными?
10. Что называется разностью двух комплексных чисел?
11. Что называется произведением двух комплексных чисел?
12. Что называется частным двух комплексных чисел?

Т.3.4

Тема 3. Тема Прямые и плоскости в пространстве

Примерный перечень вопросов для фронтального опроса:

1. Каким образом можно задать плоскость?
2. Как могут быть расположены две плоскости?
3. Как могут быть расположены прямая и плоскость?
4. Как могут быть расположены две прямые?
5. Как узнать, являются ли две прямые скрещивающимися?
6. Какие пары ребер четырехугольной пирамиды лежат на скрещивающихся прямых?
7. Дан куб ABCDA'B'C'D'. Назовите ребра, параллельные ребру AA'.
8. Дан куб ABCDA'B'C'D'. Перечислите ребра, которые лежат на прямых, пересекающихся с прямой AA'.
9. Дан куб ABCDA'B'C'D'. Перечислите ребра, которые лежат на прямых, скрещивающихся с прямой AA'.
10. Сформулируйте признак параллельности прямой и плоскости.
11. Сформулируйте признак параллельности двух плоскостей.
12. Какие фигуры могут получаться в сечении треугольной призмы плоскостью?
13. Какие фигуры могут получаться в сечении куба плоскостью?
14. Докажите, что плоскости, проходящие через точки (A, D', B') и (C, B, D) куба ABCDA'B'D'C', параллельны.
15. Какие ребра куба ABCDA'B'D'C' скрещиваются с прямой MN.
16. Как определить угол между скрещивающимися прямыми в пространстве?
17. Какая прямая называется перпендикулярной плоскости?
18. Как определяется угол между прямой и плоскостью?
19. Как вычисляется угол между двумя плоскостями?
20. Как определяется расстояние между параллельными плоскостями?
21. Как определяется расстояние между скрещивающимися прямыми?
22. Сформулируйте теорему о двух перпендикулярах.
23. Каков признак перпендикулярности двух плоскостей?
24. Сформулируйте теорему о трех перпендикулярах.
25. Как в векторной форме сформулировать условие перпендикулярности:
- двух прямых; - прямой и плоскости; - двух плоскостей?

Т.3.5

Тема Координаты и векторы

Примерный перечень вопросов для фронтального опроса:

1. Действия над векторами в координатной форме.
2. Сложение, вычитание векторов.
3. Правило параллелограмма.
4. Даны векторы \vec{a} и \vec{b} . Постройте векторы:
1) $2\vec{a} + \frac{3}{2}\vec{b}$; 2) $-2(\vec{a} + \vec{b})$; 3) $-2\vec{a} - 2\vec{b}$; 4) $\frac{1}{2}(3\vec{a})$

Т.3.6

Тема 4.Элементы комбинаторики

Примерный перечень вопросов для фронтального опроса:

1. Какие соединения называются размещениями?
2. Выпишите формулу для числа размещений из n элементов по m .
3. Какие соединения называются перестановками?
4. Выпишите формулу для числа перестановок из n элементов.
5. Какие соединения называются сочетаниями?
6. Выпишите формулу для числа сочетаний из n элементов по m .
7. Что понимается под словом в данном алфавите?
8. Сколько имеется слов длиной 5 в алфавите из 6 букв?
9. Имеется алфавит из n букв. Рассматриваются слова, состоящие из t неповторяющихся букв. Какое понятие комбинаторики нужно использовать для описания таких слов?
10. Сколько имеется слов длиной 3 с неповторяющимися буквами в алфавите из 6 букв?
11. Что такое перестановка?
12. Сколько существует перестановок из 6 букв?
13. Как связаны между собой понятия «размещение» и «перестановка»?
14. Во сколько раз число размещений 10 объектов на четырех местах меньше числа размещений тех же объектов на шести местах?
15. Как определить суммарное число элементов в двух множествах, если известно число элементов в каждом множестве, причем часть элементов может быть общей?
16. В чем состоит правило умножения?
17. В тестовом задании четыре примера. На каждый пример предложено 5 ответов. Каким числом способов можно выбрать ответ на задание?
18. Игральная кость бросается два раза подряд. Для каждой возможной суммы выпавших очков подсчитайте число возможных вариантов. Проверьте: сложив варианты для каждой возможной суммы, вы должны получить общее число вариантов.

Т.3. 7

Тема 5. Векторы

Примерный перечень вопросов для фронтального опроса:

1. В чем состоит правило параллелепипеда?
2. Какие векторы называются коллинеарными?
3. Какие векторы называются компланарными?
4. Как вычисляются координаты вектора в пространстве?
5. Как определяется скалярное произведение векторов?
6. Как вычисляется скалярное произведение в координатах?
7. Каковы основные свойства скалярного произведения?
6. Как вычислить расстояние между двумя точками в пространстве с помощью координат?
7. Запишите уравнение плоскости.
8. Запишите уравнение сферы.

Т.3.9

Тема 6. Основы тригонометрии

Примерный перечень вопросов для фронтального опроса:

Проверьте верность следующих утверждений:

- 1) точки P_0 и $P\pi/2$ диаметрально противоположны;

- 2) точки $P_{\pi/2}$ и $P_{-3\pi/2}$ совпадают;
 - 3) точки P_0 , $P_{2\pi/3}$ и $P_{-2\pi/3}$ — вершины правильного треугольника;
 - 4) точки $P_{3\pi/4}$ и $P_{\pi/4}$ симметричны относительно оси абсцисс;
 - 5) точки $P_{9\pi/4}$ и $P_{3\pi/4}$ симметричны относительно оси ординат;
 - 6) абсциссы точек $P_{\pi/8}$ и $P_{7\pi/8}$ совпадают;
 - 7) среди точек вида $P_{k\pi/2}$ (k — целое) ровно четыре различные;
 - 8) если точка P_i лежит во второй четверти, то точка P_{-i} — в четвертой;
 9. Что такое $\arcsin a$?
 10. Какие тождества для арксинуса вам известны?
 11. При каких a определен $\arcsin a$?
 12. Какие значения может принимать $\arcsin a$?
- 13.) Сформулируйте вопросы, аналогичные вопросам 9—12. и дайте на них ответы.

Т.3.10

Тема 7. Функции, их свойства и графики.

Примерный перечень вопросов для фронтального опроса:

1. Сформулируйте определение функции.
2. Что называется областью определения функции?
3. Что называется областью изменения функции?
4. Какими способами может быть задана функция?
5. Как находится область определения функции?
6. Какие функции называются четными и как они исследуются на четность?
7. Какие функции называются нечетными и как они исследуются на нечетность?
8. Приведите примеры функций, которые не являются ни четными, ни нечетными.
9. Какие функции называются возрастающими? Приведите примеры.
10. Какие функции называются убывающими? Приведите примеры.
11. Какие функции называются обратными?
12. Как расположены графики прямой и обратной функций?
13. Приведите определения степенной, показательной и логарифмической функций.
14. Приведите определение логарифма числа по данному основанию.
15. Как связаны между собой графики показательной и логарифмической функций?
16. Укажите области определения и области изменения показательной и логарифмической функций.
17. Перечислите основные свойства показательной функции при $a > 1$

Т.3.11

Тема 8. Многогранники

Примерный перечень вопросов для фронтального опроса:

1. Что называется многогранником?
2. Что называется гранями, ребрами и вершинами многогранника?
3. Какой многогранник называется призмой?
4. Что называется диагональю, высотой и диагональным сечением призмы?
5. Какая призма называется прямой?
6. Какая призма называется правильной?

Т.3.12 Параллелепипед

Примерный перечень вопросов для фронтального опроса:

1. Какая фигура называется параллелепипедом?
2. Какая фигура называется кубом?
3. Какие свойства параллелепипеда следуют из того, что эта фигура является частным случаем призмы?
4. Сформулируйте свойства противоположащих граней параллелепипеда.
5. Сформулируйте свойства диагонали параллелепипеда.

Т.3.13 Пирамида

Примерный перечень вопросов для фронтального опроса:

1. Что называется пирамидой? Ее вершиной? Основанием? Высотой?
2. Что называется диагональным сечением пирамиды?
3. Какая пирамида называется правильной?
4. Сформулируйте теорему о свойстве параллельных сечений пирамиды.
5. Что называется усеченной пирамидой? $4 \ 3 \ 5 \ 1 \ y = 2x \ 2 \ 79$ 6. Что называется правильной усеченной пирамидой?

Т.3.14 Правильные многогранники

Примерный перечень вопросов для фронтального опроса:

1. Какие многогранники называются правильными?
2. Сколько существует видов правильных многогранников? Охарактеризуйте их
Тела вращения
1. Какое тело называется цилиндром?
2. Дайте определения основания, высоты, образующей и боковой поверхности цилиндра.
3. Какое сечение называется осевым сечением цилиндра?
4. Какая плоскость называется касательной плоскостью к цилиндру? 5. Что принимают в качестве площади боковой поверхности цилиндра?
6. Выпишите формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхностей цилиндра.
7. Какое тело называется конусом?
8. Дайте определения основания, вершины, оси, высоты и образующей конуса.
9. Какое сечение конуса называется осевым?
10. Какая плоскость называется касательной плоскостью к конусу? 11. Что принимается в качестве площади боковой поверхности конуса?
12. Какая фигура лежит в сечении конуса плоскостью, перпендикулярной к его оси?
13. Выпишите формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхностей конуса.
14. Какое тело называется усеченным конусом?
15. Дайте определение высоты усеченного конуса
16. Как вычисляется площадь боковой поверхности усеченного конуса?
17. Дайте определения сферы и шара.
18. Какое сечение называется большим кругом сферы?
19. Какая плоскость называется касательной плоскостью к сфере?

20. Дайте определения шарового сегмента и сферического сегмента.
21. Дайте определения шарового слоя и шарового пояса.
22. Что называется высотой шарового слоя?
23. Дайте определение шарового сектора.
24. Что принимают в качестве высоты шарового сектора?

Т.3.14 Функции и их графики

Примерный перечень вопросов для фронтального опроса:

1. Что называют функцией?
2. Что называют областью определения функции?
3. Что называют областью значений функции?
4. Какая функция называется чётной?
5. Какая функция называется нечётной?
6. Каким свойством обладает график четной функции?
7. Каким свойством обладает график нечётной функции?
8. Дайте определение основных тригонометрических функций.
9. Что можно сказать о чётности тригонометрических функций?
10. Какая функция называется периодической?
11. Какое число является наименьшим положительным периодом для функции синуса и косинуса?
12. Какое число является наименьшим положительным периодом для функции тангенса (котангенса)?
13. Какова область определения функции синуса?
14. Какова область определения функции косинуса?
15. Какова область определения функции тангенса?
16. Какова область определения функции котангенса?
17. Какова область значений функции синуса?
18. Какова область значений функции косинуса?
19. Какова область значений функции тангенса?
20. Какова область значений функции котангенса?
21. Какая из функций принимает наибольшее значение $y = \sin 2x$ или $y = 2 \sin x$?

Т.3.15

Тема 11. Элементы теории вероятностей. Элементы математической статистики

Примерный перечень вопросов для фронтального опроса:

1. Какие случайные события называются достоверными и какие невозможными?
2. Какие события называются несовместными?
3. Какие события называются совместными?
4. Какие события называются противоположными?
5. Дайте классическое определение вероятности.
6. Сформулируйте теорему сложения вероятностей несовместных событий.
7. Сформулируйте теорему сложения вероятностей совместных событий.
8. Чему равна сумма вероятностей двух противоположных событий?
9. Что называется условной вероятностью события?
10. Какие события в совокупности называются независимыми?
11. Сформулируйте теорему умножения вероятностей независимых событий.
12. Сформулируйте теорему умножения вероятностей зависимых событий.
13. В чем заключается задача математической статистики?
14. Что называется выборкой?

Т.3.16 Тест- опрос по теме «Элементы комбинаторики» №1
Примерный перечень вопросов для фронтального опроса:

1. Комбинаторикой называют раздел математики, который изучает
а) закономерности массовых случайных событий; б) различные комбинации элементов множеств; в) количественные характеристики массовых явлений.
2. Выберите из предложенных множеств множество целых чисел:
а) R ;
б) N ;
в) Z .
3. Множество, состоящее из всех элементов, принадлежащих и множеству A и множеству B называют
а) пересечением множеств A и B ;
б) объединением множеств A и B ;
в) разностью множеств A и B .
4. Пересечение множеств A и B обозначают:
а) $A \cap B$;
б) $A \cap B$;
в) $A \supset B$;
г) $A \cup B$.
5. Пусть A – множество четных чисел из интервала $(3;10)$, B – множество делителей числа 24. Найдите пересечение этих множеств.
а) $\{1; 2; 3; 4; 6; 8; 12; 24\}$;
б) $\{4; 6; 8\}$;
в) 1 ;
г) $\{1; 2; 3; 12; 24\}$.
6. Каждое расположение n элементов в определенном порядке называется
а) размещением;
б) перестановкой;
в) сочетанием.
7. Количество перестановок из n элементов вычисляют по формуле:
а) $\frac{n!}{(n-k)!}$;
б) $n!$;
в) $\frac{n!}{k!(n-k)!}$.
8. Сколькими способами можно составить расписание одного учебного дня из 5 различных уроков?

- а) 30;
- б) 5;
- в) 100;
- г) 120.

9. В 9«Б» классе 32 учащихся. Сколькими способами можно сформировать команду из 4 человек для участия в математической олимпиаде?

- а) 128;
- б) 35960;
- в) 36;
- г). 46788.

10. Сколько существует различных двузначных чисел, в записи которых можно использовать цифры 1, 2, 3, 4, 5, 6, если цифры в числе должны быть различными?

- а) 10;
- б) 60;
- в) 20;
- г) 30.

11. Вычислить: $6! - 5!$

- а) 600;
- б) 300;
- в) 1;
- г) 1000.

12. Если объект А можно выбрать х способами, а объект В – у способами, то каким количеством способов можно выбрать объект «А или В»?

- а) $x+y$;
- б) $xу$;
- в) х или у.

Тест- опрос по теме «Элементы комбинаторики» №2

1. Комбинаторика отвечает на вопрос

- а) какова частота массовых случайных явлений;
- б) с какой вероятностью произойдет некоторое случайное событие;
- в) сколько различных комбинаций можно составить из элементов данного множества.

2. Выберите из предложенных множеств множество натуральных чисел:

- а) N;
- б) Q;
- в) R.

3. Множество, состоящее из всех элементов, принадлежащих множеству А и не принадлежащих множеству В называют

- а) пересечением множеств А и В;
- б) объединением множеств А и В;
- в) разностью множеств А и В.

4. Разность множеств А и В обозначают:

- а) $A \setminus B$;
- б) $A \cap B$;

- в) $A \supset B$;
 г) $A \cap B$.

5. Пусть A – множество четных чисел из интервала $(3;10)$, B – множество делителей числа 24. Найдите разность множеств B и A .

- а) $\{1; 2; 3; 4; 6; 8; 12; 24\}$;
 б) $\{4; 6; 8\}$;
 в) $\{1\}$;
 г) $\{1; 2; 3; 12; 24\}$.

6. Любое множество, состоящее из k элементов, взятых из данных n элементов, называется.....

- а) размещением;
 б) перестановкой;
 в) сочетанием.

7. Количество сочетаний из n элементов по k вычисляют по формуле:

- а) $\frac{n!}{(n-k)!}$;
 б) $n!$;
 в) $\frac{n!}{k!(n-k)!}$.

8. Сколько различных пятизначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5?

- а) 100;
 б) 30;
 в) 5;
 г) 120.

9. Имеются помидоры, огурцы, лук. Сколько различных салатов можно приготовить, если в каждый салат должно входить 2 различных вида овощей?

- а) 3;
 б) 6;
 в) 2;
 г) 1.

10. Сколькими способами из 9 учебных предметов можно составить расписание учебного дня из 6 различных уроков.

- а) 10000;
 б) 60480;
 в) 56;
 г) 39450.

11. Вычислить: $\frac{P_{10} \cdot A_5}{P_5}$.

- а) 1;
 б) 13;
 в) 12;
 г) 32.

12. Если объект А можно выбрать x способами, а объект В – y способами, то каким количеством способов можно выбрать объект «А и В»

- а) x ;
- б) xy ;
- в) $x + y$.

Т.3.16 Тест по теме: «Многогранники и круглые тела».

Примерный перечень вопросов для фронтального опроса:

.

Вариант 1.

1. Что представляет собой сечение конуса плоскостью, проходящей через его вершину и параллельное его основанию?
 - а) Точка;
 - б) Отрезок;
 - в) Круг;
 - г) Равнобедренный треугольник.
2. Пирамида – это . . .
 - а) Многогранник, составленный из двух равных многоугольников, расположенных в параллельных плоскостях, и параллелограммов;
 - б) Многогранник, составленный из n -угольника и n треугольников;
 - в) Правильный многогранник, составленный из двадцати равносторонних треугольников.
3. Какая фигура получится в осевом сечении конуса, у которого радиус основания конуса равен половине образующей?
 - а) Равносторонний треугольник;
 - б) Равнобедренный треугольник;
 - в) Окружность;
 - г) Прямоугольник.
4. Поверхность, состоящая из всех точек пространства, расположенных на данном расстоянии от данной точки называется
 - а) Цилиндр
 - б) Сфера
 - в) Параллелепипед
 - г) Конус
5. Какая фигура получится в осевом сечении цилиндра?
 - а) Круг;

- b) Треугольник;
- c) Прямоугольник;
- d) Пятиугольник.
6. Найдите площадь боковой поверхности правильной треугольной пирамиды, если одна из сторон основания равна 5 см, а высота составляет 3 см?
- a) 15 см^2
- b) 30 см^2
- c)
- d)
7. Какая из перечисленных фигур не является сечением конуса
- a) Точка;
- b) Круг;
- c) Трапеция;
- d) Треугольник.
8. Площадь боковой поверхности цилиндра вычисляется по формуле
- a)
- b)
- c) где r - апофема.
9. В правильной треугольной призме сторона основания равна 10 см и высота 15 см. Вычислить площадь боковой поверхности призмы.
- a)
- b)
- c)
- d)
10. Площадь боковой поверхности прямой призмы равна . . .
- a) Половине произведения периметра основания на апофему;
- b) Сумме оснований призмы умноженных на высоту призмы;
- c) Произведению периметра основания на высоту призмы;
- d) Произведению половины длины окружности основания на образующую.
11. Боковой гранью правильной пятиугольной усечённой пирамиды является . . .
- a) Треугольник;

- b) Равнобедренный треугольник;
 - c) Равнобедренная трапеция;
 - d) Прямоугольник.
12. Основанием прямого параллелепипеда является ромб с диагоналями 10 см и 24 см, а высота параллелепипеда равна 10 см. Найдите большую диагональ параллелепипеда.
- a)
 - b)
 - c)
 - d)
13. Сколько граней имеет правильная треугольная призма?
- a) 6;
 - b) 8;
 - c) 12;
 - d) 9.
14. Найдите диагональ осевого сечения, если радиус цилиндра равен 1,5 м, а высота 4 м.
15. Какая фигура получится в сечении конуса, параллельно плоскости основания?
- a) Круг, радиус которого больше радиуса основания конуса;
 - b) Круг, радиус которого меньше радиуса основания конуса;
 - c) Круг, радиус которого равен радиусу основания конуса;
 - d) Равнобедренный треугольник.
16. Поверхность, составленную из многоугольников и ограничивающую некоторое геометрическое тело, будем называть . . .
- a) Плоскостью;
 - b) Двугранным углом;
 - c) Гранью многогранника;
 - d) Многогранником.
17. Площадь боковой поверхности правильной пирамиды равна
- a) Произведению периметра основания на высоту призмы;
 - b) Сумме оснований призмы умноженных на высоту призмы;
 - c) Половине произведения периметра основания на апофему;
 - d) Произведению половины длины окружности основания на образующую.

Т.3 17 Тема Предел функции

Примерный перечень вопросов для фронтального опроса:

.

1. Предел суммы функций равен (сумме их пределов).
2. Как раскрыть неопределенность вида $\frac{0}{0}$? (Надо функцию разложить на множители, затем сократить и подставить a , и вычислить предел).
3. Если функция имеет предел, то он (единственный).
4. Предел произведения функций равен (произведению их пределов).
5. Как раскрыть неопределенность вида $\frac{\infty}{\infty}$? (Числитель и знаменатель разделить на переменную в наивысшей степени).
6. Предел постоянной функции равен (самой этой функции).
7. Предел отношения функций равен (отношению их пределов, если предел делителя не равен 0)

Т.3.18 тема «Производная»

Примерный перечень вопросов для фронтального опроса:

1. Что называется приращением аргумента.
2. Что называется приращением функции.
3. В чем состоит геометрический смысл производной функции.
4. В чем состоит механический смысл производной функции.
5. Дайте определение производной функции $f(x)$ в точке x_0
6. Основные формулы дифференцирования.
7. Уравнение касательной к графику функции.

Т.3.19 Понятие производной

Примерный перечень вопросов для фронтального опроса:

Математический диктант

Запишите номер функции с номером составляющей производной

- | | |
|--|------------------------------------|
| 1) $f(x) = 2x - 3$ | 1) $f'(x) = 12x^3 - 21x^2 + 4x$ |
| 2) $f(x) = 3x^4 - 7x^3 + 2x^2 + p$ | 2) $f'(x) = -8(3 - 4x)$ |
| 3) $f(x) = x^3 + v^2$ | 3) $f'(x) = -8x$ |
| 4) $f(x) = (3 - 4x)^2$ | 4) $f'(x) = 2$ |
| 5) $f(x) = (x^3 - 2x)^2$ | 5) $f'(x) = 2(3x^2 - 2)(x^3 - 2x)$ |
| 6) $f(x) = (1 + 2x)(1 - 2x)$ | 6) $f'(x) = \sin(3x + p/4)$ |
| 7) $f(x) = 2 \sin x$ | 7) $f'(x) = 5/\sin^2(2 - 5x)$ |
| 8) $f(x) = -1/3 \cos(3x + p/4)$ | 8) $f'(x) = 6x^2 - 9\cos 3x$ |
| 9) $f(x) = \operatorname{ctg}(2 - 5x)$ | 9) $f'(x) = 2 \cos x$ |
| 10) $f(x) = 2x^3 - 3\sin 3x$ | 10) $f'(x) = 3x^2$ |

10 – «5»
8 – 9 – «4»
6 – 7 – «3»
5 – 0 – «2»

номер функции	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
номер составляющей производной	4	1	10	2	5	3	9	6	7	8

Т.3.20 Тема ИНТЕГРАЛ

Примерный перечень вопросов для фронтального опроса:

.

1. Что является основной задачей интегрального исчисления?
2. Какая функция называется первообразной для заданной функции?
3. Если $F(x)$ – первообразная для $f(x)$, то каким равенством связаны они между собой?
4. Сформулируйте теорему о существовании первообразной функции.
5. Первообразная определяется неоднозначно. Как это нужно понимать?
6. Почему при интегрировании функций появляется произвольная постоянная?

Т.3. 21 Тема. Первообразная

Примерный перечень вопросов для фронтального опроса:

.

1. Почему одна функция имеет целую совокупность первообразных?
2. Как записать всю совокупность первообразных функций?
3. Что называется неопределенным интегралом?
4. Чем отличается неопределенный интеграл от первообразной функции?
5. Почему интеграл называется неопределенным?
6. Как называются все элементы равенства $\int f(x) dx = F(x) + C$?
7. Чем отличаются друг от друга подынтегральная функция и подынтегральное выражение?

Т.3.22 Неопределенный интеграл

Примерный перечень вопросов для фронтального опроса:

Назвать метод вычисления интегралов:

1. $\int \frac{dp}{4-p^2}$ (табличное интегрирование)
2. $\int x(3x^2-1)^{2009} dx$ (интегрирование заменой переменной)
3. $\int \frac{e^{-x} dx}{1-e^{-x}}$ (интегрирование заменой переменной)
4. $\int e^x \sin x dx$ (интегрирование по частям)
5. $\int \sin 2x \cdot \sin 5x dx$ (интегрирование тригонометрических функций)
6. $\int \frac{\sin^3 2x dx}{\sqrt[3]{\cos^2 2x}}$ (интегрирование тригонометрических функций)
7. $\int \frac{x^4}{1-x} dx$ (интегрирование рациональных дробей)

2.2 Примерный перечень заданий для самостоятельных и контрольных работ

П.3 1 Практическая самостоятельная работа

1.1 Комплексные числа

№1. Выполните сложение и вычитание комплексных чисел: (3 балла)

1) $z_1 = -3 + 5i, z_2 = 4 - 7i;$

2) $z_1 = -\frac{2}{3} + \frac{1}{4}i, z_2 = \frac{1}{4} + \frac{5}{6}i;$

3) $z_1 = -0,6 + 0,2i, z_2 = -0,4 - 0,5i;$

№ 2. (1 балл) Выполните графически сложение чисел

1) $z_1 = -3 + 5i, z_2 = 4 - 7i;$

2) $z_1 = -\frac{2}{3} + \frac{1}{4}i, z_2 = \frac{1}{4} + \frac{5}{6}i;$

3) $z_1 = -0,6 + 0,2i, z_2 = -0,4 - 0,5i;$

№3. (4 балла) Найдите произведение комплексных чисел:

1) $z_1 = 2 - 3i, z_2 = -4 + i;$ 2) $z_1 = \frac{2}{3} - \frac{1}{4}i, z_2 = \frac{2}{3} + \frac{1}{4}i;$

3) $z_1 = \sqrt{5}i, z_2 = 4\sqrt{5}i;$ 4) $z_1 = 5 - 3i, z_2 = 2i.$

№4. (3 балла) Выполните действия:

1) $\frac{1}{i};$ 2) $\frac{1}{1-i};$ 3) $\frac{3-2i}{1+3i}.$

№ 5. Решите квадратные уравнения: (3 балла)

а) $x^2 - 2x + 2 = 0;$

б) $4x^2 + 4x + 5 = 0;$

в) $x^2 - 14x + 74 = 0.$

Критерии оценки	
Количество набранных баллов	оценка
6-8	3
9-10	4
11-12	5

П.3 2 Тема Корни , степени, логарифмы

Примерный перечень заданий

Первый уровень	Первый уровень
Вариант I	Вариант II
Решите уравнения	Решите уравнения
1) $\sqrt{x} = 4$	1) $\sqrt{x} = 7$
2) $\sqrt{x} + 16 = 0$	2) $25 + \sqrt{x} = 0$
3) $x - \sqrt{x} - 6 = 0$	3) $7\sqrt{x} - 2x + 15 = 0$
4) $\sqrt{x^2 + x - 2} = 2$	4) $\sqrt{x^2 + 3x + 5} = 3$
5) $\sqrt{7x+1} = 2\sqrt{x+4}$	5) $\sqrt{5x-1} = \sqrt{3x+19}$
6) $\sqrt{x+2} - \frac{2}{\sqrt{x+2}} = 1$	6) $10\sqrt{x^2 - x - 1} + \frac{3}{\sqrt{x^2 - x - 1}} = 13$
7) $x^2 - 4x = 3\sqrt{x^2 - 4x + 20} - 10$	7) $\sqrt{3x-1} - \sqrt{x+2} = 1$
Второй уровень	Второй уровень
Вариант I	Вариант II
Решите уравнения	Решите уравнения
1) $\sqrt{x+1} = 3$	1) $\sqrt{3x-1} = 1,2$
2) $\sqrt{2x+3} = x$	2) $\sqrt{6-x} = x$

3) $\sqrt{-4x^2 - 16} = 2$	3) $\sqrt{2x+3} + \sqrt{3} = 0$
4) $x+1 = \sqrt{8-4x}$	4) $\sqrt{4x^2 - 9x + 2} = x - 2$
5) $\sqrt{2x} + \sqrt{x-3} = -1$	5) $\sqrt{-3x - x^2} = 9$

П.3.3 Тема Корни , степени, логарифмы
Примерный перечень заданий

Первый уровень	Первый уровень
Вариант I	Вариант II
Решите уравнения	Решите уравнения
1) $\sqrt{x} = 4$	1) $\sqrt{x} = 7$
2) $\sqrt{x} + 16 = 0$	2) $25 + \sqrt{x} = 0$
3) $x - \sqrt{x} - 6 = 0$	3) $7\sqrt{x} - 2x + 15 = 0$
4) $\sqrt{x^2 + x - 2} = 2$	4) $\sqrt{x^2 + 3x + 5} = 3$
5) $\sqrt{7x+1} = 2\sqrt{x+4}$	5) $\sqrt{5x-1} = \sqrt{3x+19}$
6) $\sqrt{x+2} - \frac{2}{\sqrt{x+2}} = 1$	6) $10\sqrt{x^2 - x - 1} + \frac{3}{\sqrt{x^2 - x - 1}} = 13$
7) $x^2 - 4x = 3\sqrt{x^2 - 4x + 20} - 10$	7) $\sqrt{3x-1} - \sqrt{x+2} = 1$
Второй уровень	Второй уровень
Вариант I	Вариант II
Решите уравнения	Решите уравнения
1) $\sqrt{x+1} = 3$	1) $\sqrt{3x-1} = 1,2$
2) $\sqrt{2x+3} = x$	2) $\sqrt{6-x} = x$
3) $\sqrt{-4x^2 - 16} = 2$	3) $\sqrt{2x+3} + \sqrt{3} = 0$
4) $x+1 = \sqrt{8-4x}$	4) $\sqrt{4x^2 - 9x + 2} = x - 2$
5) $\sqrt{2x} + \sqrt{x-3} = -1$	5) $\sqrt{-3x - x^2} = 9$

П.3.4 Прямые и плоскости в пространстве
Примерный перечень заданий

Вариант 1

1. Плоскость α пересекает стороны AB и BC треугольника ABC соответственно в точках D и E , причем $AC \parallel \alpha$. Найдите AC , если $BD:AD=3:2$ и $DE=9$ см.
2. Ребро куба равно 8 см. Найдите:
 - а) диагональ куба;
 - б) площадь сечения, проходящего через две диагонали куба.
3. Точка O – центр вписанной в треугольник ABC окружности. К плоскости данного треугольника проведен перпендикуляр OK . Найдите расстояние от точки K до сторон треугольника, если $AB=BC=20$ см., $AC=24$ см., $OK=12$ см.
4. В прямоугольном параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ дано: $AB=BC=3\sqrt{2}$ см., $BD_1=12$ см. Найдите: а) расстояние между прямыми BD_1 и AA_1 ; б) угол между прямой BD_1 и плоскостью ABC .

Вариант 2

1. Плоскость α пересекает стороны AB и BC треугольника ABC соответственно в точках D и E , причем $AC \parallel \alpha$. Найдите AC , если $BD:AD=4:3$ и $DE=12$ см.
2. Ребро куба равно 6 см. Найдите:
 - а) диагональ куба;
 - б) площадь сечения, проходящего через две диагонали куба.
3. Точка O – центр вписанной в треугольник ABC окружности. К плоскости данного треугольника проведен перпендикуляр OK . Найдите расстояние от точки K до сторон треугольника, если $AB=BC=30$ см., $AC=48$ см., $OK=16$ см.
4. В прямоугольном параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ дано: $AB=BC=4\sqrt{2}$ см., $BD_1=16$ см. Найдите: а) расстояние между прямыми BD_1 и AA_1 ; б) угол между прямой BD_1 и плоскостью ABC .

П.3.5 Координаты и векторы

Примерный перечень заданий

1	Найти расстояние между точками $A(-1, 3)$ и $B(6, 2)$.
2	Найти расстояние между точками $A(-1, 3, 3)$ и $B(6, 2, -2)$
3	Найти длину вектора $a = \{2; 4; 4\}$.
4	Найти длину вектора $a = \{-1; 0; -3\}$.
5	Найти координаты вектора $\vec{a} = \overrightarrow{AB}$, если $A(-1; -2)$, $B(4; 5)$

6	Запишите координаты вектора: $\vec{a} = 2\vec{i} + 4\vec{j} - 3\vec{k}$, $\vec{b} = -3\vec{i} - 2\vec{j} + 2\vec{k}$, $\vec{c} = \vec{j} - \vec{k}$, $\vec{m} = 3\vec{j}$, $\vec{n} = -\vec{i} - \vec{k}$
7	Запишите координаты вектора: $\vec{a} = 3\vec{i} + 2\vec{j} - 5\vec{k}$, $\vec{b} = -2\vec{i} - 3\vec{j} + 4\vec{k}$, $\vec{c} = \vec{i} - \vec{j}$, $\vec{m} = 2\vec{k}$, $\vec{n} = -\vec{j} + \vec{k}$
8	Даны векторы $\vec{a}\{-4; 2; 1\}$, $\vec{b}\{3; 4; 0\}$, $\vec{c}\{0; 0; -1\}$, запишите разложение этих векторов по координатным векторам \vec{i} , \vec{j} , \vec{k} .
9	Вершины треугольника имеют координаты $A(1; 2; 0)$, $B(5; -1; 3)$, $C(6; 5; 4)$. Найдите длины сторон треугольника ABC.
10	Выразить через единичные векторы \vec{i} и \vec{j} следующие векторы: 1) $\vec{a} = (-2; 4)$ 2) $\vec{a} = \overline{AB}$, $A(-2; -1)$, $B(4; -3)$

П.3 6 Тема Основы тригонометрии Примерный перечень заданий

1 вариант

1). Вычислите:

a). $\sin \frac{7\pi}{3}$, б). $\cos \left(-\frac{5\pi}{4} \right)$,

в). $\operatorname{tg} \left(-\frac{13\pi}{6} \right)$, г). $\operatorname{ctg} 13,5\pi$

д). $2 \sin 870^\circ + \sqrt{12} \cos 570^\circ - \operatorname{tg}^2 60^\circ$.

2). Упростите:

$\operatorname{ctg} t \cdot \sin(-t) + \cos(2\pi - t)$

3). Известно, что: $\sin t = \frac{4}{5}$, $\frac{\pi}{2} < t < \pi$.

Вычислить $\cos t$, $\operatorname{tg} t$, $\operatorname{ctg} t$.

4. Найдите $\operatorname{tg} \alpha$, если $\cos \alpha = \frac{\sqrt{10}}{10}$ и $\alpha \in \left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi \right)$.

5. Найдите $3 \cos \alpha$, если $\sin \alpha = -\frac{2\sqrt{2}}{3}$ и $\alpha \in \left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi \right)$.

6. Найдите $\operatorname{tg} \alpha$, если $\frac{7 \sin \alpha + 13 \cos \alpha}{5 \sin \alpha - 17 \cos \alpha} = 3$.

7. Найдите $26 \cos\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)$, если $\cos \alpha = \frac{12}{13}$ и $\alpha \in \left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right)$.

2 вариант

1). Вычислите:

а). $\sin \frac{9\pi}{4}$, б). $\cos\left(-\frac{4\pi}{3}\right)$,

в). $\operatorname{tg}\left(-\frac{7\pi}{6}\right)$, з). $\operatorname{ctg} \frac{5\pi}{4}$

д). $4 \sin^2 120^\circ - 2 \cos 600^\circ + \sqrt{27} \operatorname{tg} 660^\circ$.

2). Упростите:

$\operatorname{tg} t \cdot \cos(-t) + \sin(\pi + t)$

3). Известно, что:

$\sin t = \frac{3}{5}, \frac{\pi}{2} < t < \pi$.

Вычислить $\cos t, \operatorname{tg} t, \operatorname{ctg} t$.

4. Найдите $\operatorname{tg} \alpha$, если $\sin \alpha = -\frac{5}{\sqrt{26}}$ и $\alpha \in \left(\pi; \frac{3\pi}{2}\right)$

5. Найдите $5 \sin \alpha$, если $\cos \alpha = \frac{2\sqrt{6}}{5}$ и $\alpha \in \left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right)$.

6. Найдите $\operatorname{tg} \alpha$, если $\frac{3 \sin \alpha - 5 \cos \alpha + 2}{\sin \alpha + 3 \cos \alpha + 6} = \frac{1}{3}$.

7. Найдите $\sin\left(\frac{7\pi}{2} - \alpha\right)$, если $\sin \alpha = 0,8$ и $\alpha \in \left(\frac{\pi}{2}; \pi\right)$.

П.3 7 Тема Основы тригонометрии

Примерный перечень заданий

Вариант 1

1. Найдите значение выражения:

1) $\sin 150^\circ$; 2) $\operatorname{tg} \frac{5\pi}{3}$;

3) $\sin 56^\circ \cos 34^\circ + \cos 56^\circ \sin 34^\circ$

2. Вычислите $\sin \alpha$, $\cos 2\alpha$,

если $\cos \alpha = \frac{5}{13}$ и $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$

3. Упростите выражение:

1) $\frac{\sin(\alpha - \beta) + \sin \beta \cos \alpha}{\operatorname{tg} \alpha}$;

2) $\operatorname{tg}^2 \alpha + \sin^2 \alpha - \frac{1}{\cos^2 \alpha}$

4. Докажите тождество

$$\sin 2\alpha - \operatorname{tg} \alpha = \cos 2\alpha \cdot \operatorname{tg} \alpha$$

Вариант 2

1. Найдите значение выражения:

1) $\cos 135^\circ$; 2) $\operatorname{tg} \frac{4\pi}{3}$;

3) $\cos 111^\circ \cos 69^\circ - \sin 111^\circ \sin 69^\circ$

2. Вычислите $\cos \alpha$, $\sin 2\alpha$,

если $\sin \alpha = \frac{12}{13}$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$

3. Упростите выражение

1. $\frac{\sin \alpha \sin \beta - \cos(\alpha - \beta)}{\operatorname{ctg} \beta}$;

2) $\operatorname{ctg}^2 \alpha + \cos^2 \alpha - \frac{1}{\sin^2 \alpha}$

4. Докажите тождество

$$\operatorname{ctg} \alpha - \sin 2\alpha = \cos 2\alpha \cdot \operatorname{ctg} \alpha$$

П.3 8 Тема Основы тригонометрии
Примерный перечень заданий

Вариант 1

A1. Решите уравнения:

a) $2 \sin x - \sqrt{3} = 0$; б) $\cos(-2x) = -\frac{\sqrt{2}}{2}$.

A2. Решите уравнения:

a) $3 \operatorname{tg} \left(x - \frac{\pi}{3} \right) = -\sqrt{3}$; б) $3 \operatorname{ctg} x + 1 = 0$.

B1. Решите уравнение $5 \sin x + 6 \sin x \cdot \cos x = 0$.

B2. Решите уравнение: $3 \cos^2 x - 5 \cos x - 2 = 0$.

C1. Найдите корни уравнения $2 \sin 3x = -1$ на промежутке $[-4; 4]$.

Нормы оценок: «3» - любые 3А, «4» - 2А + 1В, «5» - 3А + 2В или 2А + 1В + 1С.

Вариант 2

A1. Решите уравнения:

$$a) \cos\left(x - \frac{\pi}{6}\right) - 1 = 0; \quad б) \frac{1}{\sqrt{3}} \sin x = \frac{1}{2}.$$

A2. Решите уравнения:

$$a) 2\operatorname{tg}x - 3 = 0; \quad б) 3\operatorname{ctg}x + \sqrt{3} = 0.$$

B1. Решите уравнение $4\sin x \cdot \cos x + 3\cos x = 0$.

B2. Решите уравнение: $2\cos^2 x = 1 + \sin x$.

C1. Найдите корни уравнения $2\cos 3x = \sqrt{3}$ на промежутке $[-\pi; \pi]$.

Нормы оценок: «3» - любые 3А, «4» - 2А + 1В, «5» - 3А + 2В или 2А + 1В + 1С.

П.3 9 Тема Основы тригонометрии

Примерный перечень заданий

Вариант 1

1. Из точки A проведены к плоскости α перпендикуляр $AH=5$ и наклонная $AM=13$. Найдите проекцию наклонной на плоскость α .

- 1) 5 2) 9 3) 12 4) 15

2. В тетраэдре $ABCD$ точки M , N и P являются серединами ребер AD , BD и CD . Найдите площадь сечения MNP , если площадь грани ABC равна 12.

- 1) 3 2) 4 3) 6 4) 8

3. Найдите диагональ прямоугольного параллелепипеда, если его измерения равны: 5 ; $3\sqrt{2}$; $\sqrt{6}$.

- 1) 5 2) 6 3) 7 4) 8

4. Вычислите $\cos^2 \frac{\pi}{12} - \sin^2 \frac{\pi}{12}$.

- 1) $-\frac{1}{2}$ 2) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ 3) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ 4) $\frac{1}{2}$

5. Решите уравнение $2\cos x = \sqrt{3}$.

- 1) $(-1)^n \frac{\pi}{3} + \pi, n \in \mathbb{Z}$ 3) $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi, n \in \mathbb{Z}$
 2) $(-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi, n \in \mathbb{Z}$ 4) $\pm \frac{\pi}{6} + 2\pi, n \in \mathbb{Z}$

6. Вычислите скалярное произведение векторов

$$\vec{a}\{9;-1;2\} \text{ и } \vec{b}\{3;4;-7\}.$$

- 1) 9 2) 10 3) 11 4) 12

7. Найдите наименьший положительный корень уравнения $\sin 2x = \sqrt{2} \cos x$.

- 1) $\frac{\pi}{2}$ 2) $\frac{\pi}{3}$ 3) $\frac{\pi}{4}$ 4) $\frac{\pi}{6}$

8. На окружности отмечено 12 точек. Сколько существует треугольников с вершинами в этих точках?

- 1) 36 2) 220 3) 260 4) 320

Вариант 2

1. Из точки A проведены к плоскости α перпендикуляр $AH=9$ и наклонная $AM=15$. Найдите проекцию наклонной на плоскость α .

- 1) 5 2) 9 3) 12 4) 15

2. В тетраэдре $ABCD$ точки M, N и P являются серединами ребер AD, BD и CD . Найдите площадь сечения MNP , если площадь грани ABC равна 16.

- 1) 4 2) 6 3) 8 4) 12

3. Найдите диагональ прямоугольного параллелепипеда, если его измерения равны: $2; 3\sqrt{3}; \sqrt{5}$.

- 1) 5 2) 6 3) 7 4) 8

4. Вычислите $2 \sin \frac{\pi}{8} \cos \frac{\pi}{8}$.

- 1) $-\frac{1}{2}$ 2) $-\frac{\sqrt{2}}{2}$ 3) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ 4) $\frac{1}{2}$

5. Решите уравнение $2 \sin x = \sqrt{3}$.

- 1) $(-1)^n \frac{\pi}{3} + \pi, n \in \mathbb{Z}$ 3) $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi, n \in \mathbb{Z}$
2) $(-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi, n \in \mathbb{Z}$ 4) $\pm \frac{\pi}{6} + 2\pi, n \in \mathbb{Z}$

6. Вычислите скалярное произведение векторов $\vec{a}\{5;-8;1\}$ и $\vec{b}\{6;2;-3\}$.

- 1) 9 2) 10 3) 11 4) 12

7. Найдите наименьший положительный корень уравнения $\sin 2x = \sqrt{3} \sin x$.

- 1) $\frac{\pi}{2}$ 2) $\frac{\pi}{3}$ 3) $\frac{\pi}{4}$ 4) $\frac{\pi}{6}$

8. На окружности отмечено 10 точек. Сколько существует четырехугольников с вершинами в этих точках?

- 1) 40 2) 210 3) 250 4) 310

П.3 9 Тема Основы тригонометрии

Примерный перечень заданий

Тригонометрические функции.

Вариант 1.

1. Найдите значение выражения: $2\sin 60^\circ + \cos 90^\circ - \operatorname{tg} 45^\circ$

- 1) $2\sqrt{3} - 1$; 2) $\sqrt{3} - 1$; 3) $\sqrt{3}$; 4) 0.

2. Сравните с нулём выражения: $\sin 120^\circ$, $\cos 195^\circ$, $\operatorname{ctg} 359^\circ$.

Выберите правильную серию ответов:

- 1) + -- 2) -- + 3) + + - 4) + - +

3. Вычислите: $6\cos^2 \frac{\pi}{4} + \operatorname{tg}^2 \left(-\frac{\pi}{3}\right) - \operatorname{ctg} \left(-\frac{\pi}{2}\right)$

- 1) 12; 2) $3\sqrt{3} - 3$; 3) 6; 4) 0.

4. Упростите выражение: $\frac{\sin(\pi + \alpha) * \cos(\pi - \alpha)}{\operatorname{ctg} \left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)}$

- 1) $-\cos^2 \alpha$; 2) $\cos^2 \alpha$; 3) $\sin^2 \alpha$; 4) $-\sin^2 \alpha$.

5. Упростите выражение: $\sin \alpha * \cos \alpha * \operatorname{ctg} \alpha - 1$

- 1) 0; 2) $\cos^2 \alpha$; 3) $-\sin^2 \alpha$; 4) $\sin^2 \alpha$.

6. Упростите выражение: $\frac{\sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha}{\sin \alpha * \cos \alpha}$

- 1) $\sin \alpha - \cos \alpha$; 2) $-2 \operatorname{ctg} 2\alpha$; 3) $\operatorname{tg} 2\alpha$; 4) $0,5 \operatorname{ctg} 2\alpha$.

7. Вычислите: $2\sin 15^\circ * \cos 15^\circ$

- 1) $\frac{\sqrt{3}}{2}$; 2) $\frac{1}{4}$; 3) $\sqrt{3}$; 4) $\frac{1}{2}$.

8. Вычислите: $\cos \frac{7\pi}{4}$

- 1) $\frac{\sqrt{2}}{2}$; 2) $-\frac{\sqrt{2}}{2}$; 3) $\frac{\sqrt{3}}{3}$; 4) 0.

9. Представив 105° как $60^\circ + 45^\circ$, вычислите $\sin 105^\circ$.

- 1) $\frac{\sqrt{2} - \sqrt{6}}{4}$; 2) $\frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4}$; 3) $\frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{4}$; 4) $\frac{\sqrt{2} + \sqrt{6}}{2}$.

10. Дано: $\sin \alpha = -\frac{3}{5}$, где $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$. Найдите $\operatorname{tg} 2\alpha$

- 1) $\frac{6}{7}$; 2) $-3\frac{3}{7}$; 3) $1\frac{5}{7}$; 4) $3\frac{3}{7}$.

Вариант 2.

1. Найдите значение выражения: $5 \sin 30^{\circ} - \operatorname{ctg} 45^{\circ} + \cos 180^{\circ}$

- 1) 2,5; 2) 0,5; 3) $\frac{5\sqrt{3}}{2}$; 4) 1,5.

2. Сравните с нулём выражения: $\sin 187^{\circ}$, $\cos 215^{\circ}$, $\operatorname{tg} 80^{\circ}$.

Выберите правильную серию ответов:

- 1) + - + 2) - + + 3) - - + 4) - + -

3. Вычислите: $5 \sin\left(-\frac{\pi}{2}\right) + 4 \cos 0 - 3 \sin\left(\frac{3\pi}{2}\right) + \cos^2\left(\frac{\pi}{6}\right)$

- 1) $2\frac{3}{4}$; 2) $-4\frac{1}{4}$; 3) $-4\frac{3}{4}$; 4) $1\frac{3}{4}$.

4. Упростите выражение: $\frac{\operatorname{tg}(\pi - \alpha)}{\cos(\pi + \alpha)} * \frac{\sin\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)}{\operatorname{tg}\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)}$

1) $\operatorname{tg}^2 \alpha$; 2) $-\operatorname{tg}^2 \alpha$; 3) $-\operatorname{ctg}^2 \alpha$; 4) $\operatorname{ctg}^2 \alpha$.

5. Упростите выражение: $\frac{\cos 2\alpha}{\cos \alpha + \sin \alpha} - \cos \alpha$

- 1) $-\sin \alpha$; 2) $\sin \alpha$; 3) $-2\cos \alpha$; 4) $\sin \alpha - 2\cos \alpha$.

6. Упростите выражение: $\frac{\sin^2 \alpha - 1}{1 - \cos^2 \alpha}$

- 1) $\operatorname{ctg}^2 \alpha$; 2) $\operatorname{tg}^2 \alpha$; 3) $-\operatorname{tg}^2 \alpha$; 4) $-\operatorname{ctg}^2 \alpha$.

7. Вычислите: $\cos^2 \frac{\pi}{8} - \sin^2 \frac{\pi}{8}$ 1) $2\sqrt{2}$; 2) $\sqrt{2}$; 3) $\frac{\sqrt{2}}{2}$; 4) 0.

8. Вычислите: $\cos 150^{\circ}$ 1) $\frac{\sqrt{3}}{2}$; 2) $\frac{1}{2}$; 3) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$; 4) $-\frac{1}{2}$.

9. Представив 15° как $45^{\circ} - 30^{\circ}$, вычислите $\cos 15^{\circ}$.

- 1) $\frac{\sqrt{2} - \sqrt{6}}{4}$; 2) $\frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4}$; 3) $\frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{4}$; 4) $\frac{\sqrt{2} + \sqrt{6}}{2}$.

10. Дано: $\cos \alpha = -\frac{5}{13}$, где $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$. Найдите $\operatorname{ctg} 2\alpha$

- 1) $-1\frac{1}{119}$; 2) $-\frac{119}{120}$; 3) $1\frac{1}{119}$; 4) $\frac{119}{120}$.

П.3 10 Тема Элементы комбинаторики

Примерный перечень заданий

1 вариант.

Решить задачи

1. Сколькими способами можно из 6 человек составить комиссию, состоящую из двух человек?
2. В соревновании участвуют 10 человек. Сколькими способами могут распределиться между ними места?
3. Сколькими способами можно расставить на полке 4 различные книги?

- Сколько различных словарей необходимо переводчику, чтобы он мог переводить с любого из 5 языков – русского, английского, немецкого, французского, испанского – на любой другой из этих языков?
- Пять человек обменялись друг с другом фотографиями. Сколько всего фотографий было?
- На плоскости отмечены 6 точек. Каждая две точки соединили отрезком. Сколько получилось отрезков

2 вариант

Решить задачи:

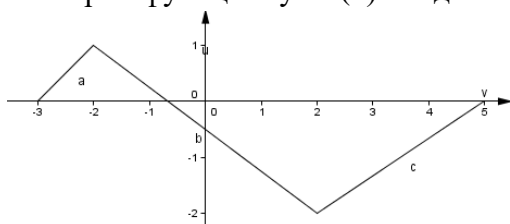
- Сколькими способами можно переставить 5 различных геометрических фигур?
- Пять человек пожали друг другу руки. Сколько было рукопожатий?
- За свои рисунки ученик получил две положительные оценки. Какими они могут быть? Сколько вариантов?
- Сколько флагов можно составить из трех разных цветов, если имеются полосы синего, белого, красного цветов?
- В понедельник в пятом классе 5 уроков. Сколькими способами можно составить расписание на понедельник?
- Из десяти учащихся надо выбрать старосту, физорга и культорга. Сколькими способами это можно сделать?

П.3 11 Тема Свойства функции.

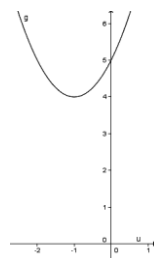
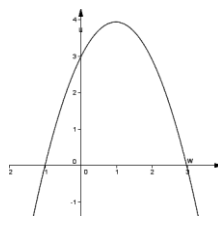
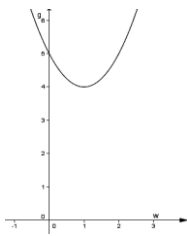
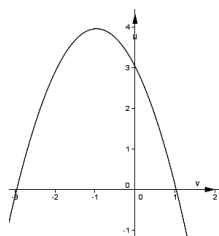
Примерный перечень заданий

1 вариант

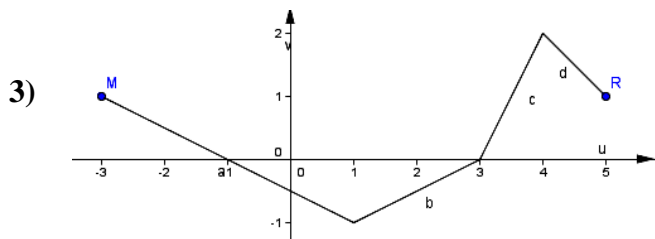
- Найдите область определения функции $y = \sqrt{16 - x^2}$
 1) $(-\infty; -4) \cup (4; +\infty)$; 2) $(-4; 4)$; 3) $[-4; 4]$; 4) $(-\infty - 4] \cup [4; +\infty)$.
- Найдите область значений функции $y = \cos x + 2$
 1) $[-1; 1]$; 2) $[-2; 2]$; 3) $[0; 2]$; 4) $[1; 3]$.
- Проверьте функцию на четность $y = x^4 + \cos x$
 1) четная; 2) нечетная; 3) ни четная, ни нечетная; 4) периодическая.
- Найдите нули функции $y = x\sqrt{x-1}$
 1) 0; 2) 1; 3) 0; 1; 4) нет.
- По графику некоторой функции $y = f(x)$ найдите промежутки возрастания



- $[-3; -2] \cup [2; 5]$; 2) $[-3; 5]$; 3) $[-2; 2]$; 4) $[2; 5]$.
- Найдите наименьший положительный период функции $y = \operatorname{ctg} \frac{x}{2}$
 1) π ; 2) 2π ; 3) $0,5\pi$; 4) 4π .
- Найдите наименьшее значение функции $y = x^2 + 3x - 1$
 1) -1; 2) -3,25; 3) -1,5; 4) 1,25.
- Укажите график функции $y = (x-1)^2 + 4$



9. Найдите промежутки, на которых $y < 0$



1) $(-1; 3)$; 2) $[-3; 1] \cup [4; 5]$;

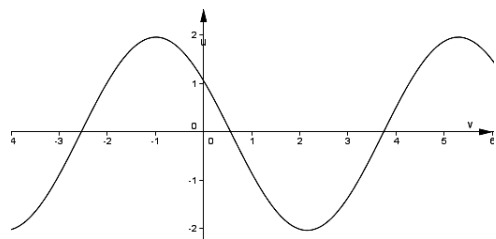
3)

$(-3; -1)$; 4) $[1; 4]$.

10. Дана функция $f(x) = x^3 + 5x - a$. Известно, что $f(2) = 15$. Найдите $f(-1)$.

1) -3; 2) -9; 3) -8; 4) 0.

11. Укажите функцию, которой соответствует данный график



1) $y = 2 \cos(x - \frac{\pi}{6})$; 2) $y = 2 \cos(x + \frac{\pi}{3})$;

3) $y = 2 + \cos(x - \frac{\pi}{3})$; 4) $y = 2 \cos(x - \frac{\pi}{3})$.

П.3 12 Тема. Тригонометрические уравнения и неравенства.

Примерный перечень заданий

1 вариант

1. Вычислите: $\arcsin(\frac{\sqrt{3}}{2}) + 2\arctg(-1)$

1) $\frac{\pi}{6}$; 2) $-\frac{\pi}{6}$; 3) $\frac{5\pi}{6}$; 4) $-\pi$.

2. Вычислите: $\arccos(-\frac{\sqrt{2}}{2}) + 2\arccotg(\sqrt{3})$

1) $\frac{7\pi}{12}$; 2) $-\frac{5\pi}{12}$; 3) $-\frac{\pi}{10}$; 4) $\frac{5\pi}{12}$.

3. Решите уравнение: $\sin x - \frac{1}{2} = 0$

1) $(-1)^m (-\frac{\pi}{6}) + \pi n, m \in \mathbb{Z}$; 2) $\pi n, m \in \mathbb{Z}$; 3) $(-1)^m \frac{\pi}{3} + \pi n, m \in \mathbb{Z}$; 4) $(-1)^m \frac{\pi}{6} + \pi n, m \in \mathbb{Z}$.

4. Решите уравнение: $\cos 2x = 1$

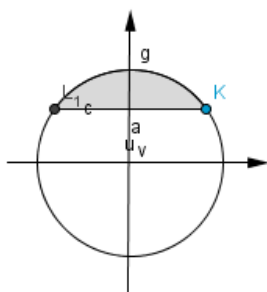
1) $2\pi n, m \in \mathbb{Z}$; 2) $\frac{\pi}{4} + 2\pi n, m \in \mathbb{Z}$; 3) $\pi n, m \in \mathbb{Z}$; 4) $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, m \in \mathbb{Z}$.

5. Укажите уравнение, которому соответствует решение: $x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi n, m \in \mathbb{Z}$:

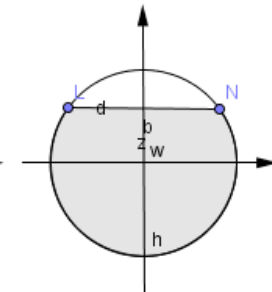
1) $\tg x = 1$; 2) $\cos x = 0$; 3) $\sin x = -1$; 4) $\ctg x = \frac{\sqrt{3}}{3}$.

6. На каком из рисунков показано решение неравенства: $\cos x < \frac{\sqrt{3}}{2}$?

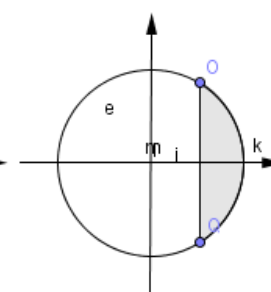
1)



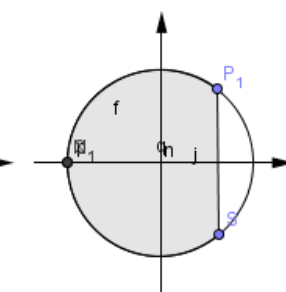
2)



3)



4)



1) $\frac{\pi}{3} + \pi m < x < \frac{\pi}{2} + \pi m$; 2) $-\frac{\pi}{2} + \pi m < x \leq \frac{\pi}{3} + \pi m$; 3) $\pi m \leq x \leq \frac{\pi}{3} + \pi m$;

4) $\frac{\pi}{3} + \pi m \leq x < \frac{\pi}{2} + \pi m$.

8. Решите уравнение: $6\sin^2 x + \sin x - 1 = 0$

1) $(-1)^m \left(-\frac{\pi}{6}\right) + \pi m, m \in \mathbb{Z}$; 2) $\begin{cases} (-1)^m \left(-\frac{\pi}{6}\right) + \pi m \\ (-1)^m \arcsin \frac{1}{3} + \pi m \end{cases}$ 3) нет корней; 4) $(-1)^m \arcsin \frac{1}{3} + \pi m$.

9. Решите уравнение: $2\sin^2 x - \sqrt{3} \sin 2x = 0$

10. Решите систему: $\begin{cases} x + y = \pi \\ \sin x + \sin y = -\sqrt{3} \end{cases}$

2 вариант

1. Вычислите: $\arcsin\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) + 0,5 \operatorname{arctg}(-\sqrt{3})$

1) $\frac{\pi}{12}$; 2) $\frac{\pi}{2}$; 3) $\frac{5\pi}{12}$; 4) $-\frac{\pi}{12}$.

2. Вычислите: $\arccos\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) + \operatorname{arctg}\left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)$

1) $\frac{\pi}{6}$; 2) $\frac{2\pi}{3}$; 3) $\frac{7\pi}{6}$; 4) $-\frac{\pi}{6}$.

3. Решите уравнение: $\sin x + \frac{\sqrt{3}}{2} = 0$

1) $(-1)^m \frac{\pi}{3} + \pi m, m \in \mathbb{Z}$; 2) $(-1)^m \frac{\pi}{6} + \pi m, m \in \mathbb{Z}$; 3) $(-1)^m \left(-\frac{\pi}{3}\right) + \pi m, m \in \mathbb{Z}$; 4) $\pi m, m \in \mathbb{Z}$.

4. Решите уравнение: $\operatorname{ctg}\left(x + \frac{\pi}{4}\right) = \sqrt{3}$

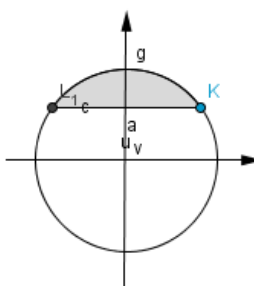
1) $\frac{\pi}{12} + \pi m, m \in \mathbb{Z}$; 2) $\frac{\pi}{6} + \pi m, m \in \mathbb{Z}$; 3) $\frac{\pi}{2} + \pi m, m \in \mathbb{Z}$; 4) $-\frac{\pi}{12} + \pi m, m \in \mathbb{Z}$.

5. Укажите уравнение, которому соответствует решение: $x = \frac{\pi}{2} + \pi m, m \in \mathbb{Z}$:

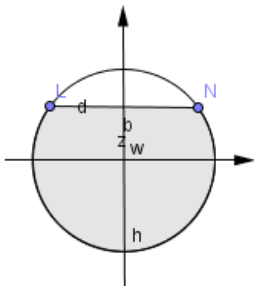
1) $\operatorname{ctg} x = -1$; 2) $\cos x = 0$; 3) $\cos x = -1$; 4) $\operatorname{tg} x = 1$.

6. На каком из рисунков показано решение неравенства: $\sin x \geq \frac{\sqrt{3}}{2}$?

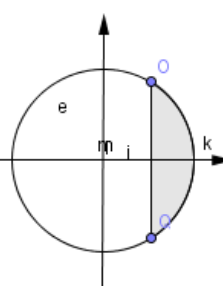
1)



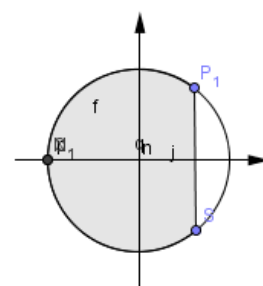
2)



3)



4)



7. Решите неравенство: $\operatorname{ctg} x \geq \sqrt{3}$

1) $\pi n < x \leq \frac{5\pi}{6} + \pi n$; 2) $-\frac{\pi}{6} + \pi n \leq x < \pi n$; 3) $\pi n \leq x \leq \frac{\pi}{6} + \pi n$; 4) $\pi n \leq x \leq \frac{\pi}{6} + \pi n$.

8. Решите уравнение: $\cos^2 x - 4\sin x + 3 = 0$

1) $\pm \arccos 3 + 2\pi n, m \in \mathbb{Z}$; 2) $\begin{cases} -\frac{\pi}{2} + \pi n \\ \pm \arccos 3 + 2\pi n \end{cases}$ 3) нет корней; 4) $2\pi n$.

9. Решите уравнение: $\sqrt{3} \sin^2 x - 3\sin x \cos x = 0$

10. Решите систему: $\begin{cases} x + y = \pi \\ \sin x + \sin y = 1 \end{cases}$

**П.3 13 Тема. Применение производной.
Примерный перечень заданий**

1 Вариант.

1. Найдите производную функции $f(x) = x^7 + \frac{1}{4}x^4 - 2x^2 + 9$.

1) $7x^6 + 4x^3 - 4x + 9$; 2) $7x^6 + x^3 - 4x$;
3) $7x^6 + x^3 + 4x + 9$; 4) $7x^7 - x^4 - 4x^2$.

2. Найдите значение производной функции $y = \frac{x}{x-1}$ в точке $x_0 = 0$.

1) 1; 2) 0; 3) 0,5; 4) -1.

3. Для какой функции найдена производная $y' = 4x^3 - x^2$.

1) $y = 12x^2 - 2x$; 2) $y = \frac{x^4}{4} - \frac{x^3}{3}$; 3) $y = 4x^4 - x^3$; 4) $y = x^4 - \frac{x^3}{3}$.

4. Найдите значение углового коэффициента касательной, проведенной к графику функции $f(x) = 9x - 4x^3$ в точке с абсциссой $x_0 = 1$.

1) -3; 2) 0; 3) 3; 4) 5.

5. Найдите $f'(\pi)$, если $f(x) = x^2 \cdot \sin x$. 1) $-\pi^2$; 2) 2π ; 3) -2π ; 4) 0.

6. Напишите уравнение касательной к графику функции $g(x) = 3x^2 - 2x$ в точке с абсциссой $x_0 = -1$.

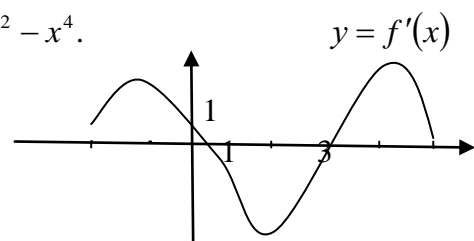
1) $y = -3x - 3$; 2) $y = 8x + 13$; 3) $y = -8x - 3$; 4) $y = -8x + 13$.

7. Найдите скорость и ускорение точки в момент времени $t = 2$ с., если она движется прямолинейно по закону $x(t) = 3t^3 - t + 4$ (координата $x(t)$ измеряется метрах).

1) $v = 14 \frac{m}{c}$, $a = 35 \frac{m}{c^2}$; 2) $v = 35 \frac{m}{c}$, $a = 35 \frac{m}{c^2}$; 3) $v = 39 \frac{m}{c}$, $a = 36 \frac{m}{c^2}$; 4) $v = 35 \frac{m}{c}$, $a = 36 \frac{m}{c^2}$.

8. Определите точку максимума функции $f(x) = 3 + 8x^2 - x^4$.

9. По графику производной функции $y = f'(x)$ укажите количество промежутков



убывания функции $y = f(x)$.

10. Найдите наибольшее и наименьшее значение функции

$$f(x) = x^2 \cdot (6 - x) \text{ на промежутке } [-1; 5].$$

11. Найдите производную функции $y = \left(\frac{x}{5} - 12\right)^5 - \operatorname{ctg} 2x$.

2 Вариант.

1. Найдите производную функции $f(x) = 3x^9 + \frac{1}{8}x^8 + x^3 - 9$.

1) $27x^8 + x^7 + 3x^2$; 2) $9x^8 + 8x^7 + 3x^3$; 3) $27x^8 + x^7 - 3x^2 - 9$; 4) $27x^9 + x^8 + 3x^3$.

2. Найдите значение производной функции $y = \frac{x^2}{x-1}$ в точке $x_0 = 3$.

1) $-\frac{3}{4}$; 2) $\frac{21}{4}$; 3) $\frac{3}{4}$; 4) $\frac{3}{2}$.

3. Для какой функции найдена производная $y' = 42x^5 - \sin x$.

1) $y = 7x^6 + \cos x$; 2) $y = 6x^7 - \sin x$; 3) $y = 6x^7 - \cos x$; 4) $y = 7x^6 + \sin x$.

4. Найдите значение углового коэффициента касательной, проведенной к графику функции

$y = 3x^2 + 1$ в точке с абсциссой $x_0 = -1$. 1) -6; 2) 4; 3) 6; 4) -5.

5. Найдите $f'(0)$, если $f(x) = x^2 \cdot \operatorname{tg} x$. 1) 0; 2) -1; 3) π ; 4) -2π .

6. Напишите уравнение касательной к графику функции $f(x) = 3x^3 - 3x$ в точке с абсциссой $x_0 = -2$.

1) $y = -9x - 6$; 2) $y = -3x - 6$; 3) $y = 9x + 16$; 4) $y = 9x - 6$.

7. Найдите скорость и ускорение точки в момент времени $t = 1$ сек., если она движется прямолинейно по закону $x(t) = 3t^3 - t + 4$ (координата $x(t)$ измеряется в метрах).

1) $v = 8 \text{ м/с}$; $a = 18 \text{ м/с}^2$; 2) $v = 12 \text{ м/с}$; $a = 18 \text{ м/с}^2$; 3) $v = 6 \text{ м/с}$; $a = 8 \text{ м/с}^2$; 4) $v = 8 \text{ м/с}$; $a = 17 \text{ м/с}^2$.

8. Определите минимум функции $f(x) = 3x^4 - 4x^3 + 2$.

9. По графику производной функции $y = f'(x)$

укажите длину промежутка возрастания функции $y = f(x)$.



10. Укажите наибольшее и наименьшее значение функции $f(x) = x^2 \cdot (3 - 2x)$ на данном промежутке $[-1; 4]$.

11. Вычислите производную функции $g'(x)$, если $g(x) = -\cos 3x + (4x + 5)^6$.

П.3.14 Тема: Применение непрерывности и производной.

Примерный перечень заданий

1 Вариант.

1. Найдите тангенс угла наклона касательной, проведенной к графику функции $y = -0,5x^2$ в точке $x_0 = -3$.

1) -1,5; 2) 3; 3) -3; 4) -4,5.

2. Решите неравенство: $x^3 - 5x^2 + 4x > 0$.

1) $[0; 1] \cup [4; +\infty)$; 2) $(-\infty; 0) \cup (1; 4)$; 3) $(-\infty; 0) \cup (4; +\infty)$; 4) $(0; 1) \cup (4; +\infty)$.

3. Напишите уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^3 - 1$ в точке с абсциссой $x_0 = 2$.

1) $y = -12x + 17$; 2) $y = 12x - 17$; 3) $y = 19x - 38$; 4) $y = 12x + 32$.

4. Решите неравенство $\frac{x^2(x-3)}{x-1} \leq 0$ методом интервалов.

1) $(-\infty; 0] \cup (1; 3]$; 2) $[0; 1) \cup [3; +\infty)$; 3) $(1; 3) \cup \{0\}$; 4) $(1; 3) \cup \{0\}$.

5. Найдите скорость и ускорение точки в момент времени $t = 1$ сек., если она движется прямолинейно по закону $x(t) = 5t + t^3 - 1$ (координата $x(t)$ измеряется в метрах).

1) $v = 8 \text{ м/с}$; $a = 6 \text{ м/с}^2$; 2) $v = 7 \text{ м/с}$; $a = 8 \text{ м/с}^2$; 3) $v = 5 \text{ м/с}$; $a = 8 \text{ м/с}^2$; 4) $v = 7 \text{ м/с}$; $a = 11 \text{ м/с}^2$.

6. Определите абсциссы точек, в которых угловой коэффициент касательной к графику функции $y = 1 - 2 \sin x$ равен 2.

1) $x = \pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$; 2) $x = (-1)^k \left(-\frac{\pi}{6}\right) + \pi k, k \in \mathbb{Z}$; 3) $x = \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$; 4) $x = 1 - 2 \sin 2$.

7. Решите неравенство $\frac{f'(x)}{(x-4)(x+6)} \leq 0$, где $f(x) = x^3 - 12x + 9$.

1) $(-\infty; -6) \cup [-2; 2] \cup (4; +\infty)$; 2) $[-6; -2) \cup (2; 4)$; 3) $[-2; 2] \cup [4; +\infty)$; 4) $(-6; -2] \cup [2; 4)$.

8. Вычислите с помощью формул приближенные значения выражений:

а) $(1,001)^{-70}$; б) $\sqrt{0,98}$.

2 Вариант.

1. Найдите тангенс угла наклона касательной, проведенной к графику функции $y = 3x^2 + 1$ в точке $x_0 = -1$.

1) -6; 2) 4; 3) 6; 4) -5.

2. Решите неравенство: $x^4 - 5x^2 + 4 > 0$.

1) $(-2; -1) \cup (1; 2)$; 2) $[-2; -1] \cup [1; 2]$; 3) $(-2; -1) \cup (-1; 2)$; 4) $(-\infty; -2) \cup (-1; 1) \cup (2; +\infty)$.

3. Напишите уравнение касательной к графику функции $y = x^3 - 3x$ в точке с абсциссой $x_0 = -2$.

1) $y = -9x - 6$; 2) $y = -3x - 6$; 3) $y = 9x + 16$; 4) $y = 9x - 6$.

4. Решите неравенство $\frac{1-x}{x^2(x+3)} \leq 0$ методом интервалов.

1) $(-3; 0) \cup [1; +\infty)$; 2) $(-\infty; -3) \cup [1; +\infty)$; 3) $(-\infty; -3) \cup (1; +\infty)$; 4) $(-\infty; -3) \cup (0; 1]$.

5. Найдите скорость и ускорение точки в момент времени $t = 1$ сек., если она движется прямолинейно по закону $x(t) = 3t^3 - t + 4$ (координата $x(t)$ измеряется в метрах).

- 1). $v = 8 \text{ м/с}$
 $a = 18 \text{ м/с}^2$ 2). $v = 12 \text{ м/с}$
 $a = 18 \text{ м/с}^2$ 3). $v = 6 \text{ м/с}$
 $a = 8 \text{ м/с}^2$ 4). $v = 8 \text{ м/с}$
 $a = 17 \text{ м/с}^2$.

6. Определите абсциссы точек, в которых угловой коэффициент касательной к графику функции $y = 2 \sin x + 1$ равен 2.

- 1). $x = (-1)^{k+1} \frac{\pi}{6} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$. 2). $x = \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$. 3). $x = (-1)^k \frac{\pi}{6} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$. 4). $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$.

7. Решите неравенство $\frac{(4-x)(2+x)}{f'(x)} \geq 0$, где $f(x) = 2x^3 + 3x^2$.

- 1). $[-2; -1] \cup (-1; 0)$. 2). $(-\infty; -2] \cup (-1; 0) \cup [4; +\infty)$. 3). $(-2; -1] \cup [0; 4]$. 4). $[-2; -1] \cup (0; 4]$.

8. Вычислите с помощью формул приближенные значения выражений:

- а). $\sqrt{1,02}$. б). $(0,98)^{44}$.

П.3.15 Тема: Объёмы тел

Примерный перечень заданий

Вариант 1

1. Радиус основания цилиндра относится к его высоте как 1:2. Найдите объём цилиндра, если диагональ его осевого сечения равна $10\sqrt{2}$.
2. Сторона основания правильной четырехугольной пирамиды равна $4\sqrt{3}$. Найдите объём пирамиды, если её боковая грань составляет с плоскостью основания угол 60° .
3. Площадь осевого сечения конуса равна 30, а площадь его основания равна 25π . Найдите объём конуса.
4. В куб вписан шар. Найдите объём шара, если объём куба равен 24.

Вариант 2

1. Радиус основания цилиндра относится к его высоте как 1:2. Найдите объём цилиндра, если диагональ его осевого сечения равна $14\sqrt{2}$.
2. Сторона основания правильной четырехугольной пирамиды равна $6\sqrt{3}$. Найдите объём пирамиды, если её боковая грань составляет с плоскостью основания угол 60° .

3. Площадь осевого сечения конуса равна 24, а площадь его основания равна 36π . Найдите объём конуса.
4. В куб вписан шар. Найдите объём шара, если объём куба равен 30.

П.3.16 Тема: Параллельность прямых и плоскостей

Примерный перечень заданий

1. Основание AD трапеции $ABCD$ лежит в плоскости α . Через точки B и C проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость α в точках E и F соответственно.
- а) Каково взаимное положение прямых EF и AB ?
- б) Чему равен угол между прямыми EF и AB , если $\angle ABC = 150^\circ$? Поясните.
2. Дан пространственный четырехугольник $ABCD$, в котором диагонали AC и BD равны. Середины сторон этого четырехугольника соединены последовательно отрезками.
- а) Выполните рисунок к задаче.
- б) Докажите, что полученный четырехугольник есть ромб.

В а р и а н т И

1. Треугольники ABC и ADC лежат в разных плоскостях и имеют общую сторону AC . Точка P – середина стороны AD , а K – середина стороны DC .
- а) Каково взаимное положение прямых PK и AB ?
- б) Чему равен угол между прямыми PK и AB , если $\angle ABC = 40^\circ$ и $\angle BCA = 80^\circ$? Поясните.
2. Дан пространственный четырехугольник $ABCD$, M и N – середины сторон AB и BC соответственно; $E \in CD$, $K \in DA$, $DE : EC = 1 : 2$, $DK : KA = 1 : 2$.
- а) Выполните рисунок к задаче.
- б) Докажите, что четырехугольник $MNEK$ есть трапеция.

П.3 15 ТЕМА: ПАРАЛЛЕЛЬНОСТЬ ПЛОСКОСТЕЙ. ТЕТРАЭДР И ПАРАЛЛЕЛЕПИПЕД.

Примерный перечень заданий

В а р и а н т I

1. Прямые a и b лежат в параллельных плоскостях α и β . Могут ли эти прямые быть:
- а) параллельными;
- б) скрещивающимися?
- Сделайте рисунок для каждого возможного случая.
2. Через точку O , лежащую между параллельными плоскостями α и β , проведены прямые l и m . Прямая l пересекает плоскости α и β в точках A_1 и A_2 соответственно, прямая m – в точках B_1 и B_2 . Найдите длину отрезка A_2B_2 , если $A_1B_1 = 12$ см, $B_1O : OB_2 = 3 : 4$.

3. Изобразите параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ и постройте его сечение плоскостью, проходящей через точки M, N и K , являющиеся серединами ребер AB, BC и DD_1 .

В а р и а н т И

1. Прямые a и b лежат в пересекающихся плоскостях α и β . Могут ли эти прямые быть:

- а) параллельными;
- б) скрещивающимися?

Сделайте рисунок для каждого возможного случая.

2. Через точку O , не лежащую между параллельными плоскостями α и β , проведены прямые l и m . Прямая l пересекает плоскости α и β в точках A_1 и A_2 соответственно, прямая m – в точках B_1 и B_2 . Найдите длину отрезка $A_1 B_1$, если $A_2 B_2 = 15$ см, $OB_1 : OB_2 = 3 : 5$.

3. Изобразите тетраэдр $DABC$ и постройте его сечение плоскостью, проходящей через точки M и N , являющиеся серединами ребер DC и BC , и точку K , такую, что $K \in DA, AK : KD = 1 : 3$.

П.3 16 ТЕМА: ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТЬ ПРЯМЫХ И ПЛОСКОСТЕЙ

Примерный перечень заданий

В а р и а н т I

1. Диагональ куба равна 6 см. Найдите:

- а) ребро куба;
- б) косинус угла между диагональю куба и плоскостью одной из его граней.

2. Сторона AB ромба $ABCD$ равна a , один из углов равен 60° . Через сторону AB проведена

плоскость α на расстоянии $\frac{a}{2}$ от точки D .

- а) Найдите расстояние от точки C до плоскости α .
- б) Покажите на рисунке линейный угол двугранного угла $DABM, M \in \alpha$.
- в) Найдите синус угла между плоскостью ромба и плоскостью α .

В а р и а н т II

1. Основанием прямоугольного параллелепипеда служит квадрат; диагональ параллелепипеда равна $2\sqrt{6}$ см, а его измерения относятся как $1 : 1 : 2$. Найдите:

- а) измерения параллелепипеда;
- б) синус угла между диагональю параллелепипеда и плоскостью его основания.

2. Сторона квадрата $ABCD$ равна a . Через сторону AD проведена плоскость α на расстоянии $\frac{a}{2}$ от точки B .

- а) Найдите расстояние от точки C до плоскости α .
б) Покажите на рисунке линейный угол двугранного угла $BADM$, $M \in \alpha$.
в) Найдите синус угла между плоскостью квадрата и плоскостью α .

П.3.17 ТЕМА: МНОГОГРАННИКИ

Примерный перечень заданий

В а р и а н т I

1. Основанием пирамиды $DABC$ является правильный треугольник ABC , сторона которого равна a . Ребро DA перпендикулярно к плоскости ABC , а плоскость DBC составляет с плоскостью ABC угол в 30° . Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
2. Основанием прямого параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ является ромб $ABCD$, сторона которого равна a и угол равен 60° . Плоскость $AD_1 C_1$ составляет с плоскостью основания угол в 60° . Найдите:
- а) высоту ромба;
 - б) высоту параллелепипеда;
 - в) площадь боковой поверхности параллелепипеда;
 - г) площадь поверхности параллелепипеда.

В а р и а н т II

1. Основанием пирамиды $MABCD$ является квадрат $ABCD$, ребро MD перпендикулярно к плоскости основания, $AD = DM = a$. Найдите площадь поверхности пирамиды.
2. Основанием прямого параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ является параллелограмм $ABCD$, стороны которого равны $a\sqrt{2}$ и $2a$, острый угол равен 45° . Высота параллелепипеда равна меньшей высоте параллелограмма. Найдите:
- а) меньшую высоту параллелограмма;
 - б) угол между плоскостью ABC_1 и плоскостью основания;
 - в) площадь боковой поверхности параллелепипеда;
 - г) площадь поверхности параллелепипеда.

3.Задания для промежуточной аттестации – экзамен

Теоретическое задание № 1

Примерный перечень вопросов:

1. Запишите множество натуральных чисел.
2. Запишите формулу четного числа.
3. Запишите формулу нечетного числа.
4. Запишите множество целых чисел.
5. Запишите множество рациональных чисел.
6. Сформулируйте свойство рациональных чисел.
7. Сформулируйте основное свойство дроби.
8. Сформулируйте правило сложения дробей с разными знаменателями.
9. Сформулируйте правило умножения обыкновенных дробей.
10. Сформулируйте правило деления обыкновенных дробей.
11. Дайте определение арифметического квадратного корня.
12. Сформулируйте свойства арифметического квадратного корня.
13. Дайте понятие иррационального числа.
14. Запишите множество действительных чисел.
15. Дайте понятие приближенного числа.
16. Дайте определение абсолютной погрешности.
17. Дайте определение относительной погрешности.
18. Сформулируйте определение корня n -ой степени.
19. Расскажите свойство о возведении корня n -ой степени в n -ую степень.
20. Расскажите свойство корня n -ой степени из произведения.
21. Расскажите свойство корня n -ой степени из обыкновенной дроби.
22. Расскажите свойство корня n -ой степени о действиях с показателем корня.
23. Расскажите свойство об извлечении корня n -ой степени из степени.
24. Расскажите свойство об извлечении корня из корня n -ой степени
25. Расскажите свойство о сравнении корней одинаковой степени.
26. Расскажите свойство об извлечении корня n -ой степени из степени, показатель которой делится на показатель корня.
27. Сформулируйте правило возведения корня n -ой степени в степень.
28. Сформулируйте правило умножения корней n -ой степени.
Сформулируйте правило деления корней n -ой степени.
29. Сформулируйте правило извлечения корня n -ой степени из корня.
30. Запишите формулу вычисления степени с показателем, равным 1.
31. Запишите формулу вычисления степени с показателем, равным 0.
32. Запишите формулу возведения числа в степень с отрицательным показателем.
33. Запишите формулу возведения дроби в степень с отрицательным показателем.
34. Запишите формулу вычисления степени с дробным показателем.
35. Сформулируйте свойства степени с действительным показателем.

36. Сформулируйте правило умножения степеней с одинаковыми показателями.
37. Сформулируйте правило деления степеней с одинаковыми показателями.
38. Сформулируйте аксиомы стереометрии и простейшие следствия из них.
39. Сформулируйте определение параллельных прямых в пространстве.
40. Сформулируйте определение прямой, параллельной плоскости.
41. Сформулируйте определение параллельных плоскостей.
42. Сформулируйте определение прямой, перпендикулярной плоскости.
43. Сформулируйте теорему о трех перпендикулярах.

Теоретическое задание №2

Примерный перечень вопросов:

1. Дайте определение вектора. Расскажите правила выполнения действий с векторами.
2. Сформулируйте определение коллинеарных векторов, компланарных векторов.
3. Запишите формулу для вычисления длины вектора, угла между векторами.
4. Запишите уравнение прямой, проходящей через две данные точки.
5. Запишите формулу корней уравнения $x^n = b$.
6. Запишите формулу корней уравнения $x^n = b$, если n – четное число.
7. Запишите формулу корней уравнения $x^n = b$, если n – нечетное число.
8. Сформулируйте определение иррационального уравнения. Расскажите план решения иррационального уравнения.
9. Сформулируйте определение показательного уравнения. Расскажите план решения простейшего показательного уравнения.
10. Перечислите методы решения показательных уравнений.
11. Расскажите план решения показательного уравнения способом замены переменной.
12. Сформулируйте определение перпендикулярных плоскостей.
13. Сформулируйте определение показательного уравнения. Расскажите план решения простейшего показательного уравнения.
14. Расскажите план решения показательного уравнения способом замены переменной.
15. Сформулируйте определение показательного неравенства. Расскажите план решения простейшего показательного неравенства.
16. Дайте определение логарифма числа. Приведите примеры. Сформулируйте свойства логарифмов.
17. Запишите формулу приведения логарифма к новому основанию. Запишите основное логарифмическое тождество.
18. Сформулируйте определение логарифмического уравнения.
19. Расскажите план решения простейшего логарифмического уравнения.

20. Сформулируйте определение логарифмического неравенства.
21. Расскажите план решения простейшего логарифмического неравенства.
22. Дайте определение единичной окружности.
23. Дайте определение угла поворота точки единичной окружности.
24. Дайте определения тригонометрических функций числового аргумента.
25. Расскажите свойства функции $y = \cos x$.
26. Расскажите свойства функции $y = \sin x$.
27. Расскажите свойства функции $y = \operatorname{tg} x$.
28. Запишите таблицу значений тригонометрических функций для углов в $30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$.
29. Запишите основные тригонометрические тождества.
30. Запишите тригонометрические функции суммы и разности аргументов.
31. Запишите тригонометрические функции удвоенного аргумента.
32. Запишите формулы преобразования суммы (разности) двух функций в произведение.
33. Расскажите правило приведения углов к виду $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$.
34. Дайте определение арксинуса числа.
35. Дайте определение арккосинуса числа.
36. Дайте определение тригонометрического уравнения.
37. Запишите формулу корней уравнения $\sin x = 0$.
38. Запишите формулу корней уравнения $\cos x = 0$.
39. Запишите формулу корней уравнения $\sin x = 1$.
40. Запишите формулу корней уравнения $\cos x = 1$.
41. Запишите формулу корней уравнения $\sin x = a$.
42. Запишите формулу корней уравнения $\cos x = a$.
43. Запишите формулу корней уравнения $\operatorname{tg} x = a$.

Практическое задание №1

Примерный перечень заданий:

1. Выполните действия:

$$4^{-0,5} - \left(\frac{1}{8}\right)^{-\frac{4}{3}} + (0,25)^{-1,5} - \left(\left(-\frac{5}{7}\right)^{-6}\right)^0$$

2. Выполните действия:

$$\left(\left(\frac{3}{2}\right)^4\right)^{-0,5} \cdot \left(\frac{7}{12}\right)^0 \cdot 0,1^{-2} : (0,81)^{-\frac{1}{2}}$$

3. Вычислите: $\sqrt{3\frac{1}{16}} + \sqrt[4]{\frac{16}{81}} - 0,5\sqrt[3]{27 \cdot 125 \cdot 8} + \sqrt{(5)^3} - \sqrt[4]{3^4}$.

4. Решите уравнение: а) $x^3 = 64$; б) $x^4 = 625$.

5. Решите уравнение: а) $x^5 = -243$; б) $x^2 = -25$.

6. Решите уравнение: а) $x^3 = 7$; б) $x^6 = 9$

7. Решите уравнение: а) $16^x = \frac{1}{4}$; б) $\sqrt{5^x} = \sqrt[3]{25}$.

8. Решите уравнение: а) $4^{3x-5} = 32$; б) $7^{2x-3} = -49$.

- Решите уравнение: а) $8^{x^2-9x+20} = 1$; б) $36^{2x-1} = 0$.
9. Решите уравнение: $\sqrt{4x+8} = \sqrt{3x-2}$.
10. Решите уравнение: $\sqrt{x^2-3x-7} = 0$.
11. Решите уравнение: а) $5\sqrt{x}-7 = 3\sqrt{x}$.
12. Упростите выражение: $\sqrt{a^2b^4} - \sqrt[3]{a^3b^6}$.
13. Упростите выражение $\sqrt[6]{a^4} \cdot \sqrt[5]{a^{10}}$.
14. Упростите выражение: $\sqrt{50} - \sqrt[3]{3} - 6\sqrt{2} + \sqrt[3]{24} + \sqrt{8}$.
15. Упростите выражение $\sqrt[3]{\frac{27a^6}{64b^3}}$.
16. Сравните выражения: а) $\sqrt[3]{2}$ и $\sqrt[6]{3}$; б) $\sqrt[4]{5}$ и $\sqrt[3]{9}$.
17. Сравните выражения $\sqrt[5]{3}$, $\sqrt[3]{2}$ и $\sqrt[15]{100}$.
18. Упростите: а) $(\sqrt[3]{3a})^9$; б) $(5a \cdot \sqrt[3]{a})^2$.
19. Найдите значение выражения $2^{1,3} \cdot 2^{-0,7} \cdot 4^{0,7}$.
20. Найдите значение выражения $8^{-\frac{1}{2}} \cdot 16^{\frac{1}{3}} \sqrt[3]{2}$.
21. Вынесите множитель из-под знака корня а) $\sqrt{45}$; б) $\sqrt[3]{24}$.
22. Вынесите множитель из-под знака корня а) $\sqrt{25a^3}$; б) $\sqrt[4]{405a^6}$.
23. Внесите множитель под знак корня: а) $2\sqrt{5}$ б) $\frac{1}{2}\sqrt[3]{12}$.
24. Внесите множитель под знак корня: а) $5x\sqrt{2x}$ б) $2m\sqrt[4]{3m}$.
25. Расположите числа в порядке возрастания: $\sqrt{3}$, $\sqrt[3]{4}$ и $\sqrt[6]{18}$.
26. Расположите числа в порядке убывания: $\sqrt[4]{4}$; $\sqrt[6]{3}$ и $\sqrt[3]{2}$.
27. Решите уравнение: $5^{x+2} + 5^x = 130$.
28. Решите уравнение: $3^{2x+1} - 28 \cdot 3^x + 9 = 0$.
29. Решите неравенство: $(\frac{1}{3})^{4-2x} > 9$.
30. Решите неравенство: $(0,8)^{2x-x^2} \leq 1$.
31. Вычислите: а) $\log_3 27 - \log_{\frac{7}{2}} 49$; б) $\log_{1,5} \log_4 8$.
32. Вычислите: а) $\log_6 9 + 2 \log_6 2$; б) $\lg \sqrt{30} - \lg \sqrt{3}$.
33. Вычислите: $5^{\log_5 10^{-1}} + 2^{\log_2 5^+3}$.
34. Решите уравнение: $\log(x^2 - 9) = \log(4x + 3)$.
35. Решите уравнение: $\log^2 x - 2 \log_4 x - 3 = 0$.
36. Решите неравенство: $\log_3(4x + 5) < 2$.
37. Упростите выражение: $\operatorname{tg}^2 \alpha + \sin^2 \alpha - \frac{1}{\cos^2 \alpha}$.
38. Вычислите: $\frac{\sin 50^\circ + \sin 10^\circ}{\cos 25^\circ \cdot \cos 5^\circ + \sin 25^\circ \cdot \sin 5^\circ}$.
39. Решите уравнение: $\sin x \cos x = -\frac{1}{4}$.
40. Решите уравнение: $2\cos^2 x - 5 \cos x + 2 = 0$.
41. Доказать, что треугольник с вершинами А (3; -1; 6), В (-1; 7; -2), С (1; -3; 2) прямоугольный.
42. Определить координаты начала и конца отрезка АВ, который точками С (2; 0; 2) и Р (5; -2; 0) разделен на три равные части.

Вопросы для подготовки к письменному экзамену.

Теоретическое задание №3

Примерный перечень вопросов:

1. Дать понятия независимой величины; зависимой величины.
2. Дайте определение функции. Дайте понятие области определения функции. Дайте понятие области значения функции.
3. Дайте понятие нуля функции. Дайте определение четной функции. Дайте определение нечетной функции.
4. Дайте определение периодической функции. Дайте понятие взаимно обратным функциям.
5. Дайте определение возрастающей функции на промежутке. Дайте определение убывающей функции на промежутке.
6. Дайте определение графика функции. Дайте понятие промежутка постоянного знака функции.
7. Дайте определение линейной функции и расскажите ее свойства. Дайте определение квадратичной функции и расскажите ее свойства.
8. Дайте определение функции обратной пропорциональности и расскажите ее свойства.
9. Сформулируйте определение показательной функции. Опишите график показательной функции. Сформулируйте свойства показательной функции.
10. Дайте определение предела функции в точке. Сформулируйте основные теоремы о пределах. Запишите первый и второй замечательные пределы.
11. Дайте понятия приращения аргумента и приращения функции. Дайте определение производной функции в точке.
12. Сформулируйте правила дифференцирования. Запишите производные некоторых элементарных функций.
13. Запишите формулы производных показательной и логарифмической функций. Запишите формулу производной экспоненты.
14. Запишите формулу производной тригонометрических функций.
15. Сформулируйте физический смысл первой (второй) производной. Сформулируйте геометрический смысл производной.
16. Запишите уравнение касательной, проведенной к графику функции.
17. Дайте понятие сложной функции. Приведите примеры. Запишите формулу производной сложной функции.
18. Дайте определение критической точки функции.

19. Дайте определения точки максимума функции и минимума функции. Дайте определение точки минимума функции и максимума функции.
20. Сформулируйте признак максимума функции. Сформулируйте признак минимума функции.
21. Расскажите план исследования функции на экстремум.
22. Дайте определение возрастающей функции на промежутке. Дайте определение убывающей функции на промежутке.
23. Сформулируйте признак возрастания функции. Сформулируйте признак убывания функции.
24. Расскажите план исследования функции на монотонность. Дайте определение точке перегиба.
25. Расскажите план исследования функции с помощью производной.
26. Расскажите план решения задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.
27. Дайте определение первообразной функции на промежутке. Сформулируйте свойства первообразной. Запишите таблицу первообразных.
28. Расскажите план интегрирования функции табличным способом. Расскажите план интегрирования функции по частям. Расскажите план интегрирования функции способом подстановки.
29. Дайте понятие определенного интеграла. Запишите формулу Ньютона – Лейбница.
30. Сформулируйте определение криволинейной трапеции и запишите формулу вычисления ее площади.
31. Дайте понятие призмы и ее элементов. Дайте понятие пирамиды и ее элементов.
32. Дайте понятие цилиндра и его элементов. Дайте понятие конуса и его элементов.
33. Дайте понятие сферы. Дайте определение шара и его элементов.
34. Запишите формулу вычисления боковой и полной поверхности призмы. Запишите формулу вычисления боковой и полной поверхности пирамиды.
35. Запишите формулу вычисления боковой и полной поверхности конуса. Запишите формулу вычисления боковой и полной поверхности цилиндра.
36. Запишите формулу вычисления поверхности сферы. Запишите формулу вычисления объема шара.
37. Запишите формулу вычисления объема призмы. Запишите формулу вычисления объема пирамиды.
38. Запишите формулу вычисления объема цилиндра. Запишите формулу вычисления объема конуса.
39. Запишите формулу вычисления объема шара.
40. Дайте понятия события, вероятности случайного события.

41. Сформулируйте теорему о сложении вероятностей несовместных событий. Сформулируйте теорему об умножении вероятностей независимых событий.
42. Расскажите о способах представления данных (таблица, график, диаграмма).
43. Дайте понятие перестановкам; размещениям; сочетаниям. Запишите формулу подсчета количества размещений; перестановок; сочетаний.
44. Запишите формулу бинома Ньютона.

Практическое задание №2

Примерный перечень заданий:

1. Решите систему уравнений:
$$\begin{cases} 2^x + 2^y = 6; \\ 3 \cdot 2^x - 2^y = 10. \end{cases}$$
2. Исследуйте функцию на четность: $y = x^2 + 2x + 1$.
3. Найти область определения функции: $y = \frac{5+6x}{2x-4}$.
4. Постройте график функции $y = 2^x$.
5. Постройте график функции $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$.
6. Для данной функции $y = 5x - 2$ найдите обратную функцию.
7. Решите систему уравнений:
$$\begin{cases} 2^x + 2^y = 10; \\ x + y = 4. \end{cases}$$
8. Вычислите предел: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 5x + 2}{x^2 + 1}$.
9. Вычислите предел: $\lim_{x \rightarrow 2} (x^4 - 3x + 7)$.
10. Найдите производную функции: а) $y = 5x^3 - \frac{x^2}{2} + 4$; б) $y = 4\sin x - 5\cot x$.
11. Вычислить производную функции $y = \frac{x^2 + 3x}{x - 1}$ при $x = 2$.
12. Найдите критические точки функции: $f(x) = x^3 + 6x$.
13. Найти угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции $f(x) = (x^2 - 1)(x^3 + x)$ в точке с абсциссой $x_0 = -1$.
14. Найдите тангенс угла наклона касательной к графику функции $f(x) = 3x^2 - 12x + 5$ в точке $x_0 = -1$.
15. Составьте уравнение касательной, проведенной к графику функции $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - 2x$ в точке $M(3; 9)$.
16. Тело движется по закону $x(t) = t^4 + 0,5t^2 - 3t$ (x – в метрах; t – в секундах). Найдите скорость и ускорение тела через $2s$ после начала движения.
17. Найдите промежутки возрастания и убывания функции: $f(x) = x^3 - 4x^2 + 5x - 1$.

18. Найдите точки экстремума функции: $f(x) = 5x^3 - 15x + 8$.
19. Исследуйте функцию на выпуклость: $f(x) = x^4 - 4x^3 - 18x^2 + x - 3$.
20. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x - \frac{1}{3}x^3$ на промежутке $[-2; 0]$.
21. Определите, является ли функция $F(x) = x^2 - \sin 2x - 1$ первообразной для функции $f(x) = 2x - 2\cos 2x$.
22. Для функции $f(x) = 3x^2 - \frac{1}{2\sqrt{x}}$ найдите первообразную, график которой проходит через точку $M(4; 58)$.
23. Найдите общий вид первообразных для функции: $f(x) = 7e^x - 2\cos x + \frac{3}{x^2}$.
24. Найдите неопределенный интеграл: $\int \left(\frac{8}{\cos^2 x} + 6\sin x - 3 \right) dx$.
25. Найдите неопределенный интеграл: $\int (e^{4-3x} - 2\sqrt{5x+1}) dx$.
26. Вычислить интеграл: $\int_{-1}^2 (x^2 - 3x + 7) dx$.
27. Вычислить интеграл $\int_{-1}^3 (1 - 2x + 3x^2) dx$.
28. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = 9 - x^2$, $y = 0$.
29. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = 3x - 1$, $y = 0$, $x = 2$, $x = 4$.
30. Точка движется вдоль прямой со скоростью $v(t) = 2 + \frac{1}{\sqrt{t+2}}$ (v – в метрах в секунду, t – в секундах). Найдите путь, пройденный точкой в промежутке времени $[2; 7]$.
31. Точка движется вдоль прямой со скоростью $v(t) = 4 - \frac{2}{\sqrt{t-1}}$ (v – в метрах в секунду, t – в секундах). Найдите путь, пройденный точкой в промежутке времени $[2; 5]$.
32. Решить задачу.

Студент выписал свои отметки по математике, полученные в марте:

4,4,3,2,5,3,3,3,4,5,4,4,5,4,2,4,4,5,3.

- Составьте сгруппированный ряд этих данных.
- Чему равна мода этого измерения и какова ее кратность?
- Выпишите таблицу распределения данных.
- Найдите среднее значение отметок за март.

33. Решить задачу.

На уроке физкультуры 14 школьников прыгал в высоту, их результаты: 125, 110, 130, 125, 120, 130, 140, 125, 110, 130, 120, 25, 120, 125. Требуется сгруппировать данные, составить таблицу их распределения, найти размах, моду и медиану измерения.

- В одной корзине находятся 5 белых и 10 черных шаров, в другой – 4 белых и 11 черных. Из каждой корзины вынули по шару. Найти вероятность того, что оба шара окажутся черными.
- В лотерее 1000 билетов. Разыгрывается один выигрыш в 200 рублей и десять выигрышей по 100 рублей. Пусть X – величина возможного выигрыша для человека, имеющего один билет. Составить закон распределения этой случайной величины X .

36. Решите задачу. Прямоугольник со сторонами 4 см и 5 см вращается около меньшей стороны. Определить площадь боковой поверхности и объем тела вращения.
37. Решите задачу. Прямоугольный треугольник с катетами 3 см и 4 см вращается около большего из них, Определите площадь полной поверхности и объем тела вращения.
38. Решить задачу. В вазе 10 белых и 5 красных роз. Определите, сколькими способами из вазы можно выбрать букет, состоящий из двух белых роз и одной красной.
39. Решите задачу. Пете на день рождения подарили 7 новых дисков с играми, а Вале папа привез 9 дисков из командировки. Сколькими способами они могут обменять 4 любых диска одного на 4 диска другого?

ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

Критерии оценки знаний студентов при сдаче устного экзамена.

Для допуска к экзамену необходимо выполнить и успешно выполнить весь объем аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы. Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание.

Ответ оценивается отметкой **«отлично»**, если ученик:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником,
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал сформированность и устойчивость используемых при отработке умений и навыков, усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов учителя. Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил по замечанию преподавателя.

Ответ оценивается отметкой **«хорошо»**, если он удовлетворяет в основном требованиям на оценку «отлично», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа;
- допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию учителя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию учителя.

Отметка «удовлетворительно» ставится в следующих случаях:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала (определенные «Требованиями к математической подготовке учащихся»);
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
- ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Отметка «неудовлетворительно» ставится в следующих случаях:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании

математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

Критерии оценки знаний студентов при сдаче письменного экзамена.

Для допуска к экзамену необходимо выполнить и успешно выполнить весь объем аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы. Экзаменационное задание содержит девять задач.

Оценка письменных контрольных работ учащихся.

Отметка «отлично» 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).

Отметка «хорошо» 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).

Отметка «удовлетворительно» ставится, если:

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

Отметка «неудовлетворительно» ставится, если:

допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по учебному материалу в полной мере.

Критерии ошибок.

К г р у б ы м ошибкам относятся ошибки, которые обнаруживают незнание учащимися формул, правил, основных свойств, теорем и неумение их применять; незнание приемов решения задач, рассматриваемых в учебниках, а также вычислительные ошибки, если они не являются опиской;

К н е г р у б ы м ошибкам относятся: потеря корня или сохранение в ответе постороннего корня; отбрасывание без объяснений одного из них и равнозначные им;

К н е д о ч е т а м относятся: нерациональное решение, описки, недостаточность или отсутствие пояснений, обоснований в решениях.