



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**  
**ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»**  
**АРКТИЧЕСКИЙ МОРСКОЙ ИНСТИТУТ ИМЕНИ В.И. ВОРОНИНА**  
– филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова»

---

**КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОМУ  
УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ**

**ПУП.01 МАТЕМАТИКА**

**ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА  
по специальности  
26.02.05 ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК**

**квалификация  
Техник-судомеханик**

**АРХАНГЕЛЬСК  
2023**

СОГЛАСОВАНО  
Заместитель директора по учебно-методической работе

 Л.Б. Чиркова

« 22 » мая 2023 года

УТВЕРЖДАЮ  
Директор АМИ им. В.И. Воронина – филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

 Р.А. Пицаев

« 22 » мая 2023 года

ОДОБРЕНО  
на заседании цикловой комиссии дисциплин общеобразовательного, ОГСЭ и ЕН циклов

Протокол от 20 . 05 .2023 № 9

Руководитель  А.Г. Чистякова

#### РАЗРАБОТЧИКИ:

Чистякова Анна Георгиевна, преподаватель высшей квалификационной категории Арктического морского института имени В.И. Воронина – филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»;

Фефилова Елена Федоровна, к.п.н., преподаватель Арктического морского института имени В.И. Воронина – филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

Комплект контрольно-оценочных средств по учебному предмету ПУП.01 Математика разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом СОО, утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 с изменениями и дополнениями, Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок, утвержденным приказом Министерства просвещения РФ от 26.11.2020 № 674, рабочей программой учебного предмета.

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	4
2. КОДИФИКАТОР ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	18
3. СИСТЕМА ОЦЕНКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО КАЖДОМУ ОЦЕНОЧНОМУ СРЕДСТВУ	22
4. БАНК КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ УСВОЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	25

# **1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ ПУП.01 МАТЕМАТИКА**

## **1.1. Область применения контрольно-оценочных средств**

Контрольно-оценочные средства (далее – КОС) являются частью нормативно-методического обеспечения системы оценивания качества освоения обучающимися программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок и обеспечивают повышение качества образовательного процесса.

КОС по учебному предмету представляет собой совокупность контролирующих материалов, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимся установленных результатов обучения.

КОС по учебному предмету используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в виде экзамена.

## **1.2. Результаты освоения учебной предмета, подлежащие проверке**

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты обучения	
	Общие (личностные, метапредметные)	Предметные
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<p>- готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;</p> <p>- готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;</p> <p>- интерес к различным сферам профессиональной деятельности.</p> <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>а) базовые логические действия:</p> <p>- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;</p> <p>- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;</p> <p>- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;</p> <p>- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;</p> <p>- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;</p> <p>- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем</p> <p>б) базовые исследовательские действия:</p> <p>- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;</p>	<p>- владеть методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p> <p>- уметь оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;</p> <p>- уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;</p> <p>- уметь оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определённый интеграл; уметь находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;</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; выразить формулами зависимости между величинами;</p> <p>- уметь решать текстовые задачи разных типов (в том числе на про-</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</li> <li>- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;</li> <li>-- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</li> <li>- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;</li> <li>- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;</li> </ul> <p>и способность их использования в познавательной и социальной практике</p>	<p>центры, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</li> <li>- 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;</li> <li>- 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 поверх-</li> </ul>
--	--	--

		<p>ности 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;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;</li><li>- уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;</li><li>- 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;</li><li>- 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;</li><li>- 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;</li><li>- уметь оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретикомножественный аппарат для описания реальных процессов и явлений при решении задач, в том числе из других учебных предметов;</li></ul>
--	--	---

		<ul style="list-style-type: none"><li>- уметь оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач;</li><li>- уметь свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач;</li><li>- 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;</li><li>- 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;</li><li>- 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;</li><li>- уметь свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики</li></ul>
--	--	---



		<p>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;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- уметь свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул;</li><li>- 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 определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений;</li><li>- 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 ком-</li></ul>
--	--	---

		<p>плексных чисел;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 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;</li><li>- уметь находить вероятности событий с использованием графических методов; применять для решения задач формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</li><li>- уметь свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире; умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касаю-</li></ul>
--	--	---

		<p>щаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- уметь свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур;</li><li>- 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;</li><li>- 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 <math>2 \times 2</math> и <math>3 \times 3</math>, определитель матрицы, геометрический смысл определителя;</li><li>- уметь моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по усло-</li></ul>
--	--	---

		<p>вию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально-экономического и физического характера;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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</li> </ul>
<p>ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>В области ценности научного познания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;</li> <li>- совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;</li> <li>- осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.</li> </ul> <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>в) работа с информацией:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; уметь решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;</li> <li>- 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;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;</li> <li>- оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;</li> <li>- 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;</li> <li>- владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности</li> </ul>	<p>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 си-</p>	<p>В области духовно-нравственного воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-- сформированность нравственного сознания, этического поведения;</li> <li>- способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;</li> <li>- осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;</li> <li>- 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;</li> </ul> <p>Овладение универсальными регулятивными действиями:</p> <p>а) самоорганизация:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;</li> <li>- 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;</li> <li>- уметь моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат;</li> </ul>

<p>туациях</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;</li> <li>- самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;</li> <li>- давать оценку новым ситуациям;</li> </ul> <p>способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;</p> <p>б) самоконтроль:</p> <p>использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;</li> </ul> <p>в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:</p> <p>внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;</li> <li>- социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты</li> </ul>	<p>решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально-экономического и физического характера;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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</li> </ul>
----------------	---	---

<p>ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<p>готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;          - овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;          Овладение универсальными коммуникативными действиями:          б) совместная деятельность:          - понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;          - принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждения результатов совместной работы;          - координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;          - осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.          Овладение универсальными регулятивными действиями:          г) принятие себя и других людей:          - принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;          - признавать свое право и право других людей на ошибки;          - развивать способность понимать мир с позиции другого человека</p>	<p>- уметь оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; уметь вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами;          умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;          - уметь использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;</p>
<p>ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию</p>	<p>В области эстетического воспитания:          - эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений;</p>	<p>- уметь оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, гра-</p>

<p>на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства;</li> <li>- убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества;</li> <li>- готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;</li> </ul> <p>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</p> <p>а) общение:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;</li> <li>- распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;</li> <li>- развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств</li> </ul>	<p>фиках, 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> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> </ul>
<p>ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эф-</p>	<p>не принимать действия, приносящие вред окружающей среде;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;</li> <li>- расширить опыт деятельности экологической направленности;</li> <li>- разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;</li> <li>- осуществлять целенаправленный поиск перено-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, подоб-</li> </ul>



<p>фактивно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>са средств и способов действия в профессиональную среду;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</li> <li>- предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;</li> <li>- давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям</li> </ul>	<p>ные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы</li> </ul>
--	--	---

## 2. КОДИФИКАТОР ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Функциональный признак оценочного средства (тип контрольного задания)	Метод/форма контроля
Расчётная задача	Проверочная работа, домашнее задание, практические занятия, решение задач, экзамен
Практическое задание	Лабораторная работа, практические работы, экзамен
Тест, тестовое задание	Тестирование
Проектное задание	Учебный проект, исследовательский, обучающий,

Распределение типов контрольных заданий по темам для оценивания предметных результатов.

Наименование темы	Формируемые ОК	Тип контрольного задания
<b>Раздел 1. Повторение курса математики основной школы</b>		
Тема 1.2. Числа и вычисления. Выражения и преобразования	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 07	ПР Пр
Тема 1.3. Геометрия на плоскости		
Тема 1.4. Процентные вычисления		
Тема 1.5. Множества		
Тема 1.6. Уравнения и неравенства		
Тема 1.7. Системы уравнений и неравенств		
Тема 1.8. Входной контроль		
<b>Раздел 2. Прямые и плоскости в пространстве</b>		
Тема 2.1. Основные понятия стереометрии. Расположение прямых и плоскостей	ОК 01 ОК 03 ОК 04 ОК 07	ФО ПР Пр
Тема 2.2. Параллельность прямых, прямой и плоскости, плоскостей		ФО ПР Пр ПР
Тема 2.3. Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости, плоскостей		
Тема 2.4. Теорема о трех перпендикулярах		
Тема 2.5. Решение задач. Прямые и плоскости в пространстве		
<b>Раздел 3. Координаты и векторы</b>		
Тема 3.1. Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между двумя точками. Координаты середины отрезка	ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 07	ПР Пр
Тема 3.2. Векторы в пространстве. Угол между векторами		

Наименование темы	Формируемые ОК	Тип контрольного задания
Тема 3.3. Скалярное произведение векторов		
. Тема 3.4. Решение задач. Координаты и векторы		
<b>Раздел 4. Многогранники и тела вращения</b>		
Тема 4.1. Понятие многогранника. . Понятие об объеме тела.	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 07	ФО ТР ПР Пр
Тема 4.2. Призма, ее составляющие, сечения. Прямая и правильная призма		
Тема 4.3. Боковая и полная поверхность призмы, объем призмы		
Тема 4.4. Параллелепипед, куб. Сечение куба, параллелепипеда		
Тема 4.5. Пирамида, ее составляющие, сечение. Правильная пирамида. Усеченная пирамида		
Тема 4.6. Боковая и полная поверхность пирамиды, объем пирамиды		
Тема 4.7. Симметрия в кубе, параллелепипеде, призме, пирамиде		
Тема 4.8. Решение задач на нахождение площадей поверхностей и объемов многогранников		
Тема 4.9. Правильные многогранники, их свойства		
Тема 4.10. Цилиндр, его составляющие. Сечение цилиндра. Площадь поверхности и объем.		
Тема 4.11. Конус, его составляющие. Сечение конуса. Площадь поверхности и объем		
Тема 4.12. Усеченный конус. Сечение усеченного конуса. Площадь поверхности и объем.		
. Тема 4.13. Шар и сфера, их сечения		
Тема 4.14. Комбинации многогранников и тел вращения		
Тема 4.15. Решение задач. Многогранники и тела вращения		
Тема 4.16. Прямые и плоскости в пространстве. Многогранники и тела вращения		
<b>Раздел 5. Степени и корни. Степенная функция</b>		
Тема 5.1. Преобразование выражений с корнями n-ой степени Степенная функция, ее свойства	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05	ПР Пр
Тема 5.2. Равносильность уравнений и неравенств. Общие методы решения		
Тема 5.3. Решение иррациональных уравнений и неравенств		

Наименование темы	Формируемые ОК	Тип контрольного задания
Тема 5.4. Степени и корни. Степенная функция		
<b>Раздел 6. Показательная функция</b>		
Тема 6.1. Показательная функция, ее свойства	ОК 01	ПР Пр
Тема 6.2. Решение показательных уравнений и неравенств	ОК 02 ОК 03	
Тема 6.3. Системы показательных уравнений	ОК 04	
Тема 6.4. Решение показательных неравенств	ОК 05	
Раздел 6.5 Показательная функция	ОК 07	
<b>Раздел 7 Логарифмы. логарифмическая функция</b>		
Тема 7.1. Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число $e$	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 07	ПР Пр
Тема 7.2. Свойства логарифмов. Операция логарифмирования		
Тема 7.3. Логарифмическая функция, ее свойства		
Тема 7.4. Решение логарифмических уравнений		
Тема 7.5. Решение логарифмических неравенств		
Тема 7.6. Системы логарифмических уравнений		
Тема 7.7. Решение задач. Логарифмы. Логарифмическая функция		
<b>Раздел 8. Уравнения и неравенства</b>		
Тема 8.1. Уравнения и неравенства. Графический метод решения уравнений, неравенств	ОК 01 ОК 02 ОК 03	ТК Пр
Тема 8.2. Уравнения и неравенства с модулем	ОК 04	
Тема 8.3. Уравнения и неравенства с параметрами	ОК 05 ОК 07	
<b>Раздел 9. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции</b>		
Тема 9.1. Тригонометрические функции произвольного угла, числа. Радианная и градусная мера угла	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 07	ПР Пр
Тема 9.2. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения		
Тема 9.3. Синус, косинус, тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла		
Тема 9.4. Тригонометрические функции, их свойства и графики		
Тема 9.5. Преобразование графиков тригонометрических функций		
Тема 9.6. Обратные тригонометрические функции		
Тема 9.7. Тригонометрические уравнения и неравенства		
Тема 9.8. Системы тригонометрических уравнений		
Тема 9.9. Решение задач. Основы тригонометрии. Тригоно-		

Наименование темы	Формируемые ОК	Тип контрольного задания
метрические функции		
<b>Раздел 10. Производная функции, ее применение</b>		
Тема 10.1. Понятие производной.	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 07	ПР Пр
Тема 10.2.		
Формулы и правила дифференцирования		
Тема 10.3. Производная степенной, показательной и логарифмической функции		
Тема 10.4. Производные тригонометрических функций. Производная сложной функции		
Тема 10.5. Геометрический и физический смысл производной		
Тема 10.6. Монотонность функции. Точки экстремума		
Тема 10.7. Исследование функций и построение графиков		
Тема 9.8. Наибольшее и наименьшее значения функции		
Тема 9.10. Решение задач. Производная функции, ее применение		
<b>Раздел 10. Первообразная функции, ее применение</b>		
Тема 10.1. Первообразная функции. Правила нахождения первообразных	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 07	ПР Пр
Тема 10.2 Неопределенный интеграл		
Тема 10.3. Площадь криволинейной трапеции. Определенный интеграл. Формула Ньютона – Лейбница		
Тема 10.4. Решение задач. Первообразная и интеграл		
<b>Раздел 11. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей</b>		
Тема 11.1 Основные понятия комбинаторики Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 07	ТК ПР Пр
Тема 11.2 Дискретная случайная величина, закон ее распределения		
Тема 11.3 Задачи математической статистики		
Тема 11.4. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятности		
<b>Раздел 12. Профессионально-ориентированное содержание (прикладной модуль)</b>		
Тема 12.1. Графы и применение графов для решения профессиональных задач	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 07	Пр
Тема 12.2. Финансовые задачи, Проценты и погрешность		
Тема 12.3. Задачи на открытой местности		
Тема 12.4. Система координат, векторы и векторная алгебра		
Тема 12.5. Стереометрические фигуры		
Тема 12.6. Тригонометрия и профессиональные предметы		
Тема 12.4. Система координат, векторы и векторная алгебра		
Тема 12.7. Функция. Показательная и логарифмическая функции		
Тема 12.8 Производная и интеграл в профессиональных задачах		

Наименование темы	Формируемые ОК	Тип контрольного задания
Тема 12.7. Производная и интеграл		
Тема 12.09. Теория вероятностей и статистика		
Тема 12.10. Комплексные числа		
Промежуточная аттестация		экзамен

Условные обозначения:

- ФО – фронтальный (устный) опрос;
- ТК – тестовый контроль;
- ИЗ – выполнение индивидуальных заданий;
- ПР – проверочная работа
- Пр – практическая работа
- СР – самостоятельная работа
- П – проект
- РФ – Реферат

### 3. СИСТЕМА ОЦЕНКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО КАЖДОМУ ОЦЕНОЧНОМУ СРЕДСТВУ

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица)

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90-100	5	отлично
80-89	4	хорошо
70-79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Критерии оценки выполненного практического задания

Оценка 5 («отлично») ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочётов.

Оценка 4 («хорошо») ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочёта, не более трёх недочётов.

Оценка 3 («удовлетворительно») ставится, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой и одной не грубой ошибки, не более трёх негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трёх недочётов, при наличии четырёх-пяти недочётов.

Оценка 2 («неудовлетворительно») ставится, если число ошибок и недочётов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Критерии оценки ответов в ходе устного опроса

Оценивается правильность ответа обучающегося на один из приведённых вопросов. При этом выставляются следующие оценки:

«Отлично» выставляется при соблюдении обучающимся следующих условий:

- полно раскрыл содержание материала в объёме, предусмотренном программой, содержанием лекции и учебником;
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя специализированную терминологию и символику;
- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными приме-

рами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;

- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя.

Примечание: для получения отметки «отлично» возможны одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые обучающийся легко исправил по замечанию преподавателя.

«Хорошо» - ответ обучающегося в основном удовлетворяет требованиям на оценку «отлично», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие логического и информационного содержания ответа;
- допущены один-два недочёта при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;
- допущены ошибка или более двух недочётов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию преподавателя.

«Удовлетворительно» выставляется при соблюдении следующих условий:

– неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала, имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии и выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя;

– обучающийся 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.

«Неудовлетворительно» выставляется при соблюдении следующих условий:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание обучающимся большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии и иных выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя;
- обучающийся обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изучаемому материалу.

Критерии оценки составления и оформления опорных конспектов

В ходе проверки преподавателем опорные конспекты оцениваются по следующим критериям:

1. Соответствие содержания теме.
2. Правильная структурированность информации.
3. Наличие логической связи изложенной информации.
4. Аккуратность и грамотность изложения.
5. Работа сдана в срок.

Каждый критерий оценивается по 5-балльной шкале. При выставлении оценки за опорный конспект выводится среднее значение оценки по пяти перечисленным критериям, округляемое до целого значения (до оценки) по правилам округления.

Критерии оценки выполнения практических работ и индивидуальных (в т.ч. зачётных) заданий:

1. Задание считается выполненным безусловно, если результат практической работы получен при правильном ходе решения задания и аккуратном выполнении.

2. Задание считается невыполненным, если обучающийся не приступил к его выполнению или допустил в нем погрешность, считающуюся, в соответствии с целью работы, ошибкой.

В ходе оценивания выполнения практических и индивидуальных заданий используется пятибалльная система оценок. Положительная оценка («3», «4», «5») выставляется, когда обучающийся показал владение основным умениями в рамках выполнения практической работы или индивидуального задания:

1. «Отлично» выставляется при соблюдении следующих условий:

- обучающийся самостоятельно выполнил все этапы решения задач в рамках выполнения практических и индивидуальных заданий;
- работа выполнена полностью и получен верный ответ или иное требуемое представление результата работы.

2. «Хорошо» выставляется при соблюдении следующих условий:

- работа выполнена полностью, но при выполнении обнаружилось недостаточное владение навыками работы с инструментарием (оборудование, приборы и т.п.) в рамках поставленной задачи;
- правильно выполнена большая часть работы (свыше 85 %);
- работа выполнена полностью, но использованы наименее оптимальные подходы к решению поставленной задачи.

3. «Удовлетворительно» выставляется при соблюдении следующих условий:

- работа выполнена не полностью, допущено более трёх ошибок, но обучающийся владеет основными навыками работы с инструментарием (оборудование, приборы и т.п.), требуемым для решения поставленной задачи.

4. «Неудовлетворительно» выставляется при соблюдении следующих условий:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными знаниями, умениями и навыками работы на ПК или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

Критерии оценки в ходе экзамена

В основе оценки при сдаче экзамена лежит пятибалльная система (5 «отлично», 4 «хорошо», 3 «удовлетворительно», 2 «неудовлетворительно»).

1. Ответ оценивается на «отлично», если обучающийся исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно излагает материал по вопросам билета (теста), не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с решением практических задач и способен обосновать принятые решения, не допускает ошибок.

2. Ответ оценивается на «хорошо», если обучающийся твёрдо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает, не допускает существенных неточностей при ответах, умеет грамотно применять теоретические знания на практике, а также владеет необходимыми навыками решения практических задач.

3. Ответ оценивается на «удовлетворительно», если обучающийся освоил только основной материал, однако не знает отдельных деталей, допускает неточности и некорректные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала и испытывает затруднения при выполнении практических заданий.

4. Ответ оценивается на «неудовлетворительно», если обучающийся не раскрыл основное содержание материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.

#### **4. БАНК КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ УСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ВЫБИРАЕТСЯ ИЗ ПРИЛОЖЕНИЯ 1 К КОМПЛЕКТУ КОНТРОЛЬНЫХ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ

##### **4.1 ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ**



#### 4.1.1. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

1. Комплект оценочных заданий №1 по Разделу 1 Повторение курса математики основной школы. Тема 1.4. Процентные вычисления. (аудиторная самостоятельная работа)

1. На счет в банке, доход по которому составляет 15% годовых, внесли 24 тыс. р. Сколько тысяч рублей будет на этом счете через год, если никаких операций со счетом проводиться не будет?
2. Какая сумма (в рублях) будет проставлена в кассовом чеке, если стоимость товара 520 р., и покупатель оплачивает его по дисконтной карте с 5%-ной скидкой?
3. В понедельник некоторый товар поступил в продажу по цене 1000 р. В соответствии с принятыми в магазине правилами цена товара в течение недели остается неизменной, а в первый день каждой следующей недели снижается на 20% от предыдущей цены. Сколько рублей будет стоить товар на девятый день после поступления в продажу?
4. В период распродажи магазин снижал цены дважды: в первый раз на 30%, во второй – на 50%. Сколько рублей стал стоить чайник после второго снижения цен, если до начала распродажи он стоил 700 р.?
5. При оплате услуг через платежный терминал взимается комиссия 5%. Терминал принимает суммы кратные 10 рублям. Николай хочет положить на счёт своего мобильного телефона не меньше 300 рублей. Какую минимальную сумму он должен положить в приемное устройство данного терминала?
6. Мобильный телефон стоил 5000 рублей. Через некоторое время цену на эту модель снизили до 3000 рублей. На сколько процентов была снижена цена?
7. На покупку планшета взяли кредит 20000 р на 1 год под 16 % годовых. Вычислите, сколько денег необходимо вернуть банку, какова ежемесячная сумма выплат?
8. Число увеличили на 10%, потом ещё на 10%. На сколько процентов увеличили число за два раза?
9. Пачка чая стоила 100 рублей. Сначала цену повысили на 10%, а затем снизили на 10% (от новой цены). Сколько теперь стоит пачка чая?
10. Пачка сливочного масла стоит 60 рублей. Пенсионерам магазин делает скидку 5%. Сколько рублей стоит пачка масла для пенсионера?
11. Только 94% из 27500 выпускников города правильно решили задачу  $V_1$ . Сколько человек правильно решили задачу  $V_1$ ?
12. В сентябре 1 кг винограда стоил 60 рублей, в октябре виноград подорожал на 25%, а в ноябре еще на 20%. Сколько рублей стоил 1 кг винограда после подорожания в ноябре?
13. В школе 800 учеников, из них 30% — ученики начальной школы. Среди учеников средней и старшей школы 20% изучают немецкий язык. Сколько учеников в школе изучают немецкий язык, если в начальной школе немецкий язык не изучается?

Формула сложного процента

1. В книжном магазине энциклопедию по физике стоимостью 380 рублей уценили дважды на одно и то же число процентов. Найти это число, если известно, что после двойного снижения цен энциклопедия стоит 307 рублей 80 копеек.
2. Цену на автомобиль «Волга» снизили сначала на 20%, а затем ещё на 15%. При этом он стал стоить 238000 рублей. Какова была первоначальная цена автомобиля?
3. Цену товара уменьшили на 50%, потом на 30%, потом на 20%. На сколько % уменьшилась цена товара?
4. До снижения цен книга в киоске стоила 120 рублей. Вычислите цену книги после двух последовательных снижений, если первое снижение было на 10%, а второе на 5%.
5. После снижения цен в магазине на 30% свитер стал стоить 2100 рублей. Сколько стоил свитер до снижения цен?

6. Вкладчик положил некоторую сумму на вклад «Доверительный» в Сбербанк России. Через два года вклад достиг 16854 рубля. Каков был первоначальный вклад при 6% годовых?
7. На сколько % 5 больше 4?
8. На сколько % 4 меньше 5?

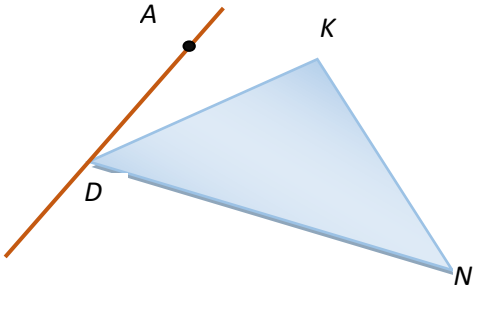
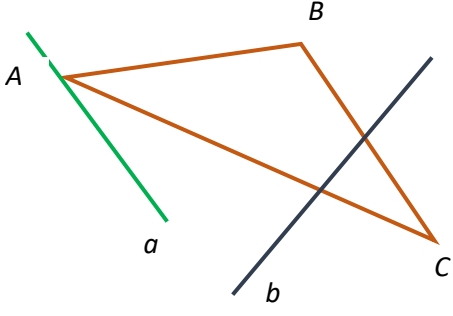
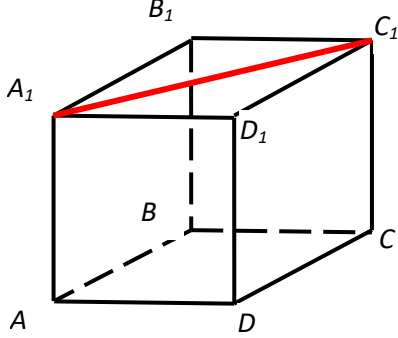
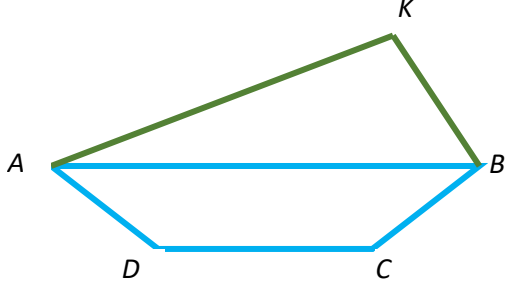
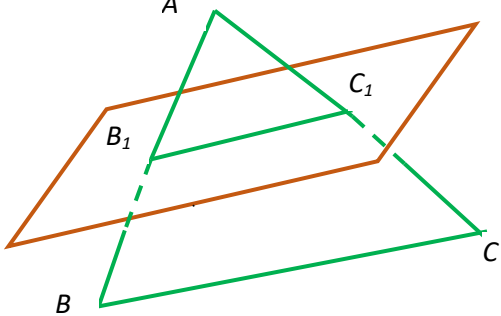
Задачи на процентное содержание, концентрацию и процентный раствор

1. Килограмм соли растворили в 9 л воды. Чему равна концентрация полученного раствора?
2. Сколько соли получится при выпаривании 375 граммов 12%-го раствора?
3. Смешали 8 литров 15 %-го водного раствора некоторого вещества с 12 литрами 25 %-го водного раствора этого же вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?
4. Имеются два сплава с разным содержанием золота. В первом сплаве содержится 30%, а во втором – 55% золота. В каком отношении надо взять первый и второй сплавы, чтобы получить из них новый сплав, содержащий 40% золота.
5. Смешали 30%-й раствор соляной кислоты с 10%-ым раствором и получили 600 г 15%-го раствора. Сколько граммов каждого раствора надо было взять?
6. Имеется два кислотных раствора: один 20%, другой 30%. Взяли 0,5 л первого и 1,5 л второго раствора и образовали новый раствор. Какова концентрация кислоты в новом растворе?
7. Имеется руда из двух пластов с содержанием меди 6% и 11%. Сколько «бедной» руды надо взять, чтобы получить при смешивании с «богатой» 20 т руды с содержанием меди 8%?

Старинный способ решения задач на смеси, сплавы и растворы  
(правило креста)

1. Для приготовления 30 г 80%-го раствора  $H_3PO_4$  требуется взять 20 г 90%-го и 10 г 60%-го растворов кислоты. В каких пропорциях нужно смешать раствор?
2. От двух кусков сплава с массами 3 кг и 2 кг и с концентрацией меди 0,6 и 0,8 отрезали по куску равной массы. Каждый из отрезанных кусков сплавлен с остатком другого куска, после чего концентрация меди в обоих сплавах стала одинаковой. Какова масса каждого из отрезанных кусков?
3. Латунь – сплав меди и цинка. Кусок латуни содержит меди на 11 кг больше, чем цинка. Этот кусок латуни сплавляли с 12 кг меди и получили латунь, в которой 75% меди. Сколько килограммов меди было в куске латуни первоначально?
4. В бидон налили 4л молока трехпроцентной жирности и 6л молока шестипроцентной жирности. Сколько процентов составляет жирность молока в бидоне?

2. Комплект оценочных заданий №2 по Разделу 2. Прямые и плоскости в пространстве . Тема 2.5. Решение задач. Прямые и плоскости в пространстве (аудиторная самостоятельная работа)

	<p>Точка <math>A</math> лежит вне плоскости <math>DNK</math>. Доказать, что прямые <math>AD</math> и <math>NK</math> - скрещивающиеся.</p>
	<p>Прямая <math>b</math> параллельна <math>BC</math>. Прямая <math>a</math> пересекает плоскость <math>(ABC)</math>. Доказать, что прямые <math>a</math> и <math>b</math> скрещивающиеся.</p>
	<p>Дан куб. Для прямой <math>A_1C_1</math> найти параллельную, пересекающуюся и скрещивающуюся прямые, параллельную плоскость. Найти на чертеже:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) пересекающиеся прямые;</li> <li>2) параллельные прямые;</li> <li>3) скрещивающиеся прямые;</li> <li>4) параллельные плоскости;</li> <li>5) параллельную прямую и плоскость.</li> </ol>
	<p>Точка <math>K</math> лежит вне плоскости трапеции <math>ABCD</math>. Доказать, что <math>CD</math> параллельна плоскости <math>(AKB)</math>.</p>
	<p>Плоскость <math>\alpha</math> пересекает стороны <math>AB</math> и <math>AC</math> треугольника <math>ABC</math> в точках <math>B_1</math> и <math>C_1</math> соответственно. <math>B_1C_1</math> параллельна <math>BC</math>, <math>B_1C_1=6</math>. <math>AC_1 : C_1C = 3 : 4</math>. Найти <math>BC</math>.</p>

1. Точки  $A$  и  $B$  лежат в плоскости  $\alpha$ , а точка  $C$  не лежит в этой плоскости. Докажите, что прямая, проходящая через середины отрезков  $AC$  и  $BC$ , параллельна плоскости  $\alpha$ .
2. Точка  $M$  не лежит в плоскости прямоугольника  $ABCD$ . Докажите, что прямая  $CD$  параллельна плоскости  $ABM$ .
3. Точка  $D$  не лежит в плоскости треугольника  $ABC$ , точки  $M$ ,  $N$  и  $P$  – середины отрезков  $DA$ ,  $DB$ ,  $DC$  соответственно, точка  $K$  лежит на отрезке  $BN$ . Выясните взаимное расположение прямых:  $ND$  и  $AB$ ;  $PK$  и  $BC$ ;  $MN$  и  $AB$ ;  $MP$  и  $AC$ ;  $KN$  и  $AC$ ;  $MD$  и  $BC$ .
4. Даны параллелограмм  $ABCD$  и трапеция  $ABEK$  с основанием  $EK$ , не лежащие в одной плоскости. Выяснить взаимное расположение прямых  $CD$  и  $EK$ . Найдите периметр трапеции, если известно, что в неё можно вписать окружность и  $AB = 22,5$  см,  $EK = 27,5$  см.
5. Точки  $A$ ,  $M$  и  $O$  лежат на прямой, перпендикулярной плоскости  $\alpha$ , а точки  $O$ ,  $B$ ,  $C$  и  $D$  лежат в плоскости  $\alpha$ . Какие из следующих углов являются прямыми:  $AOB$ ,  $MOС$ ,  $DAM$ ,  $DOA$ ,  $BMO$ ?
6. Точка  $M$  не лежит в плоскости прямоугольника  $ABCD$ . Докажите, что прямая  $CD$  параллельна плоскости  $ABM$ .
7. Точка  $D$  не лежит в плоскости треугольника  $ABC$ , точки  $M$ ,  $N$  и  $P$  – середины отрезков  $DA$ ,  $DB$ ,  $DC$  соответственно, точка  $K$  лежит на отрезке  $BN$ . Выясните взаимное расположение прямых:  $ND$  и  $AB$ ;  $PK$  и  $BC$ ;  $MN$  и  $AB$ ;  $MP$  и  $AC$ ;  $KN$  и  $AC$ ;  $MD$  и  $BC$ .
8. Даны параллелограмм  $ABCD$  и трапеция  $ABEK$  с основанием  $EK$ , не лежащие в одной плоскости. Выяснить взаимное расположение прямых  $CD$  и  $EK$ . Найдите периметр трапеции, если известно, что в неё можно вписать окружность и  $AB = 22,5$  см,  $EK = 27,5$  см.
9. Даны параллелограмм  $ABCD$  и трапеция  $ABEK$  с основанием  $EK$ , не лежащие в одной плоскости. Выяснить взаимное расположение прямых  $CD$  и  $EK$ . Найдите периметр трапеции, если известно, что в неё можно вписать окружность и  $AB = 22,5$  см,  $EK = 27,5$  см.

3. Комплект оценочных заданий №3 Раздел 2 Тема 2.5. Решение задач на перпендикулярность в пространстве (самостоятельная аудиторная работа)

10. Через точку  $O$  пересечения диагоналей квадрата, сторона которого равна  $a$ , проведена прямая  $OK$ , перпендикулярная к плоскости квадрата. Найти расстояние от точки  $K$  до вершин квадрата, если  $OK = b$ .
11. В треугольнике  $ABC$  дано:  $\angle C = 90^\circ$ ,  $AC = 6$  см,  $BC = 8$  см,  $CM$ -медиана. Через вершину  $C$  проведена прямая  $СК$ , перпендикулярная к  $(ABC)$ , причём  $СК = 12$  см. Найдите  $KM$ .
12. Прямая  $CD$  перпендикулярна к плоскости правильного треугольника  $ABC$ . Через центр  $O$  этого треугольника проведена прямая  $OK \parallel CD$ . Известно, что  $AB = 16\sqrt{3}$  см,  $OK = 12$  см,  $CD = 16$  см. Найдите расстояние от точек  $D$  и  $K$  до вершин  $A$  и  $B$ .
13. Прямая  $PQ$  параллельна плоскости  $\alpha$ . Через точки  $P$  и  $Q$  проведены прямые, перпендикулярные к плоскости  $\alpha$ , которые пересекают эту плоскость в точках  $P_1$  и  $Q_1$ . Докажите, что  $PQ = P_1Q_1$ .
14. Через точки  $P$  и  $Q$  прямой  $PQ$  проведены прямые, перпендикулярные к плоскости  $\alpha$  и пересекающие её в точках  $P_1$ ,  $Q_1$ . Найдите  $P_1Q_1$ , если  $PQ = 15$  см,  $PP_1 = 21,5$  см,  $QQ_1 = 33,5$  см.
15. Прямая  $MB$  перпендикулярна к сторонам  $AB$  и  $BC$  треугольника  $ABC$ . Определите вид треугольника  $MBD$ , где  $D$  – произвольная точка прямой  $AC$ .
16. В треугольнике  $ABC$  сумма углов  $A$  и  $B$  равна  $90^\circ$ . Прямая  $BD \perp (ABC)$ . Докажите, что  $CD \perp AC$ .
17. Через точку  $O$  пересечения диагоналей параллелограмма  $ABCD$  проведена прямая  $MO$  так, что  $MA = MC$ ,  $MB = MD$ . Доказать, что  $OM \perp (ABC)$ .

18. Прямая  $AM$  перпендикулярна к плоскости квадрата  $ABCD$ , диагонали которого пересекаются в точке  $O$ . Доказать, что  $BD \perp (AMO)$  и  $MO \perp BD$ .
19. Через вершину  $B$  квадрата  $ABCD$  проведена прямая  $BM$ . Известно, что  $\angle MBA = \angle MBC = 90^\circ$ ,  $MB = m$ ,  $AB = n$ . Найти расстояние от точки  $M$  до вершин квадрата, до прямых  $AC$  и  $BD$ .
20. Из точки  $A$ , не принадлежащей плоскости  $\alpha$ , проведены к этой плоскости перпендикуляр  $AO$  и две равные наклонные  $AB$  и  $AC$ . Известно, что  $\angle OAB = \angle OAC = 60^\circ$ ,  $AO = 1,5$  см. Найти расстояние между основаниями наклонных.
21. Один конец отрезка лежит в плоскости  $\alpha$ , а другой находится от неё на расстоянии  $6$  см. Найти расстояние от середины этого отрезка до плоскости.
22. Концы отрезка отстоят от плоскости  $\alpha$  на расстояниях  $1$  см и  $4$  см. Найти расстояние от середины отрезка до плоскости.
23. Расстояние от точки  $M$  до каждой из вершин правильного треугольника  $ABC$  равно  $4$  см. Найти расстояние от точки  $M$  до  $(ABC)$ , если  $AB = 6$  см.
24. Из точки  $M$  проведён перпендикуляр  $MB$  к плоскости прямоугольника  $ABCD$ . Докажите, что треугольники  $AMD$  и  $MCD$  прямоугольные.
25. Прямая  $AK$  перпендикулярна к плоскости правильного треугольника  $ABC$ , а точка  $M$  – середина стороны  $BC$ . Докажите, что  $MK \perp BC$ .
26. Отрезок  $AD$  перпендикулярен плоскости равнобедренного треугольника  $ABC$ .  $AB = AC = 5$  см,  $BC = 6$  см,  $AD = 12$  см. найти расстояние от концов отрезка  $AD$  до прямой  $BC$ .
27. Через вершину  $A$  прямоугольника  $ABCD$  проведена прямая  $AK \perp (ABC)$ .  $KD = 6$  см,  $KB = 7$  см,  $KC = 9$  см. Найти: расстояние от точки  $K$  до  $(ABC)$ , расстояние между прямыми  $AK$  и  $CD$ .
28. Через вершину  $B$  квадрата  $ABCD$  проведена прямая  $BF$ , перпендикулярная его плоскости. Найти расстояние от точки  $F$  до прямых, содержащих стороны и диагонали квадрата, если  $BF = 8$  дм,  $AB = 4$  дм.
29. Прямая  $BD$  перпендикулярна к плоскости треугольника  $ABC$ .  $BD = 9$  см,  $AC = 10$  см,  $BC = BA = 13$  см. Найти: расстояние от  $D$  до прямой  $AC$ , площадь треугольника  $ACD$ .
30. Через вершину прямого угла  $C$  равнобедренного прямоугольного треугольника  $ABC$  проведена прямая  $CM$ , перпендикулярная его плоскости. Найти расстояние от точки  $M$  до прямой  $AB$ , если  $AC = 4$  см,  $CM = 2\sqrt{7}$  см..
31. Через вершину  $B$  ромба  $ABCD$  проведена прямая  $BM \perp (ABC)$ . Найти расстояние от точки  $M$  до прямых, содержащих стороны ромба, если  $AB = 25$  см,  $\angle BAD = 60^\circ$ ,  $BM = 12,5$  см.
32. Из вершины  $B$  треугольника  $ABC$ , сторона  $AC$  которого лежит в плоскости  $\alpha$ , проведён к этой плоскости перпендикуляр  $BB_1$ . Найти расстояние от точки  $B$  до прямой  $AC$  и до  $\alpha$ , если  $AB = 2$  см,  $\angle BAC = 150^\circ$  и двугранный угол  $BACB_1$  равен  $45^\circ$ .
33. Катет  $AC$  прямоугольного треугольника  $ABC$  с прямым углом  $C$  лежит в плоскости  $\alpha$ , а угол между плоскостями  $\alpha$  и  $(ABC)$  равен  $60^\circ$ . Найти расстояние от точки  $B$  до  $\alpha$ , если  $AC = 5$  см,  $AB = 13$  см.
34. Ребро  $CD$  тетраэдра  $ABCD$  перпендикулярно к плоскости  $ABC$ ,  $AB = BC = AC = 6$  см,  $BD = 3\sqrt{7}$  см. Найдите двугранные углы  $DACB$ ,  $DABC$ ,  $BDCA$ .
35. Найти диагональ прямоугольного параллелепипеда, если его измерения равны  $8$  см,  $9$  см,  $12$  см.

4.Комплект оценочных заданий №4 Раздел 3. Тема 3.2.Векторы в пространстве. Угол между векторами.

<b>ВАРИАНТ 1</b>	К	<b>ВАРИАНТ 2</b>	К
------------------	---	------------------	---

<p>1. Даны точки: <math>A(2; -8; 1)</math>, <math>B(-7; 10; -8)</math>, <math>C(-8; 0; -10)</math>, <math>D(-9; 8; 7)</math>. Найдите:</p> <p>а) угол между векторами <math>\vec{AB}</math> и <math>\vec{CD}</math>;</p> <p>б) расстояние между серединами отрезков <math>AB</math> и <math>CD</math>.</p> <p>2. Даны векторы <math>\vec{a}</math> и <math>\vec{b}</math>: <math> \vec{a}  = 2</math>, <math> \vec{b}  = \sqrt{2}</math>, <math>\angle(\vec{a}; \vec{b}) = 135^\circ</math>. Найдите <math> \vec{a} - 2\vec{b} </math>.</p> <p>3. В кубе <math>ABCD A_1 B_1 C_1 D_1</math> точка <math>K</math> – центр грани <math>DCC_1 D_1</math>. Вычислите угол между прямыми:</p> <p>а) <math>BC_1</math> и <math>AK</math>;</p> <p>б) <math>B_1 D</math> и <math>A_1 K</math>.</p>	<p>1. Даны точки: <math>A(5; 0; 1)</math>, <math>B(0; -1; 2)</math>, <math>C(3; 0; 1)</math>, <math>D(-2; -1; 2)</math>. Найдите:</p> <p>а) угол между векторами <math>\vec{AB}</math> и <math>\vec{CD}</math>;</p> <p>б) расстояние между серединами отрезков <math>AB</math> и <math>CD</math>.</p> <p>2. Даны векторы <math>\vec{a}</math> и <math>\vec{b}</math>: <math> \vec{a}  = 1</math>, <math> \vec{b}  = 2</math>, <math>\angle(\vec{a}; \vec{b}) = 120^\circ</math>. Найдите <math> 2\vec{a} - \vec{b} </math>.</p> <p>3. В кубе <math>ABCD A_1 B_1 C_1 D_1</math> точка <math>K</math> – центр грани <math>ADD_1 A_1</math>. Вычислите угол между прямыми:</p> <p>а) <math>BB_1</math> и <math>BK</math>;</p> <p>б) <math>A_1 C_1</math> и <math>B_1 K</math>.</p>
<p><b>ВАРИАНТ 3</b></p>	<p><b>ВАРИАНТ 4</b></p>
<p>1. Даны точки: <math>A(1; -5; 0)</math>, <math>B(-3; 3; -4)</math>, <math>C(-1; 4; 0)</math>, <math>D(-5; 6; 2)</math>. Найдите:</p> <p>а) угол между векторами <math>\vec{AB}</math> и <math>\vec{CD}</math>;</p> <p>б) расстояние между серединами отрезков <math>AB</math> и <math>CD</math>.</p> <p>2. Даны векторы <math>\vec{a}</math> и <math>\vec{b}</math>: <math> \vec{a}  = 2</math>, <math> \vec{b}  = \sqrt{3}</math>, <math>\angle(\vec{a}; \vec{b}) = 150^\circ</math>. Найдите <math> \vec{a} - 2\vec{b} </math>.</p> <p>3. В кубе <math>ABCD A_1 B_1 C_1 D_1</math> точка <math>K</math> – центр грани <math>ABCD</math>. Вычислите угол между прямыми:</p> <p>а) <math>CC_1</math> и <math>D_1 K</math>;</p> <p>б) <math>A_1 B</math> и <math>C_1 K</math>.</p>	<p>1. Даны точки: <math>A(6; 1; 2)</math>, <math>B(1; 0; 3)</math>, <math>C(5; 3; 4)</math>, <math>D(0; 2; 5)</math>. Найдите:</p> <p>а) угол между векторами <math>\vec{AB}</math> и <math>\vec{CD}</math>;</p> <p>б) расстояние между серединами отрезков <math>AB</math> и <math>CD</math>.</p> <p>2. Даны векторы <math>\vec{a}</math> и <math>\vec{b}</math>: <math> \vec{a}  = 3</math>, <math> \vec{b}  = 2</math>, <math>\angle(\vec{a}; \vec{b}) = 120^\circ</math>. Найдите <math> 2\vec{a} - \vec{b} </math>.</p> <p>3. В кубе <math>ABCD A_1 B_1 C_1 D_1</math> точка <math>K</math> – центр грани <math>ABCD</math>. Вычислите угол между прямыми:</p> <p>а) <math>BC_1</math> и <math>D_1 K</math>;</p> <p>б) <math>B_1 D</math> и <math>C_1 K</math>.</p>
<p><b>ВАРИАНТ 5</b></p>	<p><b>ВАРИАНТ 6</b></p>
<p>1. Даны точки: <math>A(2; -9; 1)</math>, <math>B(-6; 1; -7)</math>, <math>C(-</math></p>	<p>1. Даны точки: <math>A(1; -4; 0)</math>, <math>B(-5; 0; -2)</math>, <math>C(-</math></p>

<p>7; 0; -9), D(-9; 8; 3). Найдите:</p> <p>а) угол между векторами <math>\overrightarrow{AB}</math> и <math>\overrightarrow{CD}</math> ;</p> <p>б) расстояние между серединами отрезков <math>AB</math> и <math>CD</math>.</p> <p>2. Даны векторы <math>\vec{a}</math> и <math>\vec{b}</math> : <math> \vec{a}  = 2\sqrt{3}</math> , <math> \vec{b}  = 1</math> , <math>\angle(\vec{a}; \vec{b}) = 150^\circ</math>. Найдите <math> \vec{a} - 2\vec{b} </math>.</p> <p>3. В кубе <math>ABCD A_1 B_1 C_1 D_1</math> точка <math>K</math> – центр грани <math>ADD_1 A_1</math>. Вычислите угол между прямыми:</p> <p>а) <math>AC_1</math> и <math>CK</math>;</p> <p>б) <math>A_1 D_1</math> и <math>BK</math>.</p>	<p>3; 1; 0), D(-5; 7; 4). Найдите:</p> <p>а) угол между векторами <math>\overrightarrow{AB}</math> и <math>\overrightarrow{CD}</math> ;</p> <p>б) расстояние между серединами отрезков <math>AB</math> и <math>CD</math>.</p> <p>2. Даны векторы <math>\vec{a}</math> и <math>\vec{b}</math> : <math> \vec{a}  = 1</math> , <math> \vec{b}  = 2\sqrt{2}</math> , <math>\angle(\vec{a}; \vec{b}) = 135^\circ</math>. Найдите <math> 2\vec{a} - \vec{b} </math>.</p> <p>3. В кубе <math>ABCD A_1 B_1 C_1 D_1</math> точка <math>K</math> – центр грани <math>DCC_1 D_1</math>. Вычислите угол между прямыми:</p> <p>а) <math>A_1 B_1</math> и <math>BK</math>;</p> <p>б) <math>AC</math> и <math>A_1 K</math>.</p>
<p style="text-align: center;"><b>ВАРИАНТ 7</b></p> <p>1. Даны точки: <math>A(2; -4; 1)</math>, <math>B(-1; 1; -3)</math>, <math>C(-2; 7; -3)</math>, <math>D(-9; 6; 1)</math>. Найдите:</p> <p>а) угол между векторами <math>\overrightarrow{AB}</math> и <math>\overrightarrow{CD}</math> ;</p> <p>б) расстояние между серединами отрезков <math>AB</math> и <math>CD</math>.</p> <p>2. Даны векторы <math>\vec{a}</math> и <math>\vec{b}</math> : <math> \vec{a}  = 4</math> , <math> \vec{b}  = 1</math> , <math>\angle(\vec{a}; \vec{b}) = 120^\circ</math>. Найдите <math> \vec{a} - 2\vec{b} </math>.</p> <p>3. В кубе <math>ABCD A_1 B_1 C_1 D_1</math> точка <math>K</math> – центр грани <math>ABCD</math>. Вычислите угол между прямыми:</p> <p>а) <math>AD_1</math> и <math>A_1 K</math>;</p> <p>б) <math>AD</math> и <math>B_1 K</math>.</p>	<p style="text-align: center;"><b>ВАРИАНТ 8</b></p> <p>1. Даны точки: <math>A(2; -3; 1)</math>, <math>B(-7; 10; -9)</math>, <math>C(-8; 0; -9)</math>, <math>D(-9; 7; 1)</math>. Найдите:</p> <p>а) угол между векторами <math>\overrightarrow{AB}</math> и <math>\overrightarrow{CD}</math> ;</p> <p>б) расстояние между серединами отрезков <math>AB</math> и <math>CD</math>.</p> <p>2. Даны векторы <math>\vec{a}</math> и <math>\vec{b}</math> : <math> \vec{a}  = 1</math> , <math> \vec{b}  = 2\sqrt{3}</math> , <math>\angle(\vec{a}; \vec{b}) = 150^\circ</math>. Найдите <math> 2\vec{a} - \vec{b} </math>.</p> <p>3. В кубе <math>ABCD A_1 B_1 C_1 D_1</math> точка <math>K</math> – центр грани <math>DCC_1 D_1</math>. Вычислите угол между прямыми:</p> <p>а) <math>BD_1</math> и <math>AK</math>;</p> <p>б) <math>BB_1</math> и <math>A_1 K</math>.</p>

<b>Вариант 1</b>	<b>Вариант 2</b>
<p>1. Найдите скалярное произведение <math>\vec{a} \cdot \vec{b}</math>, если:</p> $ \vec{a}  = 3,  \vec{b}  = 4, \angle(\vec{a}; \vec{b}) = 120^\circ.$	<p>1. Найдите скалярное произведение <math>\vec{a} \cdot \vec{b}</math>, если:</p> $ \vec{a}  = 6,  \vec{b}  = 1, \angle(\vec{a}; \vec{b}) = 135^\circ.$
<p>2. При каком значении <math>n</math> векторы <math>\vec{a} \{2n; -3;</math></p>	<p>2. При каком значении <math>n</math> векторы <math>\vec{a} \{5; 2n; -</math></p>
<b>Вариант 3</b>	<b>Вариант 4</b>
<p>1. Найдите скалярное произведение <math>\vec{a} \cdot \vec{b}</math>, если:</p> $ \vec{a}  = 4,  \vec{b}  = 5, \angle(\vec{a}; \vec{b}) = 150^\circ.$	<p>1. Найдите скалярное произведение <math>\vec{a} \cdot \vec{b}</math>, если:</p> $ \vec{a}  = 7,  \vec{b}  = 2, \angle(\vec{a}; \vec{b}) = 120^\circ.$
<p>2. При каком значении <math>n</math> векторы <math>\vec{a} \{3; -2n;</math></p>	<p>2. При каком значении <math>n</math> векторы <math>\vec{a} \{1; -5;</math></p>
<b>Вариант 5</b>	<b>Вариант 6</b>
<p>1. Найдите скалярное произведение <math>\vec{a} \cdot \vec{b}</math>, если:</p> $ \vec{a}  = 2,  \vec{b}  = 5, \angle(\vec{a}; \vec{b}) = 135^\circ.$	<p>1. Найдите скалярное произведение <math>\vec{a} \cdot \vec{b}</math>, если:</p> $ \vec{a}  = 6,  \vec{b}  = 3, \angle(\vec{a}; \vec{b}) = 150^\circ.$
<p>2. При каком значении <math>n</math> векторы <math>\vec{a} \{-2n; 1;</math></p>	<p>2. При каком значении <math>n</math> векторы <math>\vec{a} \{-5n; 4;</math></p>

6. Комплект оценочных заданий №6. Раздел 4. Тема 4.6. Боковая и полная поверхность пирамиды, объем пирамиды.

- В прямоугольном параллелепипеде стороны оснований 12см и 5см. Диагональ параллелепипеда образует с плоскостью основания угол в  $45^\circ$ . Найти боковое ребро.
- Основание прямой призмы – ромб с диагоналями 10см и 24см а высота призмы 10см. Найти большую диагональ призмы.
- Сторона основания правильной треугольной призмы 8см, боковое ребро 6см. Найти площадь сечения, проходящего через сторону верхнего основания и противоположащую вершину нижнего основания.
- Через два противоположащих ребра куба проведено сечение, площадь которого  $64\sqrt{2}$  см<sup>2</sup>. Найти ребро куба и его диагональ.
- Диагональ правильной четырёхугольной призмы образует с плоскостью боковой грани угол в  $30^\circ$ . Найти угол между диагональю и плоскостью основания.
- Основание прямой призмы – треугольник со сторонами 5см и 3см и углом в  $120^\circ$  между ними. Наибольшая из площадей боковых граней равна 35см<sup>2</sup>. Найти площадь боковой поверхности призмы.
- Основание прямого параллелепипеда – параллелограмм со сторонами 8см и 15см и углом между ними в  $60^\circ$ . Меньшая из площадей диагональных сечений равна 130 см<sup>2</sup>. Найти площадь поверхности параллелепипеда.
- Найти объём прямой призмы  $ABCA_1B_1C_1$ , если: а)  $\angle BAC = 120^\circ$



$AB=5\text{см}$ ,  $AC=3\text{см}$  и наибольшая из площадей боковых граней  $35\text{см}^2$ ; б)  $\angle AB_1C=60^\circ$ ,  $AB_1=3\text{см}$ ,  $CB_1=2\text{см}$  и двугранный угол с ребром  $BB_1$  прямой.

9. Найти объём правильной  $n$ -угольной призмы, у которой каждое ребро равно  $a$ , если: а)  $n=3$ , б)  $n=4$ , в)  $n=6$ .

10. Наибольшая диагональ правильной шестиугольной призмы равна  $8\text{см}$  и составляет с боковым ребром угол в  $30^\circ$ . Найти объём призмы.

11. Дана правильная треугольная пирамида

а) Найти площадь боковой поверхности и объём пирамиды, если длина бокового ребра  $12\text{см}$ , угол наклона бокового ребра к основанию  $30^\circ$ .

б) Найти сторону основания, боковое ребро и высоту пирамиды, если апофема равна  $6\sqrt{2}$ , угол наклона боковой грани к основанию  $45^\circ$ .

в) Найти объём пирамиды, если высота равна  $18\text{см}$ , угол наклона бокового ребра к основанию  $45^\circ$ .

г) Найти площадь полной поверхности, если сторона основания равна  $6\text{см}$ , угол наклона боковой грани к основанию  $60^\circ$ .

д) Найти сторону основания и площадь основания пирамиды, если апофема равна  $15\text{см}$ , длина высоты  $12\text{см}$ .

е) Найти площадь боковой поверхности, если сторона основания равна  $15\text{см}$ , высота -  $12\text{см}$ .

ж) Найти длину бокового ребра и высоту пирамиды, если площадь основания равна  $9\sqrt{3}\text{см}^2$ , площадь боковой поверхности  $36\text{см}^2$ .

з) Найти площадь полной поверхности пирамиды, если высота равна  $1\text{см}$ , объём пирамиды -  $3\sqrt{3}$ .

12. Дана правильная четырехугольная пирамида

Решить все задачи для четырёхугольной пирамиды.

7.Комплект оценочных заданий №7 .Раздел Тема 4.8. Решение задач на нахождение площадей поверхностей и объемов многогранников

Определить полную поверхность и объём представленной модели многогранника. (Многогранник изготавливается курсантом дома)

8. Комплект оценочных заданий № 8. Раздел 4. Тема 4.15. Решение задач. Тела вращения

1. Высота цилиндра  $10\text{см}$ . Радиус основания –  $2\text{см}$ . Найти площадь полной поверхности и объём цилиндра.

2. Диаметр цилиндра  $6\text{см}$ . Угол между диагональю осевого сечения и основанием  $30^\circ$ . Найти площадь полной поверхности.

3. Диагональ осевого сечения  $8\text{см}$ . Угол между диагональю и основанием  $60^\circ$ . Найти образующую и радиус.

4. Радиус равен  $5\text{см}$ . Угол между диагональю осевого сечения и образующей  $45^\circ$ . Найти объём цилиндра.

5. Образующая  $12\text{см}$ . Площадь осевого сечения  $48\text{см}^2$ . Найти объём цилиндра и угол между диагональю осевого сечения и основанием.

6. Длина окружности основания  $6\pi\text{см}$ . Диагональ осевого сечения  $10\text{см}$ . Найти площадь полной поверхности цилиндра.

7. Высота цилиндра  $9\text{см}$ . Площадь основания  $4\pi\text{см}^2$ . Найти площадь полной поверхности цилиндра.

8. Площадь основания  $9\pi\text{см}^2$ . Площадь осевого сечения  $36\text{см}^2$ . Найти объём цилиндра.

9. Диаметр цилиндра  $16\text{см}$ . Площадь боковой поверхности  $56\pi\text{см}^2$ . Найти объём цилиндра.

10. Образующая конуса 6см, радиус – 3см. Найти объём и площадь полной поверхности конуса.
11. Диаметр конуса 12см, высота – 8см. Найти площадь полной поверхности конуса и площадь осевого сечения.
12. Длина окружности основания  $4\pi$  см, высота конуса – 6см. Найти объём и образующую конуса.
13. Образующая конуса – 5см, площадь основания -  $9\pi$  см<sup>2</sup>. Найти объём и площадь осевого сечения.
14. Образующая конуса – 12см, угол наклона образующей к плоскости основания  $30^\circ$ . Найти площадь основания, радиус и высоту конуса.
15. Радиус конуса 3см, угол между образующей и высотой конуса  $30^\circ$ . Найти площадь полной поверхности конуса.
16. Образующая конуса – 6см, угол при вершине осевого сечения  $60^\circ$ . Найти площадь боковой поверхности, высоту и объём.
17. Угол между образующей и основанием  $45^\circ$ , высота 2см. Найти образующую и площадь полной поверхности конуса.
18. Образующая конуса – 9см, площадь боковой поверхности  $27\pi$  см<sup>2</sup>. Найти объём конуса.
19. Высота конуса – 8см, объём конуса  $12\pi$  см<sup>3</sup>. Найти площадь полной поверхности конуса.
20. Площадь сферы –  $225\pi$  см<sup>2</sup>. Найти объём шара.
21. Диаметр сферы – 16 см. Найти площадь сферы и объём шара.
22. Площадь осевого сечения  $20\pi$  см<sup>2</sup>. Найти площадь сферы.
23. Радиус сферы – 10 см, расстояние от центра шара до секущей плоскости 3 см. Найти площадь сечения.
24. Диаметр шара – 24 м, радиус сечения шара 10 м. Найти расстояние от центра до секущей плоскости.
25. Длина окружности осевого сечения  $28\pi$  см. Найти площадь сферы и объём шара.
26. Расстояние от центра шара до секущей плоскости 3 см. Длина окружности сечения  $8\pi$  см. Найти объём шара.
27. Расстояние от центра шара до секущей плоскости 6 см. Площадь сечения  $64\pi$  см<sup>2</sup>. Найти объём шара.
28. Радиус сферы – 112 см. Точка, лежащая на плоскости, касательной к сфере, удалена от точки касания на 15 см. Найти расстояние от этой точки до ближайшей к ней точки сферы. Радиус сферы – 10 см.

9. Комплект оценочных заданий № 9. Раздел 5. Тема 5.1. Преобразование выражений с корнями n-ой степени Степенная функция, ее свойства

1. Вычислите:

$$\sqrt{0,25}, \sqrt[5]{32}, \sqrt[3]{-3\frac{3}{8}}, 0,7\sqrt[4]{81}, -3\sqrt[5]{(-7)^5}, (2\sqrt[3]{4})^3$$

$$\sqrt{0,49}, \sqrt[3]{64}, \sqrt[3]{-2\frac{10}{27}}, 0,5\sqrt[4]{81}, -3\sqrt[3]{(-6)^3}, (2\sqrt[3]{6})^3$$

$$\sqrt{0,64}, \sqrt[4]{81}, \sqrt[3]{-15\frac{5}{8}}, 0,5\sqrt[7]{128}, 7\sqrt[5]{(-7)^5}, (2\sqrt[3]{10})^3$$

$$\sqrt{0,81}, \sqrt[5]{243}, \sqrt[3]{-1\frac{61}{64}}, 0,2\sqrt[4]{625}, 7\sqrt[5]{(-6)^5}, (2\sqrt[3]{8})^3$$

2. Вычислите:

$$81^{\frac{1}{2}}; \left(\frac{27}{64}\right)^{\frac{1}{3}}; 0,00032^{\frac{1}{5}}; \left(5\frac{1}{16}\right)^{\frac{1}{4}}; 16^{-\frac{1}{4}}.$$

$$64^{\frac{1}{3}}; \left(\frac{25}{49}\right)^{\frac{1}{2}}; 0,0081^{\frac{1}{4}}; \left(3\frac{3}{8}\right)^{\frac{1}{3}}; 32^{\frac{1}{5}}.$$

$$100^{\frac{1}{2}}; \left(\frac{8}{27}\right)^{\frac{1}{3}}; 0,0081^{\frac{1}{4}}; \left(5\frac{1}{16}\right)^{\frac{1}{4}}; 32^{\frac{1}{5}}.$$

$$27^{\frac{1}{3}}; \left(\frac{9}{16}\right)^{\frac{1}{2}}; 0,064^{\frac{1}{3}}; \left(3\frac{3}{8}\right)^{\frac{1}{3}}; 32^{\frac{1}{5}}.$$

3. Упростите выражение:

$$b^{-\frac{1}{3}} \cdot b^{\frac{1}{2}}; \quad \delta^{\frac{1}{2}} : \delta^{\frac{1}{3}}; \quad \left(a^{\frac{3}{2}}\right)^{\frac{1}{3}}.$$

$$c^{\frac{1}{2}} \cdot c^{\frac{1}{3}}; \quad x^{-\frac{5}{6}} : x^{\frac{1}{3}}; \quad \left(b^{\frac{1}{2}}\right)^{\frac{2}{3}}.$$

$$a^{-\frac{1}{3}} \cdot a^{\frac{1}{2}}; \quad y^{\frac{1}{2}} : y^{\frac{1}{3}}; \quad \left(a^{\frac{5}{2}}\right)^{\frac{1}{5}}.$$

$$b^{\frac{1}{2}} \cdot b^{\frac{1}{3}}; \quad x^{-\frac{5}{6}} : x^{\frac{1}{3}}; \quad \left(b^{\frac{1}{2}}\right)^{\frac{2}{3}}.$$

4. Вычислите:

$$5^{3-\sqrt{8}} \cdot 5^{3+\sqrt{8}}, \quad (6\sqrt{2})^{\sqrt{8}},$$

$$3^{\sqrt{7}-2} \cdot 3^{\sqrt{7}+2}, \quad (2\sqrt{3})^{\sqrt{12}}$$

$$6^{3-\sqrt{8}} \cdot 6^{3+\sqrt{8}}, \quad (6\sqrt{2})^{\sqrt{8}}$$

$$7^{\sqrt{7}-2} \cdot 7^{\sqrt{7}+2}, \quad (3\sqrt{3})^{\sqrt{12}}$$

5\*. Вычислите значение выражение:

$$16^{-\frac{5}{4}} - (0,01)^{-\frac{1}{2}} + 12 \cdot (7^0)^3 - 16 \cdot 2^{-5} \cdot 64^{-\frac{2}{3}}.$$

$$625^{-\frac{3}{2}} \cdot 5^{-3} \cdot 25 + 7 \cdot (4^0)^4 - 25^{-3\frac{1}{2}} + \left(\frac{1}{8}\right)^{\frac{1}{3}}.$$

$$16^{-\frac{5}{4}} - (0,01)^{-\frac{1}{2}} + 12 \cdot (7^0)^3 - 16 \cdot 2^{-5} \cdot 64^{-\frac{2}{3}}.$$

$$625^{-\frac{3}{2}} \cdot 5^{-3} \cdot 25 + 7 \cdot (4^0)^4 - 25^{-3\frac{1}{2}} + \left(\frac{1}{8}\right)^{\frac{1}{3}}.$$

10. Комплект оценочных заданий № 10. Раздел 5. Тема 5.3. Решение иррациональных уравнений и неравенств

1. Решить уравнения:

$$\sqrt{x+3} = \sqrt{5-x}$$

$$\sqrt{x+4} = \sqrt{2x-1}$$

$$\sqrt{x+2} = \sqrt{3-x}$$

$$\sqrt{x-2} = 4$$

$$\sqrt{x+2} = x$$

$$\sqrt{x-11} = x$$

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

$$\sqrt{x+10} = x-2$$

$$\sqrt{x+1} = 1-x$$

$$\sqrt{x+11} = x-1$$

$$\sqrt{1-x} = x+1$$

$$\sqrt{4-6x-x^2} = x+4$$

$$\sqrt{2x^2+8x+7} = x+2$$

2. Решите неравенства

$$\sqrt{4x-1} < -1$$

$$\sqrt{3x-2} < -2$$

$$\sqrt{4-5x} \leq 8$$

$$\sqrt{x-3} < 2$$

$$\sqrt{6-6x} > 6$$

$$\sqrt{x-7} \geq 2$$

3. Найти область определения функции

$$y = \sqrt{\frac{6-x}{x+6}}$$

$$y = \sqrt{\frac{2x+2}{1-x}}$$

$$y = \sqrt{\frac{2+x}{x-8}}$$

$$y = \sqrt{\frac{x-3}{2-x}}$$

$$y = \sqrt{\frac{3-3x}{2x}}$$

$$y = \sqrt{\frac{3x}{2-x}}$$

11. Комплект оценочных заданий №11. Раздел 6. Тема 6.2 Решение показательных уравнений и неравенств.

1. Схематически изобразите график функции

$$y = 5^x + 2; y = 0,1^{x-2}; y = 7^x - 1; y = \left(\frac{1}{2}\right)^x + 2, y = 0,5^{x+3}, y = 0,3^{x-2},$$

$$y = 5^x + 2, y = 2^x + 3$$

2. Решите уравнения

Уровень А (базовый)

Уровень профильный

$$2^{3x} = 128$$

$$5^x = 25,$$

$$6^x = 36$$

$$3^x = 9^{1-2x},$$

$$2^x = 4^{3-x}$$

$$0,5^{5x-1} = 2,5^{x-11},$$

$$3^{3x-2} = 81^{x+1}$$

$$2^{3-x} = 16$$

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

$$5^{2-x} = 125$$

$$3^{3-2x} = 27$$

$$4^{5-x} = 64$$

$$7^{3-2x} = 49$$

$$4,7^{x^2-x-6} = 1$$

$$5^{x^2-x-2} = 1$$

$$0,7^{-x} \cdot 0,7^2 = \frac{0,7^3}{0,7^6}$$

$$0,2^x \cdot 0,2^3 = \frac{0,2^{2x}}{0,2^5}$$

$$0,3^{-x} \cdot 0,3^2 = \frac{0,3^5}{0,3}$$

$$0,5^{-x} \cdot 0,5^3 = \frac{0,5^2}{0,5}$$

$$0,2^{-2x} \cdot 0,2^2 = \frac{0,2^3}{0,2}$$

$$4^{x-3} + 4^x = 65,$$

$$3^{x-2} - 3^{x-3} = 6$$

$$2 \cdot 2^{2x} - 9 \cdot 2^x + 4 = 0$$

$$3 \cdot 3^{2x} - 28 \cdot 3^x + 9 = 0$$

$$2^{2x} - 3 \cdot 2^x - 4 = 0$$

$$3^{2x} - 2 \cdot 3^x - 3 = 0$$

$$5^{2x} - 5^x - 600 = 0$$

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

$$3 \cdot 9^x - 10 \cdot 3^x + 3 = 0$$

$$\left(\frac{1}{6}\right)^{2x} + 5 \cdot \left(\frac{1}{6}\right)^x - 6 = 0$$

$$0,6^{-3x} \cdot 0,6^3 = \frac{0,6^2}{0,6}$$

2. Решите неравенства

$$\left(\frac{1}{2}\right)^x \leq \frac{1}{128}$$

$$\left(\frac{1}{3}\right)^x \leq \frac{1}{243}$$

$$3^x > 9^{1-2x}, \quad 2^x < 4^{3-x}$$

$$5^{2x+5} < \frac{1}{25}$$

$$4^{2-3x} < 0,25$$

$$3^{x-2} \geq \frac{1}{9}$$

$$0,5^{2x-2} \geq \frac{1}{4}$$

$$7^{x-2} > \frac{1}{49}$$

$$: \quad 5^{4-x} \geq 25$$

$$3^{x-3} \geq 27$$

$$\left(\frac{1}{36}\right)^{x-2} \leq 6$$

$$2^{5-x} \geq 0,25$$

$$6^{4-x} \geq 36$$

$$3^{2x-4} < \frac{1}{9}$$

$$2^{2x+3} \geq 8$$

$$12^{3x+6} \geq 144$$

$$3^{-x-3} > 81$$

$$\left(\frac{1}{3}\right)^{5-x} < \frac{1}{27}$$

$$\left(\frac{1}{2}\right)^{3-x} < \frac{1}{16}$$

$$\left(\frac{1}{13}\right)^{2x+1} \geq 169$$

$$4,7^{x^2-x-6} \leq 1$$

$$5^{x^2-x-2} \geq 1$$

$$9 \cdot 7^x + 49^x \leq -14$$

$$9^x + 12 > 7 \cdot 3^x.$$

$$5 \cdot 4^x \leq 16^x + 4$$

$$4^x + 6 \leq 5 \cdot 2^x$$

$$9 \cdot 7^x + 14 > -49^x$$

12. Комплект оценочных заданий №12. Раздел 7. Тема 7.2. Свойства логарифмов. Операция логарифмирования.

1.  $2 \cdot (\log_{\sqrt{7}} 49 - \log_3 \sqrt{27}) \cdot (\log_6 216 - 10^{\lg 2})$

2.  $(\log_2 10 + \log_2 16 - \log_2 5) \cdot 2^{\log_2 3}$

3.  $(\log_6 4 + \log_6 9) \cdot (3^{\log_3 2} \cdot \log_{\sqrt{2}} 2)$

4.  $\log_{\pi} \left( \arccos\left(-\frac{1}{2}\right) - \operatorname{arctg}(-\sqrt{3}) \right)$

5.  $1,5 \cdot \log_3 \left( 6,7 \cdot \sqrt[3]{27 \cdot \sqrt{3}} + 2,3 \cdot \sqrt{9 \cdot \sqrt[3]{3}} \right)^{\frac{12}{5}}$

6.  $15 \cdot \log_6 \left( 31 - \sqrt[3]{3\sqrt{5} - 5\sqrt{2}} \cdot \sqrt[6]{95 + 30\sqrt{10}} \cdot \sqrt[6]{625} \right)$

$$7. 6 \cdot \log_{4\sqrt{2}} 81 \cdot \log_{27} 16 + (\sqrt{3})^{\log_3 169}$$

$$8. \log_6^2 27 + \frac{3 \cdot \log_6 12^3}{\log_{108} 6}$$

$$9. \lg^2 4 + \frac{4 \cdot \lg 20}{\log_5 10}$$

$$10. \frac{\log_2 240}{\log_{3,75} 2} - \frac{\log_2 15}{\log_{60} 2} + \log_2 64$$

$$11. \frac{\log_3 135}{\log_{15} 3} - \frac{\log_3 405}{\log_5 3} + \log_9 27$$

$$12. \frac{\log_2 120}{\log_{7,5} 3} - \frac{\log_2 15}{\log_{60} 2}$$

$$13. \frac{\log_2 25}{\log_{100} 2} - \frac{\log_2 400}{\log_{6,25} 2}$$

$$14. \frac{\log_3 21}{\log_{189} 3} - (4 + \log_3 7) \log_3 7$$

$$15. \frac{\log_5 400}{\log_{0,64} 5} - \frac{\log_5 80}{\log_{3,2} 5} + \log_5 25$$

$$16. \frac{\log_4 384}{\log_{1,5} 4} - \frac{\log_4 192}{\log_3 4}$$

$$17. 0,9 \left( \frac{\log_9 162}{\log_2 9} - \frac{\log_9 18}{\log_{18} 9} \right)$$

$$18. 2,2 \left( \frac{\log_4 36}{\log_{36} 4} - \frac{\log_4 144}{\log_9 4} \right)$$

$$19. \log_6 24 + \log_{36} 216 + \log_6 9 + 14 \cdot \log_{8\sqrt{2}} 125 \cdot \log_{25} 32 + (\sqrt{3})^{\log_3 16}$$

$$20. \log_{15} 75 + \log_{225} 15 + \log_{15} 45 + 4 \cdot \log_{3\sqrt{3}} 128 \cdot \log_{32} 27 + (\sqrt{2})^{\log_2 49}$$

$$21. \log_6 4 + \log_{36} 6 + \log_6 9 + 14 \cdot \log_{8\sqrt{2}} 125 \cdot \log_{25} 32 + (\sqrt{3})^{\log_3 64}$$

$$22. \log_4 (81 \cdot \sqrt[4]{3}) \cdot \log_3 (125 \cdot 10^{-3}) \log_{\sqrt{5}} 5$$

$$23. \log_{32} \log_2 \sqrt[8]{\sqrt{2}}$$

$$24. \log_5 (216 \cdot \sqrt[3]{36}) \cdot \log_6 (8 \cdot 10^{-3})$$

$$25. \lg 25 + \lg \left( \frac{10^{\sqrt{7}-1}}{2^{\sqrt{7}+1} \cdot 5^{\sqrt{7}+3}} \right)$$

$$26. \log_3 \left( \frac{1}{64} \right) - \log_3 \left( \frac{12^{\sqrt{6}-1}}{2^{\sqrt{6}+1} \cdot 6^{\sqrt{6}+3}} \right)$$

$$27. \log_7 \left( \frac{1}{81} \right) - \log_7 \left( \frac{7^{\sqrt{3}+1} \cdot 3^{\sqrt{3}-2}}{21^{\sqrt{3}+2}} \right)$$

$$28. \log_3 \left( 4 \sin \frac{\pi}{12} \right) + \log_3 \cos \frac{\pi}{6} + \log_3 \left( 2 \sin \frac{5\pi}{12} \right)$$

$$29. \log_2 \left( \cos \frac{\pi}{16} - \sin \frac{\pi}{16} \right) + \log_2 \sin \frac{\pi}{8} + \log_2 \left( \cos \frac{\pi}{16} + \sin \frac{\pi}{16} \right)$$

30.  $\frac{\log_2\left(4\sin\frac{\pi}{3}\right)}{\log_3 2} - \frac{\log_2\left(12\sin\frac{\pi}{6}\right)}{2\log_6 2}$
31.  $\frac{\log_3\left(12tg\frac{\pi}{4}\right)}{4\log_{12} 3} - \frac{\log_{\sqrt{3}}\left(\sqrt{2}tg\frac{\pi}{3}\right)}{\log_2 3}$
32.  $\log_3(5 - \sqrt{7}) + \frac{\log_5(32 + 10\sqrt{7})}{2\log_{25} 9} - \frac{1}{\log_4 9}$
33.  $\log_{121}(\sqrt{23} - 1) + \frac{\log_7(24 + 2\sqrt{23})}{2\log_{\sqrt{7}} 11} - \frac{1}{\log_{\sqrt{2}} 11}$
34.  $13^{\log_{\sqrt{13}}\sqrt{3+\sqrt{2}}} + 11^{\log_{121}(\sqrt{2}-3)^2}$
35.  $\log_3\left(77 + \log_3\left(9\cos\frac{\pi}{3}\right) \cdot \log_3 18 + \log_3^2 2\right)$
36.  $\log_2\left(12 + 2\log_2\left(\sin\frac{\pi}{3}\right) \cdot \log_2 12 - \log_2^2 3\right)$
37.  $\log_3\left(\left(\frac{9}{3-\sqrt{2}} - \frac{69}{\sqrt{2}+5} - \frac{8}{\sqrt{2}+1}\right) \cdot (4-\sqrt{2}) - 31\right)$
38.  $\log_2\left(\left(\frac{48}{3-\sqrt{3}} - \frac{10}{\sqrt{3}+2} - \frac{32}{\sqrt{3}-1}\right) \cdot (6+\sqrt{3}) + 98\right)$
39.  $49^{\log_{\sin 45^\circ}(\sin 75^\circ - \sin 15^\circ)} + \log_4(\log_2 27 \cdot \log_3 \sqrt[3]{16})$
40.  $5^{\log_{\sin 45^\circ}(\cos 105^\circ + \cos 15^\circ)} - \log_3(\log_5 36 \cdot \log_6 \sqrt{125})$

13. Комплект оценочных заданий №7. Раздел 7. Тема 7.5. Решение логарифмических уравнений и неравенств.(аудиторная самостоятельная работа)

Решите уравнения:

$$\log_2(3x + 1) = 3,$$

$$\log_5(2x - 4) = 2$$

$$\log_6(8 - x) = \log_6 9$$

$$\log_4(x + 7) = 2$$

$$\log_5(-2 - x) = 1$$

$$\log_3(-5 - x) = 1$$

$$\log_4(5 - x) = 2$$

$$\log_{\frac{1}{5}}(5 - x) = -2$$

$$\log_{25}(2 - 3x) = 0,5$$

$$\log_2(x + 1) = 3$$

$$\log_{11}(2x + 1) = 2$$

$$\log_9(3x - 2) = \log_9(5 - 2x)$$

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

$$\log_2(3x + 2) = \log_2(2 - 5x)$$

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

$$\log_5(2x - 4) = \log_5(x + 7)$$

$$\log_5(2x - 4) = \log_5(x + 7)$$

$$2^{\log_2 3x} = x^2 \quad 2^{\log_2 x} = 10x$$

$$\log_3(6x) = \log_3 20 - \log_3 4$$

$$\log_4(4x + 23) - \log_4 5 = \log_4 x$$

$$\lg(x + 7) - \lg(x + 5) = 1$$

$$\log_5(3x) - \log_5 4 = \log_5 8$$

$$\log_3 4 - \log_3(x - 1) = \log_3 2$$

$$\log_{11}(x + 4) + \log_{11}(x - 7) = \log_{11}(7 - x)$$

$$2 \log_2 x = \log_2 360 - \log_2 10;$$

$$\log_3(5x - 1) = 2$$

$$\log_4(2x - 3) = 1$$

$$\log_5(3x + 1) = 2$$

Упростить выражение и найти $x$ : $\lg x = \lg 8 + 2 \lg 5 - \lg 10 - \lg 2$ , $\lg x = \lg 12 - \lg 3 + 2 \lg 7 - \lg 14$	Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения $\log_4(4 - x) + \log_4 2 = 1$ $\log_{0,4}(5 - 2x) - \log_{0,4} 2 = 1$	Найдите сумму корней уравнения $\log_3 x^2 = \log_3(9x - 20)$ $\lg(4x - 3) = 2 \lg x$
---	--	---

Решите неравенство

$$\log_2 x \geq 4$$

$$\log_7 x \leq 2$$

$$\log_{0,1} x > -1$$

$$\log_3(4 - 2x) \geq 1$$

$$\log_8(5 - 2x) > 1$$

$$\log_3(x + 2) < 3$$

$$\log_8(4 - 2x) \geq 2$$

$$\lg(x + 1) \leq 2$$

$$\log_7(2x + 3) \geq \log_7(4 - 2x)$$

14.Комплект оценочных заданий № 14. Раздел 9. Тема 9.3 Синус, косинус, тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла.

$$\frac{1}{1 + \operatorname{tg}^2 t} + \sin^2 t$$

$$\frac{1}{1 + \operatorname{ctg}^2 t} + \cos^2 t$$

$$\operatorname{tg}^2 t \cdot \left(-1 + \frac{1}{\sin^2 t}\right)$$

$$\operatorname{ctg}^2 t \cdot \left(-1 + \frac{1}{\cos^2 t}\right)$$

$$\sin^2 t - \frac{\cos^2 t}{\operatorname{ctg}(-t) \cdot \operatorname{tg} t}$$

$$\cos^2 t - \frac{\sin^2 t}{\operatorname{tg}(-t) \cdot \operatorname{ctg} t}$$

$$\cos(\pi - \alpha) \cdot \cos(2\pi - \alpha) + \cos^2 \alpha$$

$$\sin(\pi - \alpha) \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)$$

$$\frac{\sin 40^\circ}{\sin 20^\circ}$$

$$\frac{\sin 80^\circ}{\sin 40^\circ}$$

$$\frac{\sin(\alpha + \beta) - \cos \alpha \cdot \sin \beta}{\sin(\alpha - \beta) + \cos \alpha \cdot \sin \beta} \cdot \frac{\sin 2t}{\cos t} - \sin t$$

$$\frac{\sin(\alpha - \beta) + 2\cos \alpha \cdot \sin \beta}{2\cos \alpha \cdot \cos \beta - \cos(\alpha - \beta)} \cdot \frac{\sin 6t}{\cos^2 3t}$$

$$\frac{2 \sin^2 \alpha}{\operatorname{tg} \alpha \cdot (\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha)}$$

3. Найдите значение выражения при заданном значении  $x$ :

$$\cos^2 x - \operatorname{ctg}^2 x + \sin^2 x, \text{ при } x = \frac{\pi}{6}$$

$$\frac{1}{\cos^2 x} - 1, \text{ при } x = \frac{\pi}{3}$$

$$\cos^2 x + \operatorname{tg}^2 x \cdot \operatorname{ctg}^2 x + \sin^2 x, \text{ при } x = \frac{\pi}{3}$$

$$8\sqrt{2} \cdot (\cos^2 x - \sin^2 x), \text{ при } x = \frac{\pi}{8}$$

$$\cos^2 x - \operatorname{ctg}^2 x + \sin^2 x, \text{ при } x = \frac{\pi}{6}$$

$$8\sqrt{3} \cdot (\sin^2 x - \cos^2 x), \text{ при } x = \frac{\pi}{12}$$

15.Комплект оценочных заданий № 15. Раздел 9. Тема 9.7. Тригонометрические уравнения и неравенства. (аудиторная самостоятельная работа)



1. Уравнения, решаемые разложением на множители или приводимые к квадратным.

$$\sqrt{16 - x^2} \cdot \sin x = 0; \quad (\sqrt{2} \cos x - 1) \sqrt{4x^2 - 7x + 3} = 0; \quad \frac{\operatorname{tg} x + 5}{2} = \frac{1}{\cos^2 x};$$

$$2 \cos^2 \frac{x}{2} + \sqrt{3} \cos \frac{x}{2} = 0; \quad 4 \cos^2(x - \frac{\pi}{6}) - 3 = 0; \quad \sin^2 x - \frac{12 - \sqrt{2}}{2} \sin x - 3\sqrt{2} = 0;$$

$$\sqrt{2} \operatorname{tg} x + 2|\sin x| = 0; \quad 5 - 5 \sin 3(\pi - x) = \cos^2(3\pi - 3x);$$

$$\sin^2 x + \cos^2 2x + \cos^2\left(\frac{3\pi}{2} + 2x\right) + 2 \cos x \operatorname{tg} x = 1.$$

2. Однородные уравнения.

$$\sqrt{3} \sin 3x = \cos 3x; \quad \sqrt{2} \sin 17x = \sqrt{6} \cos 17x; \quad \sin^2 \frac{x}{2} = 3 \cos^2 \frac{x}{2};$$

$$2 \sin^2 2x - 5 \sin 2x \cos 2x + 2 \cos^2 2x = 0; \quad 5 \sin^2 x - 14 \sin x \cos x - 3 \cos^2 x = 2;$$

$$4 \sin^2 \frac{x}{2} - 3 = 2 \sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2}; \quad \sin\left(\frac{\pi}{2} + 2x\right) + \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = 0; \quad |\sin x| = |\cos x|;$$

$$\sqrt{3} \sin\left(\pi - \frac{x}{3}\right) + 3 \sin\left(\frac{\pi}{2} - \frac{x}{3}\right) = 0; \quad \sin^2 x - 5 \cos x = \sin x \cos x - 5 \sin x;$$

$$\sin^2 x + 2 \sin(\pi - x) \cos x - 3 \cos^2(2\pi - x) = 0;$$

3. Применение формул синуса и косинуса суммы (разности) аргументов.

$$\sqrt{2} \sin\left(\frac{\pi}{4} - \frac{x}{2}\right) + \sin \frac{x}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2}; \quad \frac{\sqrt{2}}{2} \sin x - \frac{\sqrt{2}}{2} \cos x = 1; \quad \sqrt{3} \cos x + \sin x = 1$$

4. Применение формул двойного аргумента.

1) Решите уравнение:

$$2 - \cos 2x + 3 \sin x = 0; \quad 26 \sin x \cos x - \cos 4x + 7 = 0;$$

$$\sin^4 x + \cos^4 x = \sin x \cos x; \quad \sin 2x + 2 \sin x = 2 + 2 \cos x;$$

2) Найдите наибольший отрицательный корень уравнения:

$$3 \sin 2x + \cos 2x = 1; \quad 4 \sin x + \sin 2x = 0, x \in [0; 2\pi]; \quad \cos 4x + 2 \sin 4x = 1;$$

$$\cos^2\left(3x + \frac{\pi}{4}\right) - \sin^2\left(3x + \frac{\pi}{4}\right) + \frac{\sqrt{3}}{2} = 0;$$

3) Сколько корней имеет уравнение на заданном отрезке:

$$(\cos x - \sin x)^2 = 1 - 2 \sin 2x, x \in \left[\frac{20\pi}{9}; \frac{28\pi}{9}\right].$$

5. Применение формул понижения степени.

1) Решите уравнение:  $\sin^2\left(2x - \frac{\pi}{6}\right) = \frac{3}{4}; \quad \cos^2\left(3x - \frac{\pi}{4}\right) = \frac{1}{2}.$

2) Найдите корни уравнения, удовлетворяющие неравенству  $|x| < 4$ :

$$4 \sin^2 x + \sin^2 2x = 3; \quad 4 \cos^2 2x + 8 \cos^2 x = 7.$$

6. Решение тригонометрических уравнений путем преобразования сумм тригонометрических функций в произведение.

1) Решите уравнение:

$$\sin 3x = \cos 2x; \quad \sin(7\pi + x) = \cos(2x + 9\pi); \quad 1 + \cos 6x = 2 \sin^2 5x;$$

$$\sin^2 x + \sin^2 3x = 1; \quad 2 \sin^2 3x - 1 = \cos^2 4x - \sin^2 4x; \quad \operatorname{tg} x + \operatorname{tg} 5x = 0;$$

$$\sin x + \sin 3x + \cos x + \cos 3x = 0;$$

- 2) Сколько корней имеет уравнение (найдите корни уравнения) на заданном промежутке:  $\sin 2x + \sin 6x = \cos 2x$ ,  $x \in [0; \frac{\pi}{2}]$ ;  $2 \cos^2 x - 1 = \sin 3x$ ,  $x \in [0; \frac{\pi}{2}]$ ;  
 $\cos 6x + \cos 8x = \cos 10x + \cos 12x$ ,  $x \in (0; 2,5)$ ;  $2 \cos^2 x - 1 = \sin 3x$ ,  $x \in (0; 2,5)$ .

7. Решение тригонометрических уравнений путем преобразования произведений тригонометрических функций в сумму.

1) Решите уравнение:  $\sin 3x \cos x = \sin \frac{5x}{2} \cos \frac{3x}{2}$ ;  $\cos 2x \cos x = \cos 2,5x \cos 0,5x$

2) Найдите наименьший положительный и наибольший отрицательный корень уравнения:  $\sin x \sin 3x = 0,5$ ;  $\cos x \cos 3x + 0,5 = 0$ .

8. Решение тригонометрических уравнений путем преобразования выражения  $A \sin x + B \cos x$  к виду  $C \sin(x+t)$ .

$$\cos 2x + \sqrt{3} \sin 2x = \sqrt{2}; \quad \sin 5x - \cos 5x = \frac{\sqrt{6}}{2}; \quad \sin \frac{x}{3} + \cos \frac{x}{3} = 1;$$

$$4 \sin x - 3 \cos x = 5; \quad 3 \sin 2x + 4 \cos 2x = 2,5; \quad 5 \cos \frac{x}{2} - 12 \sin \frac{x}{2} = 6,5$$

Решите неравенство:

$$\sin x \geq -0,5$$

$$\cos x \leq -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\sin 3t \geq -\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\cos x \leq 0,5$$

$$\cos \frac{x}{2} < \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\sin 4t > \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\cos \left( \frac{x}{2} + \frac{\pi}{3} \right) < -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\sin \left( \frac{x}{2} - \frac{\pi}{6} \right) > \frac{1}{2}$$

$$2 \cos^2 x + \cos x - 1 \geq 0$$

$$\cos x - 2 \cos^2 x < 0$$

$$-4 \sin^2 x - 2 \sin x + 2 < 0$$

$$\sqrt{2} \sin^2 x - \sin x > 0$$

16. Комплект оценочных заданий № 16. Раздел 10. Тема 10.4. Производные тригонометрических функций. Производная сложной функции. (аудиторная самостоятельная работа)

### Вариант 1

1. Найдите производную функции:

a)  $(2-3x)^4$ ; б)  $\frac{2}{x^2} - \sin x$ ; в)  $\sin x - 3 \cos x$ ; г)  $\cos \left( 4x - \frac{\pi}{3} \right)$ . 2. Найдите

значение производной функции  $f(x) = 0,5 \sin \left( 2x + \frac{\pi}{6} \right)$  в точке  $x_0 = \frac{\pi}{12}$ .

3. Найдите производную функции:

a)  $x^4 \sin x$ ; б)  $3 \sin^2 x + \operatorname{tg} x$ ; в)  $\sqrt{\cos x}$ .

4. Найдите производную функции  $f(x) = \sqrt{-x^2 + 5x - 4}$  при  $1 < x < 4$ .

### Вариант 2

1. Найдите производную функции:

$$a) (5x+7)^5; \quad б) \sqrt{x} - \cos x; \quad в) \operatorname{tg} x - 2 \cos x; \quad г) \sin\left(3x - \frac{\pi}{4}\right)$$

2. Найдите значение производной функции

$$f(x) = 0,5 \cos\left(3x - \frac{\pi}{6}\right) \text{ в точке } x_0 = \frac{\pi}{9}.$$

3. Найдите производную функции:

$$a) 2x^3 \cos x; \quad б) \sin^2 x - \operatorname{ctg} x; \quad в) \sqrt{1-2x^2}.$$

4. При каких значениях  $x$  значение производной функции

$$f(x) = 5(\sin x - \cos x) + \sqrt{2} \cos 5x \text{ равно } 0?$$

17. Комплект оценочных заданий № 17. Раздел 10. Тема 10.4. Производные тригонометрических функций. Производная сложной функции. (аудиторная самостоятельная работа)

1. Найдите производные функций:

$$\begin{aligned} & -\sin 4x & \cos 3x - (2-5x)^{0.5} & \operatorname{tg} 7x + (14x)^{\frac{1}{2}} \\ & \sqrt{5x+1.7} + \operatorname{ctg} 0.5x + 1 & e^{4x} - \sqrt[4]{2x} + 3 & 1.5 \cdot 1.2^{3x} - 1.5e^{0.5x} \\ & 2.5(2x-3)^{-3} - \ln 2.5x & \sin\left(7 - \frac{1}{3}x\right) + \log_7 4x & \frac{2}{3} \log_{0.3}\left(\frac{2}{7}x\right) \\ & & \sqrt{7} \operatorname{ctg}(1 - \sqrt{7}x) - 2^{\sqrt{7}x} + \sqrt{7} & \\ & (4x-2)^3 + \sin 6x & \cos 5x + (4-3x)^{0.5} & \operatorname{tg} 8x - (16x)^{\frac{1}{2}} \\ & \sqrt{4x-4.7} - \operatorname{ctg} 0.4x - 1 & e^{6x} - (3x)^{\frac{1}{6}} - 7 & 2.5 \cdot 1.4^{4x} + 2.5e^{0.5x} \\ & 1.55(2x+5)^{-3} + \ln 1.5x & \cos\left(8 - \frac{1}{4}x\right) + \log_8 6x & \frac{3}{8} \log_{0.4}\left(\frac{3}{5}x\right) \\ & (4.4x+4)^2 - \sin 5x & \cos 3x - (7-7x)^{0.5} & \operatorname{tg} 11x + (22x)^{\frac{1}{2}} \\ & \sqrt{5x+5.7} + \operatorname{ctg} 0.7x + 1 & 3.5 \cdot 1.8^{3x} + 7.5e^{0.5x} & -\sqrt[7]{4x} - e^{7x} - 0.7 \\ & \frac{9}{11} \sin\left(9 - \frac{1}{3}x\right) + \log_9 4x & \operatorname{tg} 11x + (22x)^{\frac{1}{2}} & 3.5(2x-3)^{-5} + \ln 3.5x \\ & y = (7x^2 - 3x + 1)^{12} & y = \frac{(2x - \sin x)^{1.5}}{3} & y = \cos^{-2} x & y = \sqrt{x^2 - 2x} \end{aligned}$$

2. Найдите производную функции в точке  $x_0$

$$\begin{array}{lll} 1. (x) = \frac{1}{2\sqrt{x}}, x_0 = 4; & 11. (x) = \sin 3x + \frac{1}{x^3}, x_0 = \pi; & 17. (x) = x^2 - 2x^3 - 3x, x_0 = -1; \\ 2. f(x) = \frac{2}{\sqrt{x}}, x_0 = 9; & 12. f(x) = 5 \cdot 2^x, x_0 = 1; & 18. f(x) = (x-2)(x+5), x_0 = -5; \\ 3. f(x) = \frac{3}{2} \sqrt[3]{x^2}, x_0 = 8; & 13. f(x) = 7 \cdot e^{-x}, x_0 = 0; & f(x) = (x+2)\sqrt{x}, x_0 = 4 \\ 4. f(x) = \sqrt[3]{x} + x^2, x_0 = 8; & 14. f(x) = 2 \cdot (e^x - x), x_0 = \pi; & \end{array}$$

7.  $f(x) = \frac{x-2}{1-x}, x_0 = -3;$   
 8.  $f(x) = x^2 \sin x, x_0 = 2\pi;$   
 9.  $f(x) = \sqrt{x} \cdot \cos(x), x_0 = \pi;$   
 10.  $f(x) = \operatorname{tg} x - \frac{1}{\cos x}, x_0 = 0;$

15.  $f(x) = \sqrt{2x}, x_0 = 2;$   
 16.  $f(x) = \sqrt{x + 0,5x^2}, x_0 = 2;$

1. Найти значения  $x$ , при котором значение производной функции равно нулю; положительно; отрицательно:

$$\begin{array}{lll} f(x) = x^3 - 2x & f(x) = -x^2 + 3x + 1 & f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 12x - 3 \\ y = (x-3)^5(2+5x)^6 & y = 2x^3 - x^2 & y = x^5 - 5x^3 - 20x \\ y = \frac{3x+1}{x-2} & y = -3x^3 + 2x^2 + 4 & y = x^2 + \frac{2}{x} \end{array}$$

18. Комплект оценочных заданий №18. Раздел 10. Тема 10.7. Исследование функций и построение графиков. (аудиторная самостоятельная работа)

1. Исследуйте функцию с помощью производной и постройте ее график:  
 $f(x) = 3x - x^3$

2. Исследуйте функцию с помощью производной и постройте ее график:  
 $f(x) = x^3 - 12x$

3. Исследуйте функцию с помощью производной и постройте ее график:  
 $f(x) = \frac{1}{6}x^3 - 12x$

4. Исследуйте функцию с помощью производной и постройте ее график:  
 $f(x) = 5x - \frac{5}{3}x^3$

5. Исследуйте функцию с помощью производной и постройте ее график:  
 $f(x) = \frac{1}{4}x^3 - 3x - 1$

6. Исследуйте функцию с помощью производной и постройте ее график:  
 $f(x) = 2 + \frac{3}{2}x - \frac{1}{2}x^3$

7. Исследуйте функцию с помощью производной и постройте ее график:  
 $f(x) = 1 + 4x - \frac{1}{3}x^3$

8. Исследуйте функцию с помощью производной и постройте ее график:  
 $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - x + 3$

9. Исследуйте функцию с помощью производной и постройте ее график:  $f(x) = 4x^3 - 6x^2$

10. Исследуйте функцию с помощью производной и постройте ее график:  $f(x) = 3x^2 - x^3$

11. Исследуйте функцию с помощью производной и постройте ее график:  
 $f(x) = 3x^2 - 2x^3$

12. Исследуйте функцию с помощью производной и постройте ее график:  
 $f(x) = x^3 + 3x^2$

13. Исследуйте функцию с помощью

14. Исследуйте функцию с помощью

производной и постройте ее график:  $f(x)$   
 $= 4x^3 - 6x^2$

15. Исследуйте функцию с помощью производной и постройте ее график:

$$f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 2$$

17. Исследуйте функцию с помощью производной и постройте ее график:

$$f(x) = 1 - 3x^2 - x^3$$

19. Исследуйте функцию с помощью производной и постройте ее график:

$$f(x) = \frac{2}{3}x^3 - 2x^2 + 1$$

21. Исследуйте функцию с помощью производной и постройте ее график:

$$f(x) = 4 + 3x - x^2 - \frac{1}{3}x^3$$

23. Исследуйте функцию с помощью производной и постройте ее график:

$$f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x - 3$$

25. Исследуйте функцию с помощью производной и постройте ее график:

$$f(x) = 8x^2 - x^4 - 7$$

27. Исследуйте функцию с помощью производной и постройте ее график:

$$f(x) = x^4 - 2x^2 - 6$$

29. Исследуйте функцию с помощью производной и постройте ее график:

производной и постройте ее график:  $f(x)$   
 $= -x^3 - 3x^2$

16. Исследуйте функцию с помощью производной и постройте ее график:

$$f(x) = 1 + 3x^2 - 2x^3$$

18. Исследуйте функцию с помощью производной и постройте ее график:

$$f(x) = x^3 - 3x^2 + 3$$

20. Исследуйте функцию с помощью производной и постройте ее график:

$$f(x) = 2 + x^2 - \frac{1}{3}x^3$$

22. Исследуйте функцию с помощью производной и постройте ее график:

$$f(x) = \frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 - 2x - \frac{1}{3}$$

24. Исследуйте функцию с помощью производной и постройте ее график:

$$f(x) = x^3 + 6x^2 + 9x + 8$$

26. Исследуйте функцию с помощью производной и постройте ее график:

$$f(x) = x^4 - 2x^2 - 5$$

28. Исследуйте функцию с помощью производной и постройте ее график:

$$f(x) = -x^4 + 2x^2 + 3$$

30. Исследуйте функцию с помощью производной и постройте ее график:

$$f(x) = x^3 - 3x$$

$$f(x) = x^3 + 3x^2$$

19 Комплект оценочных заданий № 19. Раздел 10. Тема 10.2. Неопределенный интеграл.

Найдите следующие интегралы:

$$\begin{array}{lll} \int \left( \frac{4}{3}x^3 - \frac{3}{4}x^2 + 5 \right) dx & \int 3(2x^2 - 1) dx & \int x^4(x - 1) dx \\ \int (4x^3 - 6x^2 - 4x + 5) dx & \int (2x - 1)^3 dx & \int 5x\sqrt{x} dx \\ \int (\sin x - 5) dx & \int \frac{\sin 2x}{\cos x} dx & \int \sin 6x dx \\ \int (4 - 3 \cos x) dx & \int \cos\left(\frac{x}{6}\right) dx & \int \frac{x^2 dx}{x^3 + 1} \\ \int \frac{\cos x dx}{3 \sin x - 1} & \int \frac{dx}{2 \cos^2 x} & \int \frac{dx}{(4 - 3x)^2} \\ \int x \cos x dx & \int (1 - x) \sin x dx & \int e^x \sin x dx \\ \int x^2 dx & \int \sin 3x dx & \int \frac{x}{\sin^2(x^2 + 3)} dx \end{array}$$

20. Комплект оценочных заданий № 20. Раздел 10. Тема 10.3. Площадь криволинейной трапеции. Определенный интеграл. Формула Ньютона – Лейбница

Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = 4 - \frac{x^2}{3}, y = 0;$$

$$1. y = 6 - x^2, y = x;$$

$$2. y = 6 - x^2, y = -x;$$

$$3. y = x^2 + 1, y = 2;$$

$$4. y = x^2 + 1, y = x + 1;$$

$$5. y = x^2 + 1, y = 1 - x;$$

$$6. y = x^2 + 1, y = 1 - x;$$

$$7. y = x^2 - 4, y = 0;$$

$$8. y = 4x - x^2 - 4, y = 0;$$

$$9. y = \sqrt{x + 4}, x = 0 \text{ и осью } Ox;$$

$$10. y = \sqrt{x + 4}, x = 0, x = 5 \text{ и осью } Ox$$

$$11. y = x, y = 2 - x \text{ и осью } Ox;$$

$$12. y = x, y = 2 \text{ и осью } Ox;$$

$$13. y = 3 - x \text{ и осью } Ox;$$

$$14. y = \frac{1}{x} + 1, x = 1, x = 2 \text{ и осью } Ox;$$

$$15. y = 2 \sin(2x + 0.5\pi), \text{ на отрезке } \left[0; \frac{\pi}{4}\right];$$

$$16. y = \sin(2x - 0.5\pi), \text{ на отрезке } \left[\frac{\pi}{4}; \frac{3\pi}{4}\right];$$

$$17. y = \cos(2x), \text{ на отрезке } \left[0; \frac{\pi}{4}\right];$$

18.  $y = \frac{1}{x^2}$ ,  $y = x$ ,  $x = 3$  и осью  $Ox$ ;

19.  $y = -(x - 1) \cdot (x - 2) + 2$  и осью  $x$

21. Комплект оценочных заданий № 21-22. Раздел 11. Тема 11.3 Задачи математической статистики.

1. В классе 21 учащийся, среди них два друга — Вадим и Олег. Класс случайным образом разбивают на 3 равные группы. Найдите вероятность того, что Вадим и Олег окажутся в одной группе  $b$  :

2. Перед началом первого тура чемпионата по настольному теннису участников разбивают на игровые пары случайным образом с помощью жребия. Всего в чемпионате участвует 16 спортсменов, среди которых 7 участников из России, в том числе Платон Карпов. Найдите вероятность того, что в первом туре Платон Карпов будет играть с каким-либо спортсменом из России?  $b:15=0,4$ .

3. Перед началом первого тура чемпионата по шашкам участников разбивают на игровые пары случайным образом с помощью жребия. Всего в чемпионате участвует 26 шашистов, среди которых 3 участника из России, в том числе Василий Лукин. Найдите вероятность того, что в первом туре Василий Лукин будет играть с каким-либо шашистом из России?

4. Механические часы с двенадцатичасовым циферблатом в какой-то момент сломались и перестали идти. Найдите вероятность того, что часовая стрелка остановилась, достигнув отметки 7, но не дойдя до отметки 1.

5. Вероятность того, что новая шариковая ручка пишет плохо (или не пишет), равна 0,19. Покупатель в магазине выбирает одну такую ручку. Найдите вероятность того, что эта ручка пишет хорошо.

6. На клавиатуре телефона 10 цифр, от 0 до 9. Какова вероятность того, что случайно нажатая цифра будет меньше 4?

7. Биатлонист пять раз стреляет по мишеням. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле равна 0,8. Найдите вероятность того, что биатлонист первые три раза попал в мишени, а последние два промахнулся. Результат округлите до сотых.

8. Автоматическая линия изготавливает батарейки. Вероятность того, что готовая батарейка неисправна, равна 0,02. Перед упаковкой каждая батарейка проходит систему контроля. Вероятность того, что система забракует неисправную батарейку, равна 0,99. Вероятность того, что система по ошибке забракует исправную батарейку, равна 0,01. Найдите вероятность того, что случайно выбранная батарейка будет забракована системой контроля.

9. В небольшой фирме 10 сотрудников: 7 рабочих, мастер, бухгалтер, директор. Зарплата у рабочих: 2000, у мастера 4000, у бухгалтера 16000, у директора 40000. Найдите, чему будет равна средняя зарплата на этом предприятии?

10. В таблице приведена информация о длине некоторых рек, протекающих по территории Ивановской области, впадающих в реку Волга Елнать – 54км, Кинешемка – 34км, Казоха – 9км, Мера – 152км, Шача – 58км, Солоница – 132 км, Сунжа – 45км

. а) Найдите среднюю длину рек (среднее арифметическое);

б) Найдите длину рек в среднем

в) Найдите размах длины рек

11. Двух футболистов, один из которых участвовал в пяти игровых сезонах, а другой – в

шести, сравнить по результативности и стабильности в забивании голов, если количество мячей, забитых первым футболистом по сезонам образует ряд: 17,21,20,16,15,19, а вторым: 17,20,18,21,14

12. Отрезок длины 35 поделен на две части длины 25 и 10 соответственно. Наудачу 6 точек последовательно бросают на отрезок.  $X$  – случайная величина, равная числу точек, попавших на отрезок длины 10. Найдите математическое ожидание и среднее квадратичное отклонение величины  $X$ .

13. На плоскости начерчены два квадрата, стороны которых 20 и 40 соответственно. Меньший квадрат содержится внутри большего квадрата. В большой квадрат случайным образом бросают точки до тех пор, пока не попадут в маленький квадрат. Пусть случайная величина  $X$  – число бросаний. Найдите математическое ожидание  $M(X)$  и дисперсию  $D(X)$ .

14. На складе имеется 15 холодильников, причем 10 из них изготовлены на Минском заводе. Найти вероятность того, что среди взятых наудачу 5 холодильников окажутся 3 холодильника Минского завода.

15. В партии из 12 деталей имеется 7 стандартных. Наудачу отобраны 5 деталей. Найти вероятность того, что среди отобранных деталей будет ровно 3 стандартных.

16. Закон распределения дискретной случайной величины  $X$  задан в таблице. Найти: 1) математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение; 2) вычислить математическое ожидание и дисперсию случайной величины  $Y = 3X + 20$ , пользуясь свойствами математического ожидания и дисперсии.

Условие задачи					
$x_i$	2	4	6	8	10
$p_i$	0,2	0,3	0,1	0,2	0,2

17. Выборка задана следующими значениями  
5,4,5,2,2,1,5,4,1,4

Требуется:

- 1) Построить полигон распределения
- 2) Вычислить выборочную среднюю, дисперсию, моду, медиану.

18. Статистика грузоперевозок перевозок за первый квартал представлена выборкой:  
270 т, 280 т, 290 т, 280 т, 350 т, 400 т, 280 т, 270 т, 400 т, 270 т

Требуется:

- 1) Построить полигон распределения
- 2) Вычислить выборочную среднюю, дисперсию, моду, медиану.

19. Получены данные о числе цветных телевизоров, продаваемых ежегодно в магазине электроники в течение 26 дней:

16, 12, 15, 15, 23, 9, 15, 13, 14, 14, 21, 15, 14,  
17, 27, 15, 16, 12, 16, 19, 14, 16, 17, 13, 14, 14.

1. Расположите данные в возрастающем порядке (т. е. запишите ранжированные варианты).
2. По ранжированным данным составьте дискретный вариационный ряд распределения частот.
3. Составьте дискретный вариационный ряд относительных частот.
4. Составьте интервальный вариационный ряд частот.
5. Постройте полигон дискретного вариационного ряда частот.
6. Постройте гистограмму интервального вариационного ряда частот.



20. В таблице представлены данные о числе сделок на фондовой бирже за квартал для 400 инвесторов.

$x_i$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$m_i$	146	97	73	34	23	10	6	3	4	2	2

Построить гистограмму и полигон частот.

21. Для представленной выборки составить интервальный статистический ряд. Для этого ряда построить полигон частот и гистограмму.

69 73 70 68 61 73 70 72 67 70

66 70 76 68 71 71 68 70 64 65

72 70 70 69 66 70 77 69 71 74

72 72 72 68 70 67 71 67 72 69

66 75 76 69 71 67 70 73 71 74.

22. Численность населения городов России с числом жителей более 1 млн. человек на 2002 г. представлена в таблице.

Город	Население, тыс. человек
Волгоград	1013
Екатеринбург	1293
Казань	1105
Москва	10 358
Нижний Новгород	1311
Новосибирск	1426
Омск	1134
Пермь	1000
Ростов-на-Дону	1070
Самара	1158
Санкт-Петербург	4669
Уфа	1042

Челябинск	1078
-----------	------

Найти выборочное среднее, выборочную дисперсию, среднее квадратическое отклонение, выборочную медиану, крайние члены вариационного ряда, размах выборки.

23. Ниже приведены результаты измерения роста (в см) случайно отобранных 100 студентов:

Рост	154–158	158–162	162–166	166–170	170–174	174–178	178–182
Число студентов	10	14	26	28	12	8	2

Найти выборочное среднее, выборочную дисперсию, выборочную моду.

24. Число пассажиров компании «Смоленские авиалинии» одного из рейсов между Смоленском и Москвой за 30 дней между апрелем и маем текущего года составило:

128, 121, 134, 118, 123, 109, 120, 116, 125, 128,

121, 129, 130, 131, 127, 119, 114, 124, 110, 126,

134, 125, 128, 123, 128, 133, 132, 136, 134, 129.

Чему равно среднее число пассажиров в рейсе? Определите коэффициент вариации.

#### 4.1.2. ФРОНТАЛЬНЫЙ (УСТНЫЙ) ОПРОС.

Устный опрос № 1 по Разделу 2 Прямые и плоскости в пространстве.

Тема 2.1. Основные понятия стереометрии. Расположение прямых и плоскостей.

Тема 2.2. Параллельность прямых, прямой и плоскости, плоскостей

1. Аксиомы стереометрии. Следствие из аксиом.
2. Взаимное расположение прямых в пространстве. Параллельные прямые. Признаки параллельности прямых.
3. Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Признак скрещивающихся прямых.
4. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми в пространстве.
5. Теоремы о параллельных прямых.
6. Параллельность прямой и плоскости. Признаки и свойства.
7. Взаимное расположение плоскостей в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Признак и свойства параллельности плоскостей.
8. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости.

Устный опрос №2 по Разделу 2. Прямые и плоскости в пространстве.

Тема 2.3. Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости, плоскостей

Тема 2.4. Теорема о трех перпендикулярах

1. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости.
2. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью.
3. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах.
4. Взаимное расположение плоскостей в пространстве. Перпендикулярные плоскости. Признак перпендикулярности плоскостей.
5. Перпендикулярность прямой и плоскости. Свойства прямых, перпендикулярных одной плоскости.
6. Перпендикулярность прямой и плоскости. Свойство плоскости, перпендикулярной одной из двух параллельных прямых.
7. Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла. Примеры двугранных и их линейных углов в правильной пирамиде.

Устный опрос № 3 по Раздел 4. Многогранники и тела вращения

Тема 4.2. Призма, ее составляющие, сечения. Прямая и правильная призмы

Тема 4.3. Боковая и полная поверхность призмы, объем призмы

Тема 4.4. Параллелепипед, куб. Сечение куба, параллелепипеда

Тема 4.5. Пирамида, ее составляющие, сечение. Правильная пирамида. Усеченная пирамида

Тема 4.6. Боковая и полная поверхность пирамиды, объем пирамиды

1. Прямоугольный параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда.
2. Призма, ее основания, боковые ребра, высота. Прямая и правильная призма.
3. Площадь боковой и полной поверхности призмы.
4. Прямая и правильная призма. Формула вычисления объема призмы.
5. Параллелепипед и его виды. Куб. определения, свойство ребер, граней.
6. Пирамида, ее основание, ребра, высота. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.
7. Правильная пирамида. Боковая и полная поверхность правильной пирамиды.
8. Усеченная пирамида и ее элементы. Вычисление площади поверхности и объема усеченной пирамиды.
9. Боковая и полная поверхность пирамиды, усеченной пирамиды.
10. Формулы объема прямоугольного параллелепипеда, призмы, куба.
11. Формулы площади поверхности и объема пирамиды.

Устный опрос № 4 по Разделу 4 многогранники и тела вращения

Тема 4.10. Цилиндр, его составляющие. Сечение цилиндра. Площадь поверхности и объем.

Тема 4.11. Конус, его составляющие. Сечение конуса. Площадь поверхности и объем.

Тема 4.13. Шар и сфера, их сечения

1. Цилиндр, его основания, образующая. Боковая поверхность, высота.
2. Формулы площади поверхности и объема цилиндра.
3. Конус, его основания, образующая. Боковая поверхность, высота.
4. Формулы площади поверхности и объема конуса.
5. Усеченный конус. Вычисление площади поверхности усеченного конуса.
6. Уравнение сферы. Площадь сферы.
7. Шар и сфера. Взаимное расположение сферы.
8. Объем шара и его частей.

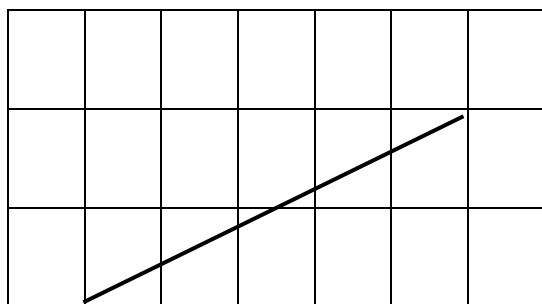
#### 4.1.3 ПРОВЕРОЧНЫЕ РАБОТЫ.

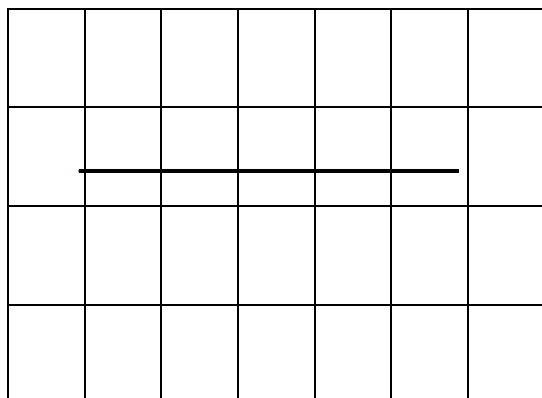
1. Комплект оценочных заданий №1. Входной контроль.

#### 1 вариант

**Часть 1**

1. Найдите значение выражения:  $3 \cdot \left(\frac{5}{6} + \frac{7}{15}\right)$
2. Найдите значение выражения:  $\sqrt{20} \cdot \sqrt{1,8}$
3. Найдите корень уравнения:  $\frac{6}{x+5} = -5$
4. В фирме такси в данный момент свободно 40 машин: 17 черных, 15 желтых и 8 зеленых. По вызову выехала одна из машин, случайно оказавшаяся ближе всего к заказчику. Найдите вероятность того, что к нему приедет желтое такси.
5. Площадь треугольника вычисляется по формуле  $S = \frac{1}{2} \cdot b \cdot c \cdot \sin\alpha$ , где  $b$  и  $c$  – две стороны треугольника,  $\alpha$  – угол между ними. Пользуясь этой формулой, найдите площадь треугольника  $S$ , если  $b = 16$ ,  $c = 9$  и  $\sin\alpha = \frac{1}{3}$ .
6. Решите неравенство:  $2x + 4 \leq -4x + 1$ .
7. Курс воздушных ванн начинают с 10 минут в первый день и увеличивают время этой процедуры в каждый последующий день на 5 минут. В какой по счету день продолжительность процедуры достигнет 1 часа 5 минут?
8. В равнобедренном треугольнике  $ABC$  с основанием  $AC$  внешний угол при вершине  $C$  равен  $144^\circ$ . Найдите величину угла  $ABC$ . Ответ дайте в градусах.
9. Центр окружности, описанной около треугольника  $ABC$ , лежит на стороне  $AB$ . Радиус окружности равен 20, 5. Найдите  $BC$ , если  $AC = 9$ .
10. Периметр ромба равен 12, а один из углов равен  $30^\circ$ . Найдите площадь ромба.
11. На клетчатой бумаге размером клетки  $1 \times 1$  изображен угол. Найдите тангенс этого угла





13. Укажите верные утверждения:

- 1) Если два угла одного треугольника равны двум углам другого треугольника, то такие треугольники подобны.
- 2) Сумма углов треугольника равна 90 градусам.
- 3) Любая биссектриса равнобедренного треугольника является его медианой.

**Часть 2.**

14. Решите неравенство:  $(x - 7)^2 < \sqrt{11} \cdot (x - 7)$ .

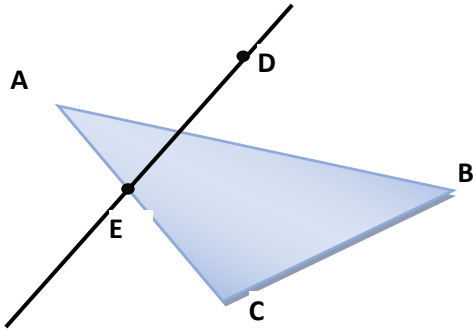
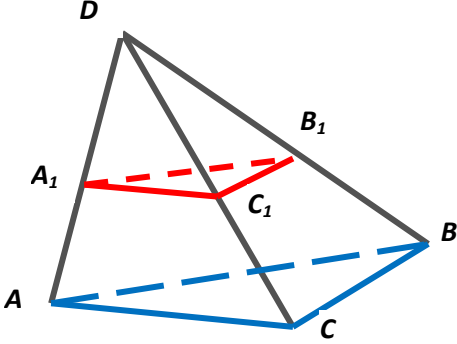
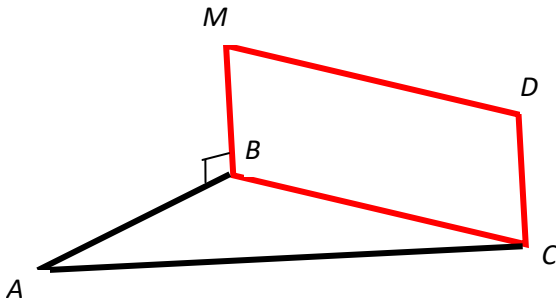
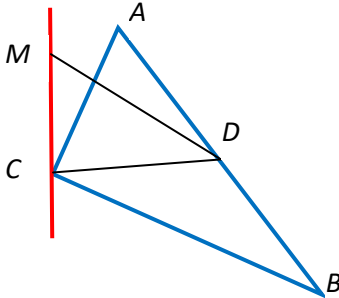
15. Первая труба пропускает на 16 литров воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров воды в минуту пропускает первая труба, если резервуар объемом 105 литров она заполняет на 4 минуты дольше, чем вторая труба?

16. Постройте график функции  $y = \begin{cases} -x^2 - 2x + 1, & \text{если } x \geq -3 \\ -x - 5, & \text{если } x < -3. \end{cases}$

17. В равнобедренной трапеции  $ABCL$  с большим основанием  $AD$  биссектриса угла  $A$  пересекается с биссектрисой угла  $C$  в точке  $F$ , а также пересекает сторону  $CD$  в точке  $K$ . Известно, что угол  $AFC$  равен  $150^\circ$ . Найдите  $CK$ , если  $FK = 6\sqrt{3}$ .

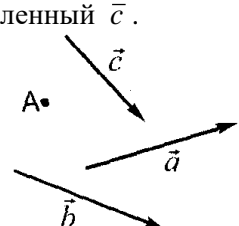
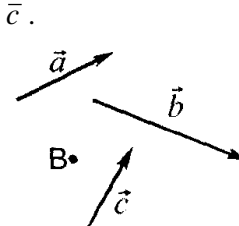
18. Известно, что около четырехугольника  $ABCD$  можно описать окружность и что продолжения сторон  $AB$  и  $CD$  четырехугольника пересекаются в точке  $K$ . Докажите, что треугольники  $KAB$  и  $KCD$  подобны.

2.Комплект оценочных заданий № 2 (самостоятельная аудиторная работа) по Разделу 2.  
Тема 2.5. Прямые и плоскости в пространстве

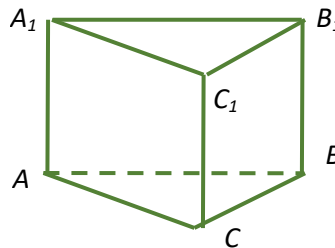
	<p><b>№1.</b> Точка D лежит вне плоскости (ABC). Пересекаются ли прямые DE и BC?</p>
	<p><b>№2.</b> <math>DA_1 = AA_1</math>, <math>DC_1 = CC_1</math>, <math>DB_1 = BB_1</math>. Доказать параллельность плоскостей (ABC) и <math>(A_1B_1C_1)</math>.</p>
	<p><b>№3.</b> MDCB – прямоугольник. Доказать, что <math>CD \perp (ABC)</math>.</p>
	<p><b>№4.</b> Прямая <math>MC \perp (ABC)</math>, <math>CD \perp AB</math>. <math>\angle ACB = 90^\circ</math>. <math>AC = 4</math>, <math>MD = 3</math>. <math>AD = DB</math>. Найти MC.</p>
<p><b>№5.</b> Через точки P и Q прямой PQ проведены прямые, перпендикулярные к плоскости <math>\alpha</math> и пересекающие её в точках <math>P_1</math>, <math>Q_1</math>. Найдите <math>P_1Q_1</math>, если <math>PQ = 15</math> см, <math>PP_1 = 21,5</math> см, <math>QQ_1 = 33,5</math> см.</p>	
<p><b>№6.</b> Через вершину A прямоугольника ABCD проведена прямая <math>AK \perp (ABC)</math>. <math>KD = 6</math> см, <math>KB = 7</math> см, <math>KC = 9</math> см. Найти: расстояние от точки K до (ABC), расстояние между прямыми AK и CD.</p>	

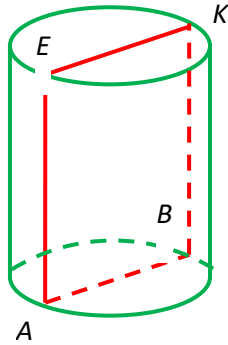
Комплект оценочных заданий №2 по Разделу 3 Тема 3.4. Координаты и векторы.

<p>Вариант 1 1. От точки A отложите вектор: а) равный <math>\vec{a}</math>; б) сонаправленный <math>\vec{b}</math>; в) противоположно на-</p>	<p>Вариант 2 1. От точки B отложите вектор: а) равный <math>\vec{a}</math>; б) сонаправленный <math>\vec{b}</math>; в) противоположно направ-</p>
---	---

<p>правленный <math>\vec{c}</math>.</p>  <p>2. ABCD – ромб. Равны ли векторы:  а) <math>\overline{AB}</math> и <math>\overline{DC}</math> ____; б) <math>\overline{DA}</math> и <math>\overline{BC}</math> ____;  в) <math>\overline{AB}</math> и <math>\overline{AD}</math> ____.</p> <p>3. Начертите два неколлинеарных вектора <math>\vec{a}</math> и <math>\vec{b}</math>.</p> <p>Постройте вектор <math>\frac{1}{3}\vec{b} - 2\vec{a}</math>.</p> <p>4. В параллелограмме ABCD на стороне AB отмечена точка K так, что АК:KB=2:1, O – точка пересечения диагоналей. Выразите векторы <math>\overline{OC}</math> и <math>\overline{CK}</math> через векторы <math>\vec{a} = \overline{NB}</math> и <math>\vec{b} = \overline{ND}</math>.</p> <p>5. Чему равны координаты вектора <math>\vec{a} = \vec{i} - 3\vec{j}</math>  1) <math>\vec{a}\{0; -3\}</math> 2) <math>\vec{a}\{1; -3\}</math> 3) <math>\vec{a}\{-3; 1\}</math></p> <p>6. Запишите разложение вектора <math>\vec{d}\{-4; 2\}</math> по координатным векторам <math>\vec{i}</math> и <math>\vec{j}</math>. _____</p> <p>7. Даны два вектора <math>\vec{a}\{-2; 3\}, \vec{b}\{1; 1\}</math> :  1) найдите координаты вектора <math>\vec{a} + \vec{b}</math> _____  2) будут ли коллинеарными векторы <math>\vec{a} + \vec{b}</math> и <math>\vec{c}\{-2; 8\}</math> _____</p> <p>8. Найдите координаты вектора <math>\vec{c} = 3\vec{a} - 2\vec{b}</math>, если <math>\vec{a}\{-1; 3\}, \vec{b}\{2; 7\}</math>. _____</p>	<p>ленный <math>\vec{c}</math>.</p>  <p>2. ABCD – квадрат. Равны ли векторы:  а) <math>\overline{BA}</math> и <math>\overline{DC}</math> ____; б) <math>\overline{DA}</math> и <math>\overline{BC}</math> ____; в) <math>\overline{DC}</math> и <math>\overline{DA}</math> ____.</p> <p>3. Начертите два неколлинеарных вектора <math>\vec{a}</math> и <math>\vec{b}</math>.</p> <p>Постройте вектор <math>3\vec{b} - \frac{1}{2}\vec{a}</math>.</p> <p>4. В параллелограмме ABCD на стороне BC отмечена точка P так, что BP:PC=3:1, O – точка пересечения диагоналей. Выразите векторы <math>\overline{AO}</math> и <math>\overline{PA}</math> через векторы <math>\vec{a} = \overline{AB}</math> и <math>\vec{b} = \overline{AD}</math>.</p> <p>5. Чему равны координаты вектора <math>\vec{a} = -2\vec{i} + \vec{j}</math>  1) <math>\vec{a}\{-2; 0\}</math> 2) <math>\vec{a}\{-2; -1\}</math> 3) <math>\vec{a}\{-2; 1\}</math></p> <p>6. Запишите разложение вектора <math>\vec{c}\{4; -2\}</math> по координатным векторам <math>\vec{i}</math> и <math>\vec{j}</math>. _____</p> <p>7. Даны два вектора <math>\vec{a}\{-3; 4\}, \vec{b}\{1; 2\}</math> :  1) найдите координаты вектора <math>\vec{a} - \vec{b}</math> _____  2) будут ли коллинеарными векторы <math>\vec{a} - \vec{b}</math> и <math>\vec{c}\{4; -2\}</math> _____</p> <p>8. Найдите координаты вектора <math>\vec{c} = 2\vec{a} + 3\vec{b}</math>, если <math>\vec{a}\{-2; 1\}, \vec{b}\{1; 3\}</math>. _____</p>
---	--

Комплект оценочных заданий № 3 по Разделу 4. Многогранники и тела вращения.

	<p><b>№ 1</b></p> <p>Дана правильная призма. BC=4, AA<sub>1</sub>=3. Найти S<sub>бок.</sub></p>
---	---

	<p><b>№2</b></p> <p>ABKE – осевое сечение. Площадь сечения <math>35 \text{ см}^2</math>. Найти объём, площадь полной поверхности, если <math>KB = 7 \text{ см}</math>.</p>
<p><b>№4.</b> Основание прямой призмы – треугольник со сторонами 5см и 3см и углом в <math>120^\circ</math> между ними. Наибольшая из площадей боковых граней равна <math>35 \text{ см}^2</math>. Найти площадь боковой поверхности призмы.</p>	
<p><b>№3.</b> Диаметр сферы – 16 см. Найти площадь сферы и объём шара.</p>	
<p><b>№4.</b> Длина окружности основания <math>4\pi</math> см, высота конуса – 6см. Найти объём и образующую конуса.</p>	
<p><b>№5.</b> Найти площадь полной поверхности правильной треугольной пирамиды, если высота равна 1см, объём пирамиды - <math>3\sqrt{3}</math>.</p>	

Комплект оценочных заданий №4 по Разделу 4. Тема 4.16 Прямые и плоскости в пространстве. Многогранники и тела вращения.

### 1. Теоретические вопросы

9. Аксиомы стереометрии. Следствие из аксиом.
10. Взаимное расположение прямых в пространстве. Параллельные прямые. Признаки параллельности прямых.
11. Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Признак скрещивающихся прямых.
12. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми в пространстве.
13. Теоремы о параллельных прямых.
14. Параллельность прямой и плоскости. Признаки и свойства.
15. Взаимное расположение плоскостей в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Признак и свойства параллельности плоскостей.
16. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости.
17. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости.
18. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью.
19. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах.
20. Взаимное расположение плоскостей в пространстве. Перпендикулярные плоскости. Признак перпендикулярности плоскостей.
21. Перпендикулярность прямой и плоскости. Свойства прямых, перпендикулярных одной плоскости.
22. Перпендикулярность прямой и плоскости. Свойство плоскости, перпендикулярной одной из двух параллельных прямых.
23. Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла. Примеры двугранных и их линейных углов в правильной пирамиде.



24. Прямоугольный параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда.
25. Призма, ее основания, боковые ребра, высота. Прямая и правильная призма.
26. Площадь боковой и полной поверхности призмы.
27. Прямая и правильная призма. Формула вычисления объема призмы.
28. Параллелепипед и его виды. Куб. определения, свойство ребер, граней.
29. Пирамида, ее основание, ребра, высота. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.
30. Правильная пирамида. Боковая и полная поверхность правильной пирамиды.
31. Усеченная пирамида и ее элементы. Вычисление площади поверхности и объема усеченной пирамиды.
32. Боковая и полная поверхность пирамиды, усеченной пирамиды.
33. Формулы объема прямоугольного параллелепипеда, призмы, куба.
34. Формулы площади поверхности и объема пирамиды.
35. Цилиндр, его основания, образующая. Боковая поверхность, высота.
36. Формулы площади поверхности и объема цилиндра.
37. Конус, его основания, образующая. Боковая поверхность, высота.
38. Формулы площади поверхности и объема конуса.
39. Усеченный конус. Вычисление площади поверхности усеченного конуса.
40. Уравнение сферы. Площадь сферы.
41. Шар и сфера. Взаимное расположение сферы.
42. Объем шара и его частей.
43. Правильные многогранники.

## 2. Практические задачи.

36. Точка М не лежит в плоскости прямоугольника ABCD. Докажите, что прямая CD параллельна плоскости ABM.
37. Точка D не лежит в плоскости треугольника ABC, точки М, N и Р – середины отрезков DA, DB, DC соответственно, точка К лежит на отрезке BN. Выясните взаимное расположение прямых: ND и AB; PK и BC; MN и AB; MP и AC; KN и AC; MD и BC.
38. Даны параллелограмм ABCD и трапеция ABEK с основанием EK, не лежащие в одной плоскости. Выяснить взаимное расположение прямых CD и EK. Найдите периметр трапеции, если известно, что в неё можно вписать окружность и  $AB = 22,5$  см,  $EK = 27,5$  см.
39. Точки А, М и О лежат на прямой, перпендикулярной плоскости  $\alpha$ , а точки О, В, С и D лежат в плоскости  $\alpha$ . Какие из следующих углов являются прямыми: AOB, МОС, DAM, DOA, BMO?
40. Через точку О пересечения диагоналей квадрата, сторона которого равна  $a$ , проведена прямая ОК, перпендикулярная к плоскости квадрата. Найти расстояние от точки К до вершин квадрата, если  $OK = a$ .
41. В треугольнике ABC дано:  $\angle C = 90^\circ$ ,  $AC = 6$  см,  $BC = 8$  см, CM-медиана. Через вершину С проведена прямая СК, перпендикулярная к (ABC), причём  $СК = 12$  см.. Найти KM.
42. Прямая CD перпендикулярна к плоскости правильного треугольника ABC. Через центр О этого треугольника проведена прямая  $OK \parallel CD$ . Известно, что  $AB = 16\sqrt{3}$  см,  $OK = 12$  см,  $CD = 16$  см. Найдите расстояние от точек D и К до вершин А и В.
43. Прямая PQ параллельна плоскости  $\alpha$ . Через точки Р и Q проведены прямые, перпендикулярные к плоскости  $\alpha$ , которые пересекают эту плоскость в точках  $P_1$  и  $Q_1$ . Докажите, что  $PQ = P_1Q_1$ .

44. Через точки  $P$  и  $Q$  прямой  $PQ$  проведены прямые, перпендикулярные к плоскости  $\alpha$  и пересекающие её в точках  $P_1$ ,  $Q_1$ . Найдите  $P_1Q_1$ , если  $PQ = 15\text{см}$ ,  $PP_1 = 21,5\text{см}$ ,  $QQ_1 = 33,5\text{см}$ .
45. Прямая  $MB$  перпендикулярна к сторонам  $AB$  и  $BC$  треугольника  $ABC$ . Определите вид треугольника  $MBD$ , где  $D$  – произвольная точка прямой  $AC$ .
46. В треугольнике  $ABC$  сумма углов  $A$  и  $B$  равна  $90^\circ$ . Прямая  $BD \perp (ABC)$ . Докажите, что  $CD \perp AC$ .
47. Через точку  $O$  пересечения диагоналей параллелограмма  $ABCD$  проведена прямая  $MO$  так, что  $MA = MC$ ,  $MB = MD$ . Доказать, что  $OM \perp (ABC)$ .
48. Прямая  $AM$  перпендикулярна к плоскости квадрата  $ABCD$ , диагонали которого пересекаются в точке  $O$ . Доказать, что  $BD \perp (AMO)$  и  $MO \perp BD$ .
49. Через вершину  $B$  квадрата  $ABCD$  проведена прямая  $BM$ . Известно, что  $\angle MBA = \angle MBC = 90^\circ$ ,  $MB = m$ ,  $AB = n$ . Найти расстояние от точки  $M$  до вершин квадрата, до прямых  $AC$  и  $BD$ .
50. Из точки  $A$ , не принадлежащей плоскости  $\alpha$ , проведены к этой плоскости перпендикуляр  $AO$  и две равные наклонные  $AB$  и  $AC$ . Известно, что  $\angle OAB = \angle OAC = 60^\circ$ ,  $AO = 1,5\text{см}$ . Найти расстояние между основаниями наклонных.
51. Один конец отрезка лежит в плоскости  $\alpha$ , а другой находится от неё на расстоянии  $6\text{см}$ . Найти расстояние от середины этого отрезка до плоскости.
52. Концы отрезка отстоят от плоскости  $\alpha$  на расстояниях  $1\text{см}$  и  $4\text{см}$ . Найти расстояние от середины отрезка до плоскости.
53. Расстояние от точки  $M$  до каждой из вершин правильного треугольника  $ABC$  равно  $4\text{см}$ . Найти расстояние от точки  $M$  до  $(ABC)$ , если  $AB = 6\text{см}$ .
54. Из точки  $M$  проведён перпендикуляр  $MB$  к плоскости прямоугольника  $ABCD$ . Докажите, что треугольники  $AMD$  и  $MCD$  прямоугольные.
55. Прямая  $AK$  перпендикулярна к плоскости правильного треугольника  $ABC$ , а точка  $M$  – середина стороны  $BC$ . Докажите, что  $MK \perp BC$ .
56. Отрезок  $AD$  перпендикулярен плоскости равнобедренного треугольника  $ABC$ .  $AB = AC = 5\text{см}$ ,  $BC = 6\text{см}$ ,  $AD = 12\text{см}$ . найти расстояние от концов отрезка  $AD$  до прямой  $BC$ .
57. Через вершину  $A$  прямоугольника  $ABCD$  проведена прямая  $AK \perp (ABC)$ .  $KD = 6\text{см}$ ,  $KB = 7\text{см}$ ,  $KC = 9\text{см}$ . Найти: расстояние от точки  $K$  до  $(ABC)$ , расстояние между прямыми  $AK$  и  $CD$ .
58. В прямоугольном параллелепипеде стороны оснований  $12\text{см}$  и  $5\text{см}$ . Диагональ параллелепипеда образует с плоскостью основания угол в  $45^\circ$ . Найти боковое ребро.
59. Основание прямой призмы – ромб с диагоналями  $10\text{см}$  и  $24\text{см}$  а высота призмы  $10\text{см}$ . Найти большую диагональ призмы.
60. Сторона основания правильной треугольной призмы  $8\text{см}$ , боковое ребро  $6\text{см}$ . Найти площадь сечения, проходящего через сторону верхнего основания и противоположащую вершину нижнего основания.
61. Через два противоположных ребра куба проведено сечение, площадь которого  $64\sqrt{2}\text{см}^2$ . Найти ребро куба и его диагональ.
62. Диагональ правильной четырёхугольной призмы образует с плоскостью боковой грани угол в  $30^\circ$ . Найти угол между диагональю и плоскостью основания.
63. Основание прямой призмы – треугольник со сторонами  $5\text{см}$  и  $3\text{см}$  и углом в  $120^\circ$  между ними. Наибольшая из площадей боковых граней равна  $35\text{см}^2$ . Найти площадь боковой поверхности призмы.
64. Основание прямого параллелепипеда – параллелограмм со сторонами  $8\text{см}$  и  $15\text{см}$  и углом между ними в  $60^\circ$ . Меньшая из площадей диагональных сечений равна  $130\text{см}^2$ . Найти площадь поверхности параллелепипеда.
65. Найти объём прямой призмы  $ABCA_1B_1C_1$ , если: а)  $\angle BAC = 120^\circ$

- $AB=5\text{см}$ ,  $AC=3\text{см}$  и наибольшая из площадей боковых граней  $35\text{см}^2$ ; б)  $\angle AB_1C=60^\circ$ ,  $AB_1=3\text{см}$ ,  $CB_1=2\text{см}$  и двугранный угол с ребром  $BB_1$  прямой.
66. Найти объём правильной  $n$  - угольной призмы, у которой каждое ребро равно  $a$ , если: а)  $n = 3$ , б)  $n = 4$ , в)  $n = 6$ .
  67. Наибольшая диагональ правильной шестиугольной призмы равна  $8\text{см}$  и составляет с боковым ребром угол в  $30^\circ$ . Найти объём призмы.
  68. Найти площадь боковой поверхности и объём пирамиды, если длина бокового ребра  $12\text{см}$ , угол наклона бокового ребра к основанию  $30^\circ$ .
  69. Найти сторону основания, боковое ребро и высоту пирамиды, если апофема равна  $6\sqrt{2}$ , угол наклона боковой грани к основанию  $45^\circ$ .
  70. Найти объём пирамиды, если высота равна  $18\text{см}$ , угол наклона бокового ребра к основанию  $45^\circ$ .
  71. Найти площадь полной поверхности, если сторона основания равна  $6\text{см}$ , угол наклона боковой грани к основанию  $60^\circ$ .
  72. Найти сторону основания и площадь основания пирамиды, если апофема равна  $15\text{см}$ , длина высоты  $12\text{см}$ .
  73. Основание пирамиды  $SABCD$  – прямоугольник  $ABCD$ , площадь которого  $32$ , а диагональ –  $8$ . Ребро  $SC$  перпендикулярно плоскости основания, а расстояние от точки  $S$  до диагонали  $BD$  равно  $5$ . Найдите объём пирамиды.
  74. Дана правильная треугольная призма со стороной основания  $5$ . Через середины двух сторон основания проведена плоскость, составляющая угол  $30^\circ$  с основанием и делящая боковое ребро в отношении  $3:4$ , считая от верхнего основания. Найти площадь сечения и объём призмы.
  75. Ребро куба равно  $5$ . Найдите кратчайшее расстояние от диагонали до не пересекающего ее ребра.
  76. Основание пирамиды - треугольник со сторонами, равными  $3$ ,  $9$  и  $8$ . Каждый двугранный угол при основании равен  $30^\circ$ . Вычислите площадь боковой поверхности пирамиды.
  77. Основание наклонного параллелепипеда служит ромб  $ABCD$ , в котором угол  $BAD$  равен  $60^\circ$ ; боковые ребра наклонены к плоскости основания под углом  $45^\circ$  и плоскость  $AA_1C_1C$  перпендикулярна плоскости основания. Докажите, что площади сечений  $BB_1D_1D$  и  $AA_1C_1C$  относятся, как  $1:3$ .
  78. Найти площадь боковой поверхности, если сторона основания равна  $15\text{см}$ , высота -  $12\text{см}$ .
  79. Найти длину бокового ребра и высоту пирамиды, если площадь основания равна  $9\sqrt{3}\text{см}^2$ , площадь боковой поверхности  $36\text{см}^2$ .
  80. Найти площадь полной поверхности пирамиды, если высота равна  $1\text{см}$ , объём пирамиды -  $3\sqrt{3}$ .
  81. Высота цилиндра  $10\text{см}$ . Радиус основания –  $2\text{см}$ . Найти площадь полной поверхности и объём цилиндра.
  82. Диаметр цилиндра  $6\text{см}$ . Угол между диагональю осевого сечения и основанием  $30^\circ$ . Найти площадь полной поверхности.
  83. Диагональ осевого сечения  $8\text{см}$ . Угол между диагональю и основанием  $60^\circ$ . Найти образующую и радиус.
  84. Радиус равен  $5\text{см}$ . Угол между диагональю осевого сечения и образующей  $45^\circ$ . Найти объём цилиндра.
  85. Образующая  $12\text{см}$ . Площадь осевого сечения  $48\text{см}^2$ . Найти объём цилиндра и угол между диагональю осевого сечения и основанием.
  86. Длина окружности основания  $6\pi\text{см}$ . Диагональ осевого сечения  $10\text{см}$ . Найти площадь полной поверхности цилиндра.

87. Высота цилиндра 9см. Площадь основания  $4\pi$  см<sup>2</sup>. Найти площадь полной поверхности цилиндра.
88. Площадь основания  $9\pi$  см<sup>2</sup>. Площадь осевого сечения  $36$  см<sup>2</sup>. Найти объём цилиндра.
89. Диаметр конуса 12см, высота – 8см. Найти площадь полной поверхности конуса и площадь осевого сечения.
90. Длина окружности основания  $4\pi$  см, высота конуса – 6см. Найти объём и образующую конуса.
91. Образующая конуса – 5см, площадь основания -  $9\pi$  см<sup>2</sup>. Найти объём и площадь осевого сечения.
92. Образующая конуса – 12см, угол наклона образующей к плоскости основания  $30^\circ$ . Найти площадь основания, радиус и высоту конуса.
93. Радиус конуса 3см, угол между образующей и высотой конуса  $30^\circ$ . Найти площадь полной поверхности конуса.
94. Образующая конуса – 6см, угол при вершине осевого сечения  $60^\circ$ . Найти площадь боковой поверхности, высоту и объём.
95. 60 Основание пирамиды SABCD – прямоугольник ABCD, площадь которого 32, а диагональ – 8. Ребро SC перпендикулярно плоскости основания, а расстояние от точки S до диагонали BD равно 5. Найдите объём пирамиды.
96. 61. Дана правильная треугольная призма со стороной основания  $a$ . Через середины двух сторон основания проведена плоскость, составляющая угол с основанием и делящая боковое ребро в отношении 3:4, считая от верхнего основания. Найти площадь сечения и объём призмы.
97. 62. Ребро куба равно  $a$ . Найдите кратчайшее расстояние от диагонали до не пересекающего ее ребра.
98. Основание пирамиды- треугольник со сторонами, равными 6,10 и 14. Каждый двугранный угол при основании равен  $30^\circ$ . Вычислите площадь боковой поверхности пирамиды.
99. Основание наклонного параллелепипеда служит ромб ABCD, в котором угол BAD равен  $60^\circ$ ; боковые ребра наклонены к плоскости основания под углом  $60^\circ$  и плоскость AA<sub>1</sub>C<sub>1</sub>C перпендикулярна плоскости основания. Докажите, что площади сечений BB<sub>1</sub>D<sub>1</sub>D и AA<sub>1</sub>C<sub>1</sub>C относятся, как 2:3.
100. Диаметр цилиндра 6см. Угол между диагональю осевого сечения и основанием  $30^\circ$ . Найти площадь полной поверхности.

5.Комплект оценочных заданий № 5 по Разделу 5. Тема 5.4. Степени и корни. Степенная функция

Вариант 1	Вариант 2
1. Вычислить: $25^{-1\frac{1}{2}}$	1. Вычислить: $3 \cdot 8^{\frac{2}{3}}$
2. Представить в виде степени с основанием $a > 0$ : $\sqrt[5]{a^4} \cdot \sqrt[10]{a^7}$	2. Представить в виде степени с основанием $a > 0$ : $(\sqrt[4]{a^3})^3$
3. Найти о.о. выражения: $y = \sqrt{\frac{6-x}{x+6}}$	3. Найти о.о. выражения: $y = \sqrt{\frac{x-3}{2-x}}$
4. Решить уравнение: $\sqrt{x+3} = \sqrt{5-x}$	4. Решить уравнение: $\sqrt{1-x} = 3$
5. Решить уравнение: $\sqrt{x+1} = 1-x$	5. Решить уравнение: $\sqrt{x+10} = x-2$
6. Решить неравенство: $\sqrt{4x-1} < -1$	6. Решить неравенство: $\sqrt{4-5x} \leq 8$

6.Комплект оценочных заданий № 6 по Разделу 7 Тема 7.7 Показательная функция. Логарифмы. Логарифмическая функция

«Показательная и логарифмическая функции» Вариант №1	«Показательная и логарифмическая функции» Вариант №2
1. Решите уравнения: $2^{3-x} = 16$ $0.7^{-x} \cdot 0.7^2 = \frac{0.7^3}{0.7^6}$ $\log_2(x-3) = 2$ $\log_4(2x-1) = \log_4(3x-3)$	1. Решите уравнения: $3^{4-x} = 27$ $0.2^x \cdot 0.2^3 = \frac{0.2^{2x}}{0.2^5}$ $\log_3(x-2) = 2$ $\log_5(2x-4) = \log_5(x+7)$
2. Решите неравенства: $5^{3-4x} < 0.2$ $\log_2 x \geq 4$	2. Решите неравенства: $7^{x-2} > \frac{1}{49}$ $\log_3(x+2) < 3$
3. Решите уравнение $2 \cdot 2^{2x} - 9 \cdot 2^x + 4 = 0$ $2^{\log_2 3x} = x^2$	3. Решите уравнение $3 \cdot 3^{2x} - 28 \cdot 3^x + 9 = 0$ $2^{\log_2 x} = 10x$
4. Решите неравенство $\log_7(2x+3) \geq \log_7(4-2x)$	4. Решите неравенство $\log_2(3x-1) \geq \log_2(3-2x)$

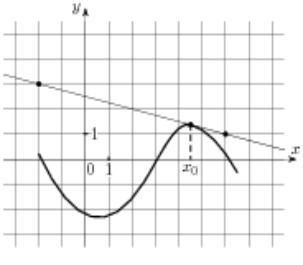
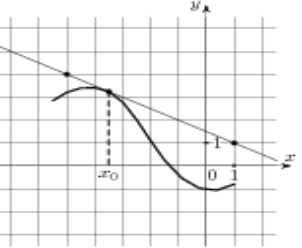
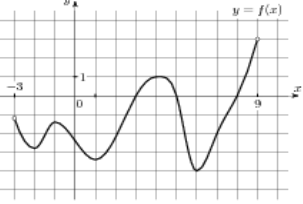
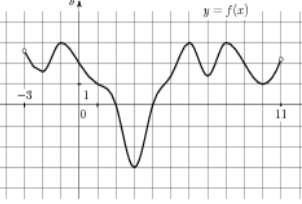
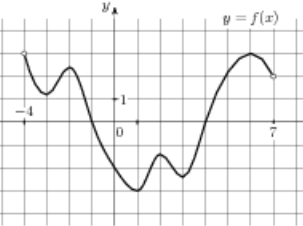
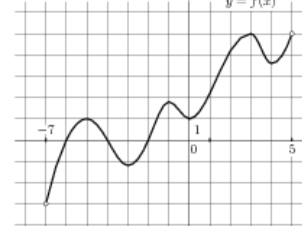
7.Комплект оценочных заданий №7 по Разделу 9.

Тема 9.9. Решение задач. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции

Вариант №1	Вариант №2
<p>1. Вычислите:</p> $\operatorname{tg} 45^{\circ} \cdot \sin 90^{\circ} + 2 \cos 60^{\circ}$ $4 \sin \frac{\pi}{6} + \cos \frac{\pi}{2} \cdot \operatorname{tg} \frac{\pi}{3}$ <p>2. Упростите выражение:</p> $\cos^2 t - \frac{\sin^2 t}{\operatorname{tg}(-t) \cdot \operatorname{ctg} t}$ <p><i>Решите уравнения</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>2 \sin x + \sqrt{2} = 0</math></li> <li><math>\cos\left(2x + \frac{\pi}{4}\right) = -1</math></li> <li><math>8 \sin^2 x + \cos x + 1 = 0 \cos^2 \frac{x}{2} - \sqrt{3} \sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2} = 0</math></li> </ol> <p><i>Решите неравенства</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>\sin x \geq -0,5</math></li> <li><math>\cos \frac{x}{2} &lt; \frac{\sqrt{3}}{2}</math></li> </ol>	<p>1. Вычислите:</p> $5 \operatorname{ctg} 45^{\circ} - \sqrt{3} \cdot \operatorname{tg} 60^{\circ} + 8 \sin 30^{\circ}$ $3 \cdot \operatorname{tg} \frac{\pi}{4} + \sin \pi \cdot \cos \frac{\pi}{6}$ <p>2. Упростите выражение:</p> $\sin^2 t - \frac{\cos^2 t}{\operatorname{ctg}(-t) \cdot \operatorname{tg} t}$ <p><i>Решите уравнения</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>2 \cos x - 1 = 0</math></li> <li><math>\sin\left(2x + \frac{\pi}{4}\right) = 0</math></li> <li><math>3 \sin^2 x - \cos x - 1 = 0</math></li> <li><math>\sin^2 2x + \sqrt{3} \sin 2x \cos 2x = 0</math></li> </ol> <p><i>Решите неравенства</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>\sin x \geq -\frac{\sqrt{3}}{2}</math></li> <li><math>\cos\left(\frac{x}{2} + \frac{\pi}{3}\right) &lt; \frac{\sqrt{2}}{2}</math></li> </ol>

7.Комплект оценочных заданий по Разделу 9 .Тема 9.9. Решение задач. Производная функции, ее применение

1. Найдите значение производной функции $f(x) = \sin x + 3 \cos x$ в точке $x_0 = \frac{\pi}{2}$ .	1. Найдите значение производной функции $f(x) = 4 \cos x \cdot \operatorname{ctg} x$ в точке $x_0 = \frac{\pi}{2}$ .
2. Напишите уравнение касательной к графику функции $f(x) = \sqrt{x}(3x^2 - 7x)$ в точке с абсциссой $x_0 = 1$ .	2. Найдите угол наклона касательной к графику функции $y = x^3 - \sqrt{2}x$ в точке с абсциссой $x_0 = 2$ .
3. Найдите тангенс угла наклона касательной к графику функции $y = \operatorname{tg}\left(2x - \frac{\pi}{4}\right)$ в точке с абсциссой $x_0 = \frac{\pi}{4}$ .	3. Напишите уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^3 - 3x^2 - 9x + 2$ в точке с абсциссой $x_0 = 2$ .
4. Найдите точку минимума функции $y = \frac{1-x^2}{x-2}$ .	4. Найдите промежуток, на котором функция $y = \frac{2x-5}{x+3}$ возрастает.
5. Найдите наибольшее значение функции $y = x^3 - 6x^2 - 15x + 8$ , которое она принимает на отрезке $[-2;2]$	5. Прямая $y = 3x + 4$ является касательной к графику функции $y = x^3 + 4x^2 + 3x + 4$ . Найдите абсциссу точки касания.
6. Прямая $y = -4x - 11$ является касательной к графику функции $y = x^3 + 7x^2 + 7x - 6$ . Найдите абсциссу точки касания.	6. Найдите произведение наибольшего и наименьшего значений функции $y = 8x^3 - 9x^2 - 6x + 2$ , которые она принимает на отрезке $[0;2]$

<p>7. Тело движется по закону <math>s(t) = t^3 + 2t^2 + 4t + 1</math>. Найдите расстояние, пройденное телом от начала движения до того момента, когда ускорение стало равно <math>10\text{м/с}^2</math>.</p>	<p>7. Тело движется по закону <math>s(t) = 3t^3 - 2t^2 + t + 7</math>. Найдите скорость в тот момент времени, когда ускорение равно <math>36\text{м/с}^2</math>.</p>
 <p>8. На рисунке изображён график функции <math>y = f(x)</math> и касательная к нему в точке с абсциссой <math>x_0</math>. Найдите значение производной функции в точке <math>x_0</math>.</p>	 <p>8. На рисунке изображён график функции <math>y = f(x)</math> и касательная к нему в точке с абсциссой <math>x_0</math>. Найдите значение производной функции в точке <math>x_0</math>.</p>
 <p>9. На рисунке изображен график функции <math>y = f(x)</math>, определенной на интервале <math>(-3;9)</math>. Найдите количество точек, в которых касательная к графику функции параллельна прямой <math>y=12</math>.</p>	 <p>9. На рисунке изображен график функции <math>y = f(x)</math>, определенной на интервале <math>(-3;11)</math>. Найдите количество точек, в которых касательная к графику функции параллельна прямой <math>y = -11</math>.</p>
 <p>10. На рисунке изображен график функции <math>y = f'(x)</math>, определенной на интервале <math>(-4;7)</math>. Найдите сумму точек экстремума функции <math>f(x)</math>.</p>	 <p>10. На рисунке изображен график функции <math>y = f'(x)</math>, определенной на интервале <math>(-7;5)</math>. Найдите сумму точек экстремума функции <math>f(x)</math>.</p>

## Вариант №1.

1. Вычислите, сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = 0, x = \frac{\pi}{6}, x = \frac{\pi}{3}, y = \cos x$$

2. Вычислите интеграл

$$1) \int_{-2}^3 x^2 dx ; 2) \int_{\frac{\pi}{6}}^{\pi} \sin 3x dx$$

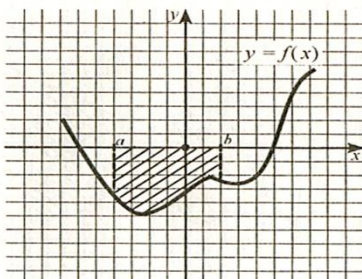
3. Вычислите

$$\int (3 + 4x)^5 dx$$

4. Для функции  $f(x)$  найдите первообразную, график которой проходит через точку  $M$ , если:

$$f(x) = \cos(3x + \pi), \quad M(0; 0)$$

5. Составьте формулу площади заштрихованной фигуры



## Вариант №2.

1. Вычислите, сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = 0, x = \frac{\pi}{6}, x = \frac{\pi}{4}, y = \cos x$$

2. Вычислите интеграл

$$1) \int_1^2 \frac{dx}{x^3}, \quad 2) \int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{4}} \cos 2x dx$$

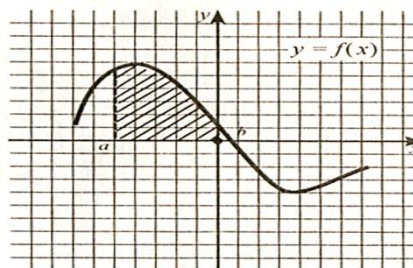
3. Вычислите

$$\int (2 - 7x)^3 dx$$

4. Для функции  $f(x)$  найдите первообразную, график которой проходит через точку  $M$ , если:

$$f(x) = 2 \sin(2x + \pi), \quad M(0; 0)$$

5. Составьте формулу площади заштрихованной фигуры



## 4.1.4. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ.

ТЕСТ 1 к Разделу 4. Тема 4.9. Правильные многогранники, их свойства

## Вариант 1

1. Тетраэдр - это
  - поверхность, составленная из треугольников
  - поверхность, составленная из пяти треугольников
  - параллелограмм и четыре треугольника
  - поверхность, составленная из четырех треугольников
2. Многогранник - это
  - поверхность, составленная из  $n$ - параллелограммов
  - поверхность, составленная из  $n$ -многоугольников и  $n$ -треугольников
  - поверхность, составленная из многоугольников
  - поверхность, составленная из  $n$ -многоугольников и  $n$ -параллелограммов



3. Если боковые ребра призмы перпендикулярны к основаниям, то призма называется
    - правильной
    - прямой
    - наклонной
    - перпендикулярной
  4. Площадь боковой поверхности прямой призмы равна
    - произведению периметра основания на высоту призмы
    - произведению периметра основания на апофему
    - произведению ребра основания на высоту призмы
    - произведению ребер основания на высоту призмы
  5. Построить правильную усеченную четырехугольную пирамиду.
- 

### Вариант 2

1. Параллелепипед - это
  - поверхность, составленная из параллелограммов
  - поверхность, составленная из четырех параллелограммов
  - параллелограмм и четыре треугольника
  - поверхность, составленная из шести параллелограммов
2. Геометрическое тело - это
  - поверхность тела, ограничивающая его
  - связанная фигура в пространстве, которая содержит все свои граничные точки
  - ограниченная связанная фигура в пространстве, которая содержит все свои граничные точки
  - ограниченная фигура в пространстве, которая содержит все свои граничные точки
3. Точка (прямая, плоскость) называется центром (осью, плоскостью) симметрии фигуры, если
  - каждая фигура симметрична относительно некоторой фигуры
  - каждая точка фигуры симметрична относительно нее некоторой точке той же фигуры
  - каждая точка фигуры симметрична относительно нее некоторой прямой той же фигуры
  - каждая точка фигуры симметрична относительно нее некоторой плоскости той же фигуры
4. Площадь полной поверхности пирамиды равна
  - сумме площадей всех ее граней
  - сумме квадратов трех его измерений
  - сумме площадей двух ее граней
  - произведению квадратов двух его измерений
5. Построить наклонную четырехугольную призму.

### Вариант 3

1. Октаэдр - это
  - поверхность, составленная из девяти треугольников
  - поверхность, составленная из десяти треугольников

- поверхность, составленная из шести треугольников
  - поверхность, составленная из восьми треугольников
2. Многогранник называется выпуклым, если
    - он расположен по разные стороны от каждой его вершины
    - он расположен по одну сторону от каждой его вершины
    - он расположен по одну сторону от плоскости каждой его грани
    - он расположен по разные стороны от плоскости каждой его грани
  3. Выпуклый многогранник называется правильным, если
    - его боковые грани равные многоугольники
    - все его грани равные многоугольники
    - его боковые грани равные параллелограммы
    - не равны друг другу
    - все его грани равные параллелограммы
  4. Площадь боковой поверхности правильной пирамиды равна
    - половине произведения периметра основания на апофему
    - произведению периметра основания на апофему
    - половине произведения периметра основания на высоту пирамиды
    - произведению периметра основания на высоту пирамиды
  5. Построить наклонный параллелепипед.
- 

#### Вариант 4

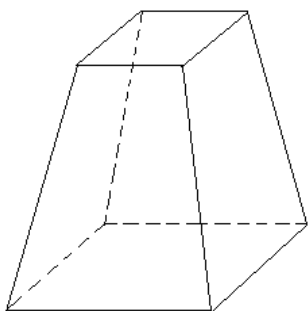
1. Призма - это
  - многогранник, составленный из двух многоугольников, расположенных в двух равных плоскостях и  $n$  - параллелограммов
  - многогранник, составленный из двух равных многоугольников, и  $n$  - параллелограммов
  - многогранник, составленный из двух равных многоугольников, расположенных в двух плоскостях и  $n$  - параллелограммов
  - многогранник, составленный из двух равных многоугольников, расположенных в параллельных плоскостях и  $n$  - параллелограммов
2. Фигура называется ограниченной, если
  - у нее есть вершины
  - ее можно продлить
  - ее можно заключить в какую-нибудь сферу
  - вокруг нее можно построить плоскость
3. Какая фигура не имеет центра симметрии?
  - правильный октаэдр
  - правильный тетраэдр
  - правильный додекаэдр
  - правильный икосаэдр
4. Площадь боковой поверхности правильной усеченной пирамиды равна
  - произведению полусуммы периметров оснований на апофему
  - произведению суммы периметров оснований на апофему
  - произведению суммы периметров оснований на высоту пирамиды
  - произведению полусуммы периметров оснований на высоту пирамиды
5. Построить усеченную треугольную пирамиду.

ОТВЕТЫ ко всем вариантам:

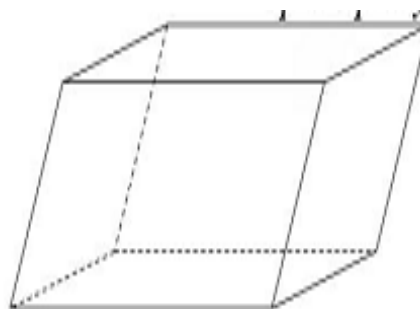
1 вопрос	2 вопрос	3 вопрос	4 вопрос
4	3	2	1

Ответы к 5 заданию:

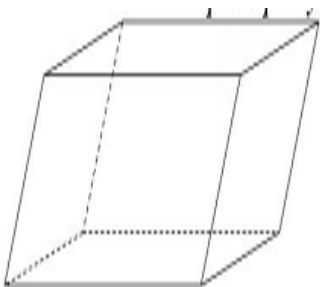
1 вариант.



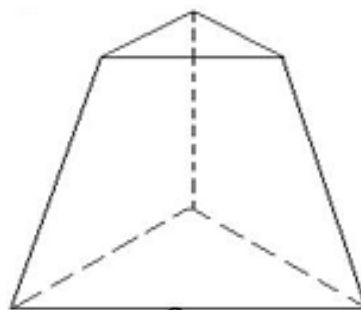
3 вариант.



2 вариант.



4 вариант.



ТЕСТ №2 по Разделу 8. Уравнения и неравенства.  
Тема 8.3. Уравнения и неравенства с параметрами

Вариант №1.

A1. Решите уравнение  $mx + 2 = -1$  относительно  $x$ .

1)  $x = -\frac{3}{m}$ , при  $m \neq 0$ .

2) При  $m = 0$  нет корней; при  $m \neq 0$   $x = \frac{1}{m}$ .

3) При  $m = 0$  нет корней;  $m \neq 0$   $x = -\frac{3}{m}$ .

4)  $m \in R$

A2. При каком значении  $a$  прямые  $3x - 5y = 10$  и  $2x + ay = 6$  пересекаются в точке, принадлежащей оси ординат?

1) 3

2) -3

3) 0

4) -5

A3. Решите уравнение  $k(x - 4) + 2(x + 1) = 1$  относительно  $x$ .

1) При  $k = -2$  корней нет; при  $k \neq -2$   $x = \frac{4k - 1}{k + 2}$ .

2) При  $k = -2$  корней нет; при  $k = \frac{1}{4} \cdot 2$   $x = 0$ .

3) При  $k = 0$  корней нет; при  $k \neq 0$   $x = \frac{4k - 1}{k + 2}$ ; при  $k \neq -2, k \neq \frac{1}{4}$   $x = \frac{4k - 1}{k + 2}$

4)  $k \in R$

A4. Решите уравнение  $2a(a - 2)x = a^2 - 5a + 6$  относительно  $x$ .

1) При  $a = 2$   $x \in R$ ; при  $a = 0$  корней нет; при  $a \neq 0$  и  $a \neq 2$   $x = \frac{(a + 3)(a + 2)}{2a(a - 2)}$ .

⌊

2) При  $a = 2$   $x \in R$ ; при  $a = 0$  корней нет; при  $a \neq 0$  и  $a \neq 2$   $x = \frac{a - 3}{2a}$ .

3) При  $a = 2$   $x \in R$ ; при  $a = 0$  корней нет; при  $a \neq 0, a \neq 2, a \neq 3$   $x = \frac{a - 3}{2a}$ ; при  $a = 3$   $x = 0$ .

4)  $a \in R$

A5. При каких значениях  $a$  уравнение  $1 + 2x - ax = 4 + x$  имеет отрицательное решение?

1)  $a < 1$

2)  $a > 1$

3)  $a < -2$

4)  $a > -2$

A6. Графики функций  $y = 3x + b$  и  $y = kx - 6$  симметричны относительно оси абсцисс. Найдите  $k$  и  $b$ .

1)  $k = 3, b = -6$

2)  $k = -3, b = 6$

3)  $k = -3, b = -6$

4)  $k = 3, b = 6$

B1. При каком значении  $a$  система  $\begin{cases} 2x - y = 5, \\ x + ay = 2 \end{cases}$  решений не имеет?

В2. При каких значениях  $a$  график функции  $y = 0,1ax + 1$  перпендикулярен графику функции  $y = x + 3$ ?

В3. Укажите значение  $p$ , при котором неравенство  $4 + px \leq 3x + 1$  не имеет решений.

В4. При каких значениях  $a$  сумма чисел, удовлетворяющих системе

$$\begin{cases} 3x - 2y = -2a^2 + 12a + 3, \\ x + 6y = 3a^2 - 10a - 2, \end{cases}$$

наименьшая?

С1. При каком наибольшем натуральном значении параметра  $a$  уравнение

$|x - a| + |x - 4| = 15$  имеет хотя бы один отрицательный корень? С2. При каких значениях  $k$  неравенство  $(k - 1)x + 2k + 1 > 0$  верно при всех значениях  $x$ , удовлетворяющих

условию  $|x| \leq 3$ ?

#### Вариант №2.

А1. Решите уравнение  $nx - 7 = -3$  относительно  $x$ .

1)  $x = \frac{4}{n}$

2) При  $n = 0$  нет корней; при  $n \neq 0$   $x = -\frac{10}{n}$ .

3) При  $n = 0$  нет корней;  $n \neq 0$   $x = \frac{4}{n}$ .

4)  $n \in R$

А2. При каком значении  $a$  прямые  $2x + 3y = 4$  и  $ax - 5y = 13$  пересекаются в точке, принадлежащей оси абсцисс?

1) 6

2) 6,5

3) 0

4) 5,5

А3. Решите уравнение  $2x(a + 1) = 3a(x + 1) + 7$  относительно  $x$ .

1) При  $a = 2$  корней нет; при  $a \neq 2$   $x = \frac{3a + 7}{2 - a}$ .

2) При  $a = 2$  корней нет; при  $a = -2\frac{1}{3}$   $x = 0$ .

3) При  $a = 0$  корней нет; при  $a \neq 0$   $x = \frac{3a + 7}{2 - a}$ ; при  $a \neq 2, a \neq -2\frac{1}{3}$   $x = \frac{3a + 7}{2 - a}$

4)  $a \in R$

A4. Решите уравнение  $(a^2 - 81)x = a^2 + 7a - 18$  относительно  $x$ .

1) При  $a = -9$   $x \in R$ ; при  $a = 9$  корней нет; при  $a \neq -9$  и  $a \neq 9$   $x = \frac{a-2}{a-9}$ .

2). При  $a = -9$   $x \in R$ ; при  $a = 9$   $x \in R$ ; при  $a \neq -9$  и  $a \neq 9$   $x = \frac{a-2}{a-9}$ .

3). При  $a = -9$   $x \in R$ ; при  $a = 9$  корней нет; при  $a \neq -9$ ;  $a \neq 9$ ;  $a = 2$   $x = \frac{a-2}{a-9}$ ;  $a = 2$   $x = 0$

A5. При каких значениях  $a$  уравнение  $2+4x - ax=3+x$  имеет отрицательное решение? 1) $a<3$

2) $a>3$

3) $a<2$

4)  $a>2$

A6. Графики функций  $y = 0,5x + b$  и  $y = kx + 2$  симметричны относительно оси ординат. Найдите  $k$  и  $b$ .

1)  $k = 0,5, b = 2$

2)  $k = -0,5, b = 2$

3)  $k = -0,5, b = -2$

4)  $k = 0,5, b = -2$

B1. При каком значении  $a$  система  $\begin{cases} 2x + y = 7, \\ y - ax = 3 \end{cases}$  решений не имеет?

B2. При каких значениях  $a$  график функции  $y = 2ax - 7$  перпендикулярен графику функции  $y = 2x - 7$ ?

B3. Укажите значение  $p$ , при котором неравенство  $3p(x-1) - x \geq 6 + 5x$  не имеет решений.

B4. При каких значениях  $a$  произведение чисел, удовлетворяющих системе

$$\begin{cases} 2x + 7y = 15 - 5a, \\ 3x - y = 4a - 12, \end{cases} \text{ наибольшее?}$$

C1. При каком наименьшем натуральном значении параметра  $a$  уравнение

$$|x - a| - |x - 7| = 11 \text{ имеет только положительные корни?}$$

C1. При каких значениях  $k$  неравенство  $(k-4)x + k - 5 < 0$  верно при всех значениях  $x$ , удовлетворяющих условию  $|x| \leq 3$ ?

ТЕСТ №3 по Разделу 11. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей.

Тема 11.1 Основные понятия комбинаторики

Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей

1. Два события, которые не могут наступить одновременно в данном опыте, называются...

1) противоположными

3) достоверными

2) несовместными

4) совместными

2. Событие, которое обязательно произойдет в результате данного опыта, называется...

- 1) невозможным  
2) совместным
- 3) противоположным  
4) достоверным
3. Событие  $A$  «выпадение семи очков при подбрасывании игральной кости является» ...  
1) противоположным  
2) невозможным  
3) несовместным  
4) достоверным
4. Опыт: производится два выстрела по мишени. Какие высказывания образуют полную группу событий  
1) хотя бы одно попадание и два промаха  
2) два попадания и два промаха  
3) хотя бы одно попадание и одно попадание  
4) хотя бы один промах и один промах
5. Суммой событий  $A$  и  $B$  называется событие, состоящее в наступлении...  
1) только одного события  $A$  или  $B$   
2) обоих событий  $A$  и  $B$   
3) хотя бы одного из событий  $A$  и  $B$   
4) не более одного события  $A$  или  $B$
6. Произведением событий  $A$  и  $B$  называется событие, состоящее в наступлении...  
1) обоих событий  $A$  и  $B$   
2) не менее одного события  $A$  или  $B$   
3) не более одного события  $A$  или  $B$   
4) быть может событий  $A$  и  $B$
7. Игральная кость бросается один раз. Найти вероятность появления нечетного числа очков.  
1)  $\frac{1}{3}$   
2)  $\frac{1}{6}$   
3)  $\frac{1}{2}$   
4)  $\frac{6}{3}$
8. Игральная кость бросается один раз. Найти вероятность появления не менее трех очков.  
1)  $\frac{1}{2}$   
2)  $\frac{2}{3}$   
3)  $\frac{2}{5}$   
4)  $\frac{1}{3}$
9. В группе из 8 самолетов имеется 2 самолета-носителя ядерного боеприпаса. По группе выпускается одна зенитная управляемая ракета. Места самолетов-носителей в группе неизвестны. Найти вероятность того, что будет сбит один самолет-носитель.  
1) 0,75  
2) 1,8  
3) 0,2  
4) 0,25
10. В ящике 50 взрывателей среди них 5 неисправных. Из ящика наугад извлекают один взрыватель. Найти вероятность того, что вынутый взрыватель исправный.  
1) 0,1  
2) 0,5  
3) 45  
4) 0,9
11. Укажите верную формулу для нахождения числа сочетаний.  
1)  $C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$   
2)  $C_n^m = \frac{m!}{n!(n-m)!}$   
3)  $C_n^m = \frac{m!(n-m)!}{n!}$   
4)  $C_n^m = \frac{n!(n-m)!}{m!}$





Номер задачи	$V$ , км/ч	$V_2$ , км/ч
1	21	22
2	31	32
3	24	23
4	12	10
5	5	4.7
6	3	2.4
7	4	1.9
8	16	12.5
9	13	13.4
10	15	15.2

2. Решить задачи:

- Вычислите абсолютную и относительную погрешность приближенного числа относительно точного значения:

1. 2,72 относительно 2,718

2. 2,71 относительно 2,718

3.  $x^2$ , если  $x \approx 2,72$ ,  $x = 2,718$

4.  $x^2$ , если  $x \approx 3,14$ ,  $x = 3,142$

5.  $x^2 + y$ , если  $x \approx 3,14$ ,  $x = 3,142$ ,  $y \approx 2,72$ ,  $y = 2,717$ .

- Выполните действия с точностью до 0,01:

$x + y$ ,  $x - y$ ,  $\frac{x}{y}$ ,  $y \cdot x$ , если  $x = 1,04 \cdot 10^{-3}$ ,  $y = 6,08 \cdot 10^{-2}$

3. Найти с помощью производной приближенное значение  $1,2^2$ .

4. Найти с помощью производной приближенное значение  $600^{1/4}$ .

5. Найти с помощью производной приближенное значение функции  $x^2 + \sqrt{x}$  для точки  $x = 1,21$ .

6. Найти с помощью производной приближенное значение  $\text{tg}(41^\circ)$ .

7. Вычислить:

$f(x) = x^5 - x^2$	При $x = 1,995$
$f(x) = x^3 - x$	При $x = 0,96$
$f(x) = x^2 + 3x$	При $x = 5,04$

$1,002^{100}$ $0,995^{12}$ $\frac{1}{1,003^{20}}$ $\frac{1}{0,996^6}$	$\sqrt{4,0016} =$ $\sqrt{0,9951} =$ $\sqrt{16,008} =$
$tg44^\circ$ $\cos61^\circ$ $\sin\left(\frac{\pi}{6} + 0,03\right)$ $\cos\left(\frac{\pi}{6} - 0,04\right)$	

8. Батарея состоит из трех параллельно соединённых конденсаторов емкостью  $C_1 = 10 \pm 1$  мкФ,  $C_2 = 2 \pm 0,2$  мкФ,  $C_3 = 2 \pm 0,2$  мкФ. Найдите емкость батареи  $C$ .

9. Электрическая цепь состоит из пяти последовательно соединенных проводников сопротивлением  $R_1 = 3,865$  Ом,  $R_2 = 4,45$  Ом,  $R_3 = 0,60$  Ом,  $R_4 = 2,0$  Ом,  $R_5 = 5,9$  Ом. Вычислите общее сопротивление проводников.

10. Во сколько раз увеличится количество теплоты, выделяемое в электронагревателе, при увеличении силы тока в 1,5 раза? в 2,0 раза? в 4 раза?

11. Сколько электрической энергии расходуется в лампе, на цоколе которой написано: «2,5 В, 0,29 А» - за 1,2 мин?

12. Электрический двигатель с полезной мощностью 0,204 кВт вращает лопасти в сосуде, вмещающем 4,45 л воды. Из-за трения лопаток о жидкость вода нагревается. На сколько градусов повысится температура воды за 5 мин (с точностью до секунды)? Считайте сосуд теплоизолированным.

13. Задачи на применение формулы поправки лага.

### 3. Комплект оценочных заданий №5 Тема 12.3

Практическая работа решение задач судовождения геометрическими методами.

1. Маяк  $A$  (рисунок 1.4) имеет в прямоугольной системе координат  $Oxy$  координаты  $x_A, y_A$ . С судна, которое расположено в точке  $M$ , определяется угол  $\varphi$  и расстояние от маяка  $D$ . Определите координаты точки  $M$ , воспользовавшись данными таблицы 1.4.

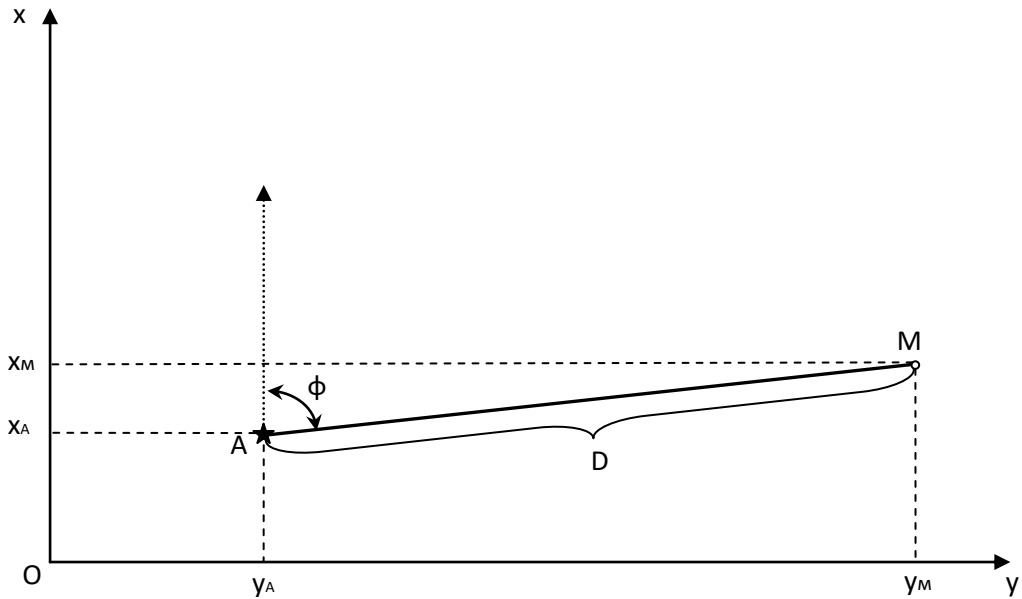
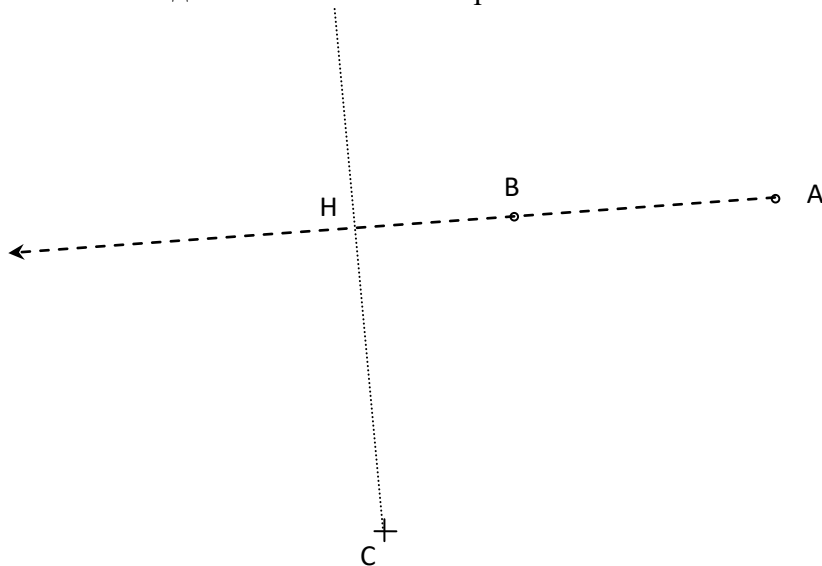


Рисунок 1.4 – Определение места судна

Таблица 1.4 – Варианты исходных данных к задаче

Номер варианта	$x_A$ , м	$y_A$ , м	$\varphi$ , °	$D$ , м	Номер варианта	$x_A$ , м	$y_A$ , м	$\varphi$ , °	$D$ , м
1	1	1	80	1000	3	40	80	30	864
2	10	-2	79	1001	4	-4	8	129	230

2. На рисунке изображено движение судна, которое наблюдается из точки  $C$ . В начальный момент времени судно находилось в точке  $A$ , и было измерено расстояние  $AC$ . Через некоторое время судно находилось в точке  $B$  на расстоянии  $BC$  от точки наблюдения. Был также измерен угол  $ACB$ . Какое расстояние  $BH$  необходимо пройти судну, чтобы сблизиться с точкой наблюдения на наименьшее расстояние?



## Рисунок – Движение судна

Варианты исходных данных к задаче

Номер варианта	АС, м	ВС, м	АСВ°	Номер варианта	АС, м	ВС, м	АСВ°	Номер варианта	АС, м	ВС, м	АСВ°
1	300	500	45	11	350	103	12	3	222	422	50
2	200	100	35	12	630	342	25	4	403	423	20

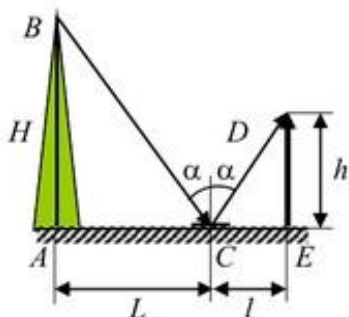
## 4.Комплект оценочных заданий №6 Тема 12.3

Практическая работа Определение расстояний до недоступной точки.

Оборудование:

плоское зеркало, измерительная лента, мел.

Содержание и метод выполнения работы.



Высота классной комнаты определяется с помощью плоского зеркала.

Если положить недалеко от своих ног плоское зеркало так, чтобы видеть в нем ребро двугранного угла между потолком и стеной классной комнаты, то, поскольку в соответствии с законом отражения углы падения и отражения равны, из подобия треугольников ABC и CDE можно записать выражение для высоты классной комнаты

$$H=(L \cdot h) / l$$

Ход работы

1. Измерьте расстояние от пола до своих глаз. Для этого подойдите к доске и мелом сделайте отметку на уровне своих глаз. Затем измерительной лентой измерьте расстояние  $h$  от пола до этой отметки.

Запишите значение этого расстояния в своем отчете.

2

. Подготовьте таблицу для записи результатов измерений и вычислений

№	Расстояние от ног до середины плоского зеркала, $l$	Расстояние от середины плоского зеркала до стены, $L$	Высота от пола до глаз, $h$	Высота классной комнаты $H$	$H_{\text{сп}}$	$\Delta H$	$\Delta H_{\text{сп}}$	$\varepsilon$	Ис ти нн ая вы со та ко мн ат ы

3. Положите плоское зеркало недалеко от своих ног, и отойдите от него на такое расстояние, чтобы в центре зеркала увидеть ребро пространственного угла между потол-

ком и полом. Сделайте отметку на полу у центра своей подошвы. Измерьте расстояние от центра зеркала до отметки на полу.

4. Измерьте расстояние от стены до центра зеркала.

5. Проведите пять подобных измерений, изменяя расстояние от стены до плоского зеркала.

6. Вычислите высоту классной комнаты для каждого измерения. Рассчитайте среднее арифметическое, погрешности измерения

$\varepsilon = \frac{\Delta H_{\text{сер}}}{\Delta H} \cdot 100\%$  7. Измерьте высоту потолка классной комнаты непосредственно измерительной лентой

Д/з. В солнечную погоду, измерив длины теней от высокого дерева и от предмета известной высоты и используя закон прямолинейного распространения света, можно рассчитать высоту дерева без ее непосредственного измерения

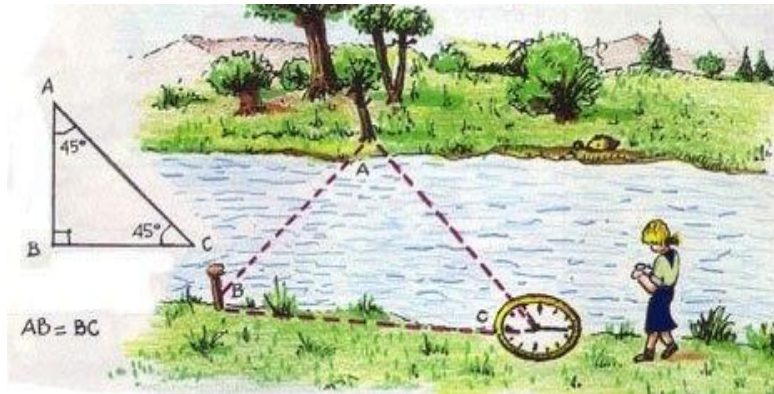
### *Работа . Измерение расстояния до недоступной точки ( измерение ширины реки).*

Случай 1. Измерение расстояния между точками А и В, разделёнными препятствием (рекой).

Выберем на берегу реки две доступные точки А и В, расстояние между которыми может быть измерено. Из точки А видны и точка В и точка С, взятая на противоположном берегу. Измерим расстояние АВ, измеряем углы А и В, угол  $\angle ACB = 180^\circ - \angle A - \angle B$

Зная одну сторону треугольника и все углы, по теореме синусов находим искомое расстояние.

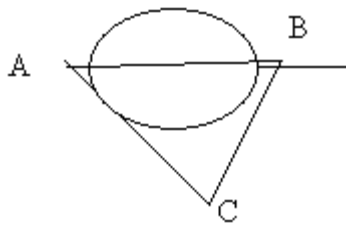
$$\frac{AC}{\sin \angle B} = \frac{AB}{\sin \angle C}, \text{ отсюда } AC = AB \sin \angle B / \sin \angle C .$$



2 случай.

*Измерение расстояния между точками А и В, разделёнными препятствием (озером). Точки А и В доступны.*

Выбирают третью точку С, из которой видны точки А и В и могут быть непосредственно измерены расстояния до них. Получается треугольник, у которого даны угол  $\angle ACB$  (измеряется) и стороны  $AC$  и  $BC$ . На основании этих данных по теореме косинусов можно определить величину стороны  $AB$  – искомое расстояние.  $AB^2 = AC^2 + BC^2 - 2 AC * BC \cos$  угла  $C$ .



3 случай:

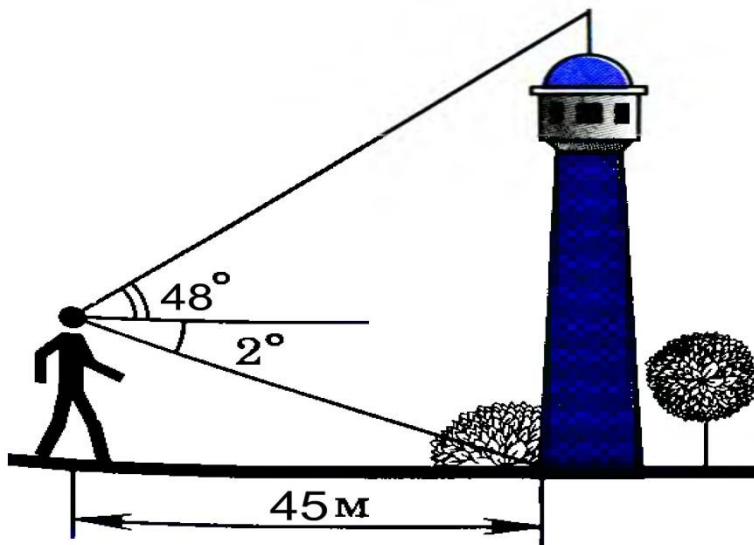
*Измерение расстояния между точками A и B, разделёнными препятствием (лесом) и недоступными определяющему расстояние (точки находятся по ту сторону реки).*

Выбирают две доступные точки C и K, расстояние между которыми может быть измерено и из которых видны как точка A, так и точка B.

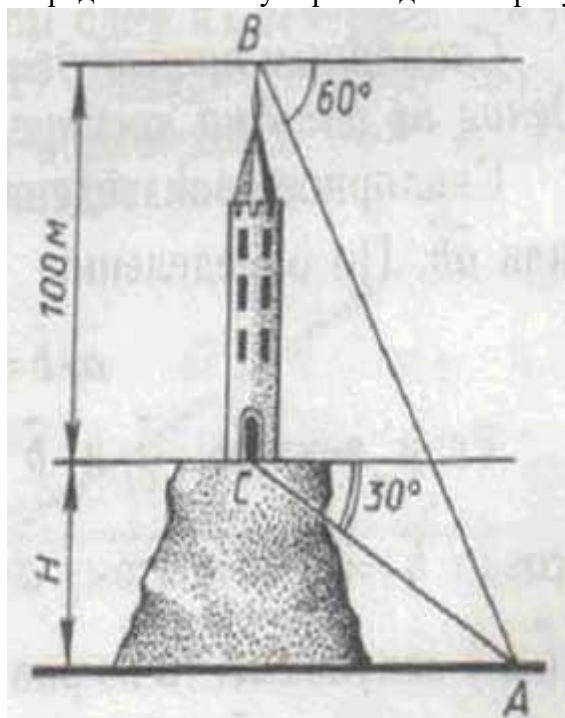
Устанавливают астролябию в точке C и измеряют углы АСК и ВСК. Затем измеряют расстояние СК и переносят астролябию в т. К, из которой измеряют углы АКС и АКВ. На бумаге по стороне СК, взятой в определённом масштабе и двум прилежащим углам строят треугольники АСК и ВСК и вычисляют элементы этих треугольников. Проведя на чертеже линию АВ, определяют длину её непосредственно по чертежу или путём вычисления (решают треугольники АВС и АВК, в которые входит определяемая линия АВ).

Задачи для самостоятельного решения:

1. Определить высоту башни по данным рисунка.



2. Определить высоту горы по данным рисунка.



4.Комплект оценочных заданий №7 Тема 12.3

Практическая работа . Определение скорости течения реки.

Оборудование:

Секундомер, дощечка с флажком, сантиметр, вешки

Содержание и метод выполнения работы.

Отмерить на прямом участке реки, на берегу, расстояние в 100 метров, установить вешки. Запустить дощечку с флажком по течению и измерить время прохождения этого участка 5-6 раз. Рассчитать скорость течения реки по формуле определения скорости. Определить погрешности измерения. Заполнить таблицу. Сравнить полученный результат с табличным.

№	t, с	V, м/с	V ср	$\Delta V$	$\varepsilon$	Значение скорости и сравнение ее с истинным значением

4.Комплект оценочных заданий №8 Тема 12.3

1. Баржа прошла по течению реки 48 км и, повернув обратно, прошла ещё 42 км, затратив на весь путь 5 часов. Найдите собственную скорость баржи, если скорость течения реки равна 5 км/ч.
2. Баржа прошла по течению реки 64 км и, повернув обратно, прошла ещё 48 км, затратив на весь путь 8 часов. Найдите собственную скорость баржи, если скорость течения реки равна 5 км/ч.
3. Расстояние между пристанями А и В равно 72 км. Из А в В по течению реки отправился плот, а через час вслед за ним отправилась моторная лодка, которая, прибыв в пункт В, тотчас повернула обратно и возвратилась в А. К этому времени плот прошёл

- 33 км. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 3 км/ч.
4. Расстояние между пристанями А и В равно 126 км. Из А в В по течению реки отправился плот, а через час вслед за ним отправилась моторная лодка, которая, прибыв в пункт В, тотчас повернула обратно и возвратилась в А. К этому времени плот прошёл 36 км. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 4 км/ч.
  5. Расстояние между пристанями А и В равно 48 км. Из А в В по течению реки отправился плот, а через час вслед за ним отправилась моторная лодка, которая, прибыв в пункт В, тотчас повернула обратно и возвратилась в А. К этому времени плот прошёл 25 км. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 5 км/ч.
  6. Моторная лодка прошла против течения реки 72 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 2 часа меньше, чем на путь против течения. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 3 км/ч.
  7. Моторная лодка прошла против течения реки 77 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 2 часа меньше, чем на путь против течения. Найдите скорость лодки в неподвижной
  8. Два автомобиля одновременно отправляются в 420-километровый пробег. Первый едет со скоростью, на 24 км/ч большей, чем второй, и прибывает к финишу на 2 часа раньше второго. Найдите скорость первого автомобиля.
  9. Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 80 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость теплохода в неподвижной воде, если скорость течения равна 5 км/ч, стоянка длится 23 часа, а в пункт отправления теплоход возвращается через 35 часов после отплытия из него.
  10. Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 280 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость теплохода в неподвижной воде, если скорость течения равна 4 км/ч, стоянка длится 15 часов, а в пункт отправления теплоход возвращается через 39 часов после
  11. Расстояние между пристанями А и В равно 48 км. Из А в В по течению реки отправился плот, а через час вслед за ним отправилась моторная лодка, которая, прибыв в пункт В, тотчас повернула обратно и возвратилась в А. К этому времени плот прошёл 25 км. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 5 км/ч.
  12. Велосипедист выехал с постоянной скоростью из города А в город В, расстояние между которыми равно 105 км. На следующий день он отправился обратно в А, увеличив скорость на 16 км/ч. По пути он сделал остановку на 4 часа, в результате чего затратил на обратный путь столько же времени, сколько на путь из А в В. Найдите скорость велосипедиста на пути из А в В.\*

#### 5.Комплект оценочных заданий №9 Тема 12.4

#### Практическая работа Элементы сферической геометрии и системы координат.

На рис.. изображён сферический треугольник, в котором известен угол  $A$  и стороны  $b$  и  $c$ . Определите угол  $C$  и сторону  $a$ .



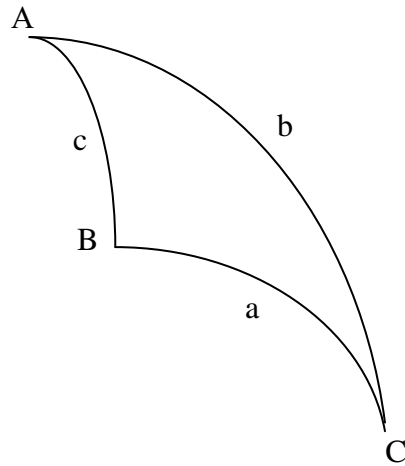


Рис. Сферический треугольник

Табл.3.1. Варианты исходных данных к задаче

№ варианта	$A,^\circ$	$b,^\circ$	$c,^\circ$	№ варианта	$A,^\circ$	$b,^\circ$	$c,^\circ$	№ варианта	$A,^\circ$	$b,^\circ$	$c,^\circ$
1	50	40	35	5	30	30	30	9	32	42	5
2	40	37	25	6	60	32	15	10	50	42	12
3	30	35	35	7	20	38	25	11	30	28	25
4	25	20	45	8	15	24	35	12	25	4	33

Комплект оценочных заданий №10 Тема 12.4

Практическая работа Векторы в морском деле.

Одним из внешних факторов, влияющих на перемещение судна, является ветер, который, воздействуя на надводную часть судна, вызывает его отклонение от линии истинного курса (ИК).

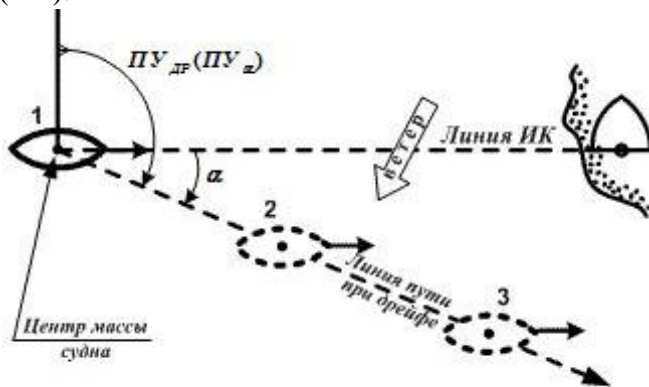


Рис Дрейф судна от ветра

**Дрейф** – отклонение судна от линии истинного курса под воздействием ветра.

Величина дрейфа зависит:

1. От размеров и формы надводной части судна.
2. От осадки, размеров и формы обводов подводной части судна.
3. От скорости (силы) ветра и скорости судна.
4. От направления ветра или его курсового угла ( $K_U$ ).

Различают истинный и наблюдаемый (кажущийся) ветер.

**Истинный ветер** – ветер, который наблюдается относительно водной поверхности и характеризуется: направлением ( $K_U$ ) и скоростью ( $U$ ).

**Наблюдаемый (кажущийся) ветер** – ветер, который наблюдается непосредственно на движущемся судне, т.е. это суммарный ветер, складывающийся из вектора истинного ветра ( $\vec{U}$ ) и вектора скорости хода судна ( $\vec{V}_T$ ) – рис. (характеризуется: направлением ( $K_W$ ) и скоростью ( $W$ ))

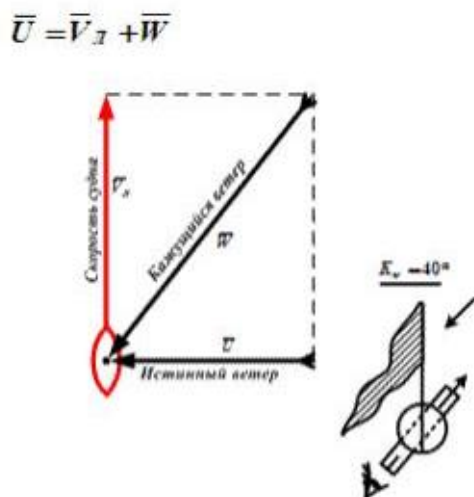


Рис. Определение направления ветра на судне

Комплект оценочных заданий №11 Тема 12.6

Практическая работа 11,12. Работа с чертежами судовых деталей Решение задач на реальных судовых объектах.

1. Определение вида геометрического тела по чертежам и проекциям.
2. Определение объемов, площадей поверхностей элементов судов по чертежам.
3. Определение объема двигателя по марке.
4. Определение производительности насоса по его характеристикам.

Комплект оценочных заданий №12 Раздел. Тема 12.4

Практическая работа №13 Работа с морскими таблицами.

1. Нахождение значений тригонометрических, логарифмических, показательных функций.
2. Перевод единиц измерения.
3. Решение задач судовождения с использованием таблиц.

Комплект оценочных заданий №13 Тема 12.7

Практическая работа № 15 Показательная функция, как функция спроса и предложения.

1. Функция спроса задаётся формулой  $C = D^{0.3p-0.1}$ , где  $C$  - товар,  $D$  - доход,  $p$  - цена товара. Найти:

- a) Предельный спрос по доходу и цене при  $D=70$ ,  $p=25$ .
- b) Коэффициенты эластичности спроса по доходу и цене и объяснить их экономический смысл для полученных значений.

2. Дана функция спроса в виде  $D = 10.130e^{-3.130p}$ . Цена товара  $p_0=0.20=0.2$  ден. ед. Предполагается увеличить цену до  $p_1=0.251=0.25$  ден. ед. Рассчитать абсолютные и относительные приращения результата и фактора, средние и мгновенные скорости изменения объёма продаж, эластичность. Дать экономическую интерпретацию каждой рассчитанной характеристике, а также записать их размерности (считаем, что объём продаж измеряется в тыс. шт.).

3. Функция издержек производства продукции некоторой фирмой имеет вид:  $y(x) = 0,1x^3 - 1,2x^2 + 5x + 250$  (ден.ед.). найти средние и предельные издержки производства и вычислить их значения при  $x = 10$ .

4. Функция потребления некоторой страны имеет вид:  $C(x) = 15 + 0,25x + 0,36x^{\frac{4}{3}}$ , где  $x$  – совокупный национальный доход (ден.ед.). Найти : а) предельную склонность к потреблению; б) предельную склонность к сбережению, если национальный доход составляет 27 ден. ед.

5. Функция сбережения некоторой страны имеет вид:  $C(x) = 25 + 0,53x - 0,41x^{\frac{2}{3}}$ , где  $x$  – совокупный национальный доход (ден.ед.). Найти : а) предельную склонность к потреблению; б) предельную склонность к сбережению, если национальный доход составляет 32 ден. ед.

6. Объём производства зимней обуви  $u$ , выпускаемой некоторой фирмой, может быть описан уравнением  $u = \frac{1}{3}t^3 - \frac{7}{2}t^2 + 6t = 2100$  (ед). вычислить производительность труда в начале года ( $t=0$ ), в середине года ( $t=6$ ), в конце года ( $t=12$ ).

7. Функция издержек имеет вид  $C(x) = 40x + 0,08x^3$ . Доход от реализации единицы продукции равен 200. Найти оптимальное для производителя значение выпуска продукции.

8. Функция издержек имеет вид  $C(x) = 10 + \frac{x^2}{10}$ . На начальном этапе фирма организует производство так, чтобы минимизировать средние издержки  $A(x)$ . В дальнейшем на товар устанавливается цена, равная 4 усл.ед. за единицу товара. На сколько единиц товара фирме следует увеличить выпуск.

9. Изменение производительности производства с течением времени от начала внедрения нового технологического процесса задается формулой  $z = 32 - 2^{-0,5t+5}$ , где  $t$  – время в месяцах. Найдите объём продукции, произведенный за: первый месяц; третий месяц; за шестой месяц; последний месяц года, считая от начала внедрения технологического процесса.

10. Найти объём продукции, выпущенной предприятием за год (258 раб. дней), если ежедневная производительность этого предприятия задана функцией  $f(x) = -0,0033t^2 - 0,089t + 20,96$ , где  $1 \leq t \leq 8$ ,  $t$  – время в часах.

11. Определить объем выпуска продукции за первые пять часов работы при производительности  $f(x) = 11,3e^{-0,417t}$ , где  $t$  - время в часах.

#### Комплект оценочных заданий №16 Тема 12.7

Практическая работа № 16. Логарифмическая функция в решении практических задач

1. Определить информацию, которую несет в себе один символ в кодировках ASCII и Unicode.

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

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

где  $c = 4200$  Дж/кг\*С — теплоемкость воды

$\gamma = 42$  Вт/м<sup>2</sup>\*С — коэффициент теплообмена

$\alpha = 1,4$  — постоянная.

3. Интенсивность звука на перемене достигает  $10^{-5}$  Вт/м<sup>2</sup>. Вычислить громкость звука в (дБ) и сравнить ее с нормой (40 дБ)

4. Мощность звука холодильного блока равна 78 дБ. Найти уровень звукового давления на расстоянии 10 м от него.

5. . Чему равен период полураспада одного из изотопов франция, если за 6 секунд количество ядер этого изотопа уменьшается в 8 раз?

6. Вычислить светимость Сириуса (альфа Большого Пса), относительно Солнца.  $L_0$  – светимость Солнца, абсолютная звездная величина Солнца равна +4,8 а абсолютная звездная величина Сириуса равна +1,45

7. В начальный момент времени было 8 бактерий. Через 2 часа после помещения бактерий в питательную среду, их число возросло до 100. Через сколько времени с момента размещения в питательную среду следует ожидать появления 500 бактерий?

#### . Комплект оценочных заданий №15 Тема 12.8

Практическая работа № 17 Решение физических задач на определение оптимального времени движения и расстояний.

1. Скорость тела задана уравнением  $v = 6t^2 + 1$ . Найти уравнение движения, если за время  $t = 3$  с тело прошло путь  $s = 60$  м.

Каково изменение периода колебаний математического маятника при изменении его длины?

2. Конденсатор ёмкостью  $C$  и зарядом  $q_0$  разряжается через резистор  $R$  по закону:  $q = q_0 e^{-\frac{t}{RC}}$ . Найти скорость изменения заряда конденсатора. Какова скорость в начале разряда ( $t = 0$ )?

3. Тело брошено вертикально вверх со скоростью, которая изменяется по закону  $v = (29,4 - 9,8t)$  м/с. Найти наибольшую высоту подъема.

4. Два тела начали двигаться по прямой в один и тот же момент из одной точки в одном направлении. одно тело двигалось со скоростью  $v_1(t) = 3t^2 + 2t$  (м/с), другое со скоростью  $v_2(t) = 2t$  (м/с). определить расстояние между телами через 2 секунды.

#### Комплект оценочных заданий №16 Тема 12.8

##### Практическая работа № 18 Решение физических задач на работу

1. Тело массой 4 кг движется прямолинейно по закону  $x(t) = t^2 + t + 1$ . Какова кинетическая энергия тела в конце третьей секунды движения после начала движения и сила, действующая на тело?
2. Конденсатор ёмкостью  $C$  и зарядом  $q_0$  разряжается через резистор  $R$  по закону:  $q = q_0 e^{-\frac{t}{RC}}$ . Найти скорость изменения заряда конденсатора. Какова скорость в начале разряда ( $t = 0$ )?
3. По закону Гука сила упругости пропорциональна растяжению пружины. Сила в 100 Н растягивает пружину на 2 см. Какую работу она при этом совершает?
4. Электрические заряды  $q_1 = 1$  нКл,  $q_2 = 4$  нКл расположены на расстоянии 20 см друг от друга. Найти работу по перемещению зарядов, если расстояние увеличилось до 40 см.
5. Из шахты глубиной 200 м равномерно поднимают клеть весом 15 кН с помощью каната, намотанного на барабан. Вес каждого метра каната 30 Н. Какова работа, необходимая для поднятия клетки.
6. На оси  $Ox$  закреплено тело массой 10 кг. В точке с координатой 10 м находится тело массой 20 кг. Найти работу силу тяготения, если тело массой 20 кг перемещается в точку с координатой 20 м.
7. Найти работу изотермического расширения идеального газа под поршнем цилиндра, если площадь цилиндра  $S$ , объём изменяется от  $V_1$  до  $V_2$ , а высота столба газа от  $L_1$  до  $L_2$ .

#### Комплект оценочных заданий №17 Тема 12.8

##### Практическая работа № 19 Вычисление объемов . площадей поверхностей тел.

По изготовленной модели судна, вычислить количество необходимого материала для его изготовления в заданном масштабе и определить водоизмещение и объем трюма.

#### Комплект оценочных заданий №18 Тема 12.8

Практическая работа № 20 Применение интеграла для расчета водоизмещения судна с использованием формул трапеций.

1. Обвод ватерлинии задан уравнением  $y = 1.5\sqrt[3]{x}$ . Изобразить его на участке изменения  $x$  от 0 до 30м. Вычислить площадь ватерлинии по правилу трапеций при  $n = 10$  и сравнить этот результат с точным значением площади (вычисленное по криволинейной трапеции).
2. Обвод шпангоута задан уравнением  $y = \pm(2,2 + 1,5\sqrt{z})$ , изобразить его в пределах изменения  $z$  от 0 до 6 м. Вычислить площадь погруженной части шпангоута для осадки  $T = 5,0$  м точно (вычисленное по криволинейной трапеции) и приближенно по правилу трапеций при  $n = 5$ .
3. Вычислить площадь ватерлинии морского буксира длиной  $L = 34$  м, если ординаты обвода ватерлинии на один борт (м) равны: 0;0,85; 1,60; 2,30; 2,90; 3,36; 3,75; 3,80; 3,80; 3,80; 3,80; 3,80; 3,80; 3,65; 3,40; 3,00; 2,50; 1,80; 0,85; 0

4. Вычислить объем подводной части буксирного катера, если площади шпангоутов равны 0;0,113; 0,467; 1,04; 1,58; 2,06; 2,40; 2,69; 2,80; 2,90;

2,96; 2,95; 2,94; 2,88; 2,74; 2,48; 2,04; 1,56; 1,03; 0,368; 0 м<sup>2</sup>. Расстояние между шпангоутами  $L = 0,8$  м.

#### Комплект оценочных заданий №19 Тема 12.8

Практическая работа № 21 вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла.

1. Какой объем молока может войти в тетрапак в виде пирамиды, основание которой равносторонний треугольник со стороной 20см, высотой 24см.
2. Египетские пирамиды – древнейшее и вместе с тем единственное сохранившееся до наших дней чудо света. Пирамида Хеопса - самая большая пирамида. Она была самым большим зданием мира, пока в 1889 года не уступила Эйфелевой башни. Сейчас высота пирамиды составляет 137 м, основание 230\*230м, вес 6400000тонн. Вычислите объем пирамиды.
3. Сколько литров воды вмещает водоём, имеющий форму правильной четырехугольной усеченной пирамиды, если глубина его равна 1,2 м, а стороны оснований – 10м и 5м?
4. Бак, имеющий форму правильной четырехугольной усеченной пирамиды, вмещает 190л бензина. Найдите глубину этого бака, если стороны его оснований равны 60см и 40см
5. Стальной конус, имеющий в диаметре 25см и высоту 30см, стачивается до 20см в диаметре, причем остается та же высота. На сколько уменьшится объём конуса?
6. Бак имеет форму усеченного конуса, радиусы оснований которого равны 30см и 20см, а высота – 24см. Определите вместимость этого бака.
7. Сколько литров воды вмещает ведро, имеющее форму усеченного конуса, если диаметры его оснований равны 28см и 24 см, а образующая – 24,5см?
8. Инженер, рост которого 180см пришел рассмотреть новую сферическую цистерну для хранения воды. Он забрался в пустую цистерну, и, когда он поднялся на место, находящееся в 5м 40см над точкой, в которой цистерна упирается на землю, его голова коснулась верхнего края цистерны. Зная, что город потребляет в час 40тысяч литров воды, он немедленно рассчитал, на сколько часов может хватить полной цистерны. Как он это сделал и как он получил результат.
9. На полке в магазине стоят две банки земляничного варенья одного и того же сорта. Одна банка в 2 раза выше другой, но зато её диаметр в 2 раза меньше. Высокая банка стоит 23 цента, а низкая 43 цента. Какую купить выгоднее?
10. Основание прямого кругового конуса имеет диаметр 12 см, а высота конуса равна 12см. Конус наполнили водой, затем в конус опустили шар так, что он оперся на стенки конуса. Над водой при этом оказалось ровно половина шара. Сколько воды осталось в конусе после того, как шар был вынут?

#### Комплект оценочных заданий №20 Тема 12.9

Практическая работа № 22 Решение статистических задач.

1. Уточнение величины валового внутреннего продукта региона провели с использованием распределения малых предприятий по объему выпуска продукции (товаров, работ, услуг), полученного на основе 10-процентного выборочного наблюдения:

Группы предприятий по объему выпуска продукции (работ, услуг), тыс. руб.	Количество предприятий
До 100,0	80
100,0-200,0	160
200,0-300,0	490
300,0-400,0	326
400,0-500,0	100
500,0 и более	44
Итого:	1200

Определите по предприятиям, включенным в выборку:

- средний размер произведенной продукции (товаров, работ, услуг) на одно предприятие;
- долю предприятий с объемом производства продукции более 400 тыс. руб.;
- средние ошибки показателей объема произведенной продукции и доли предприятий с объемом производства продукции свыше 400 тыс. руб. (с вероятностью 0,954).

Сделайте выводы.

2. Имеются следующие данные о пассажирообороте по одному из регионов:

Показатель	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Пассажирооборот, тыс. пасс.-км.	152,4	167,9	179,8	187,5	190,2	194,1	195,4

Определите:

1. Цепные показатели:

- абсолютного прироста;
- темпа роста и прироста;
- абсолютное значение 1% прироста.

(Результаты расчетов представьте в таблице)

2. Среднегодовой пассажирооборот.

3. Среднегодовой абсолютный прирост.

Изобразите динамику пассажирооборота на графике. Сделайте выводы.

Комплект оценочных заданий №21 Тема 12.10

Практическая работа № 23-24 Действия с комплексными числами.

1. Выполнить сложение комплексных чисел:

$$1) (3+2i) + (-1-5i) \quad (4-5i) + (2-i) \quad (2+3i) + (6-3i) \\ (10-3i) + (-10+3i)$$

2) 2. Выполнить вычитание комплексных чисел.

$$1) (3+4i) - (1+2i) \\ 2) (-5+2i) - (2+i) \quad (6+7i) - (6-5i) \quad (0,3+2,5i) - (-0,75+1,5i) \\ (\sqrt{2}-2i) - (\sqrt{2}+3i)$$

3. Выполнить умножение комплексных чисел.

$$1) (4-5i)(3+2i) \quad 2) (\sqrt{3}-i)(\sqrt{2}+\sqrt{5}i) \quad 3) 8ix3ix\sqrt{3}$$

4. Найти частное комплексных чисел.

$$1) (2+5i)/(3-2i)$$

$$2) (3+i)/i$$

7. Возвести в степень двучлени:

$$(2+5i)^2 \quad (3+2)^3 \quad (1+i)^2$$

1. Записать в тригонометрической форме число  $-1 + i\sqrt{3}$ .

2. Записать в тригонометрической форме число  $-1 - i$ .

3. Записать в тригонометрической форме число 1.

4. Выполнить действия

$$2(\cos \varphi + i \sin \varphi) \cdot 5(\cos 2\varphi + i \sin 2\varphi)$$

5. Представить следующие комплексные числа в тригонометрическом виде:

$$1) 1, -1, i, -i;$$

$$2) z = 3 - 3i;$$

$$3) z = \frac{3}{2} + \frac{3\sqrt{3}i}{2}.$$

6. Даны числа

$$z_1 = \cos \frac{\pi}{8} + i \sin \frac{\pi}{8}, \quad z_2 = \cos \frac{\pi}{12} + i \sin \frac{\pi}{12}, \quad z_3 = \cos \frac{\pi}{24} + i \sin \frac{\pi}{24}.$$

$$\text{Вычислить: } 1) z_1 z_2 z_3; \quad 2) \overline{z_2 z_3}; \quad 3) \overline{z_3}; \quad 4) \overline{z_2}.$$

Комплект оценочных заданий №22 Тема 12.10

Практическая работа № 25 Решение практико-ориентированных задач

1. В прямоугольном треугольнике  $ABC$  на прямой, содержащей медиану  $AD$  выбрана точка  $E$ , которая находится на расстоянии, равном 4 от точки  $A$ . Известно, что  $BC=6$ ,  $AC=4$ . Найти площадь треугольника  $BCE$ .

2. На диаметре  $AB$  окружности отмечена точка  $M$  и точка  $C$ . Точка  $C$  удалена от точек  $A$ ,  $M$  и  $B$  на расстояния 20, 14 и 15 соответственно. Найти площадь треугольника  $CBM$ .

3. Методом комплексных чисел вычислить все токи в представленной цепи.



### 4.3. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

#### П Е Р Е Ч Е Н Ь

вопросов и практических заданий для подготовки к ЭКЗАМЕНУ  
по учебному предмету ПУП.01 МАТЕМАТИКА  
для обучающихся по специальности 26.02.03 СУДОВОЖДЕНИЕ

К сдаче экзамена допускаются обучающиеся, выполнившие на положительные оценки итоговую проверочную работу по разделу Геометрия (тема 4.16), 6 проверочных работ. Форма экзамена – письменная контрольная работа.

**Время выполнения:** 90 минут

Итоговая оценка по предмету БУП.01 Математика выставляется как среднее арифметическое оценок за итоговую проверочную работу по разделу Геометрия (тема 4.16.) и письменную экзаменационную контрольную работу, при условии положительной отметки за итоговую проверочную работу по разделу Геометрия.

#### Перечень тем, выносимых на экзаменационную контрольную работу:

1. Действие со степенями с рациональным и действительным показателем.
2. Иррациональные уравнения и неравенства
3. Показательные уравнения и неравенства
4. Системы показательных уравнений
5. Логарифмы, свойства логарифмов
6. Логарифмические уравнения и неравенства
7. Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом одного и того же угла
8. Тригонометрические тождества
9. Формулы тригонометрии
10. Тригонометрические уравнения
11. Простейшие тригонометрические неравенства
12. Производная, правила дифференцирования
13. Производные элементарных функций
14. Геометрический смысл производной.
15. Применение производной к исследованию функций
16. Первообразная, правила нахождения первообразной
17. Вычисление определенных и неопределенных интегралов
18. Вычисление площади криволинейной трапеции
19. Решение уравнений с параметрами.

#### Примерный вариант экзаменационной контрольной работы.

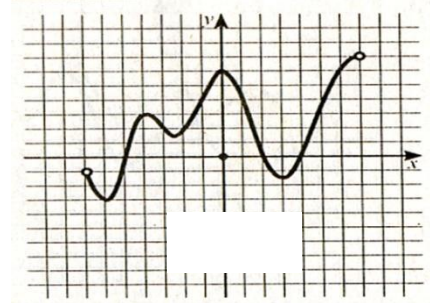
<p>1. ВЫЧИСЛИТЕ</p> $9^{1,5} - \left(\frac{1}{8}\right)^{\frac{4}{3}} + \left(\frac{5}{6}\right)^{4,5} \cdot (1,2)^{4,5}.$	<p>4. РЕШИТЕ УРАВНЕНИЕ:</p> $\cos \frac{x}{3} = -\frac{1}{2}$
<p>2. НАЙДИТЕ ПОИЗВОДНУЮ ФУНКЦИИ И ВЫЧИСЛИТЕ ЕЁ ЗНАЧЕНИЕВ ТОЧКЕ <math>x_0</math></p> $f(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}}, x_0 = 4$	<p>5.:РЕШИТЕ УРАВНЕНИЕ:</p> $\sqrt{1 - 6x} = 7$
<p>3. ВЫЧИСЛИТЕ:</p>	<p>6. РЕШИТЕ НЕРАВЕНСТВО</p>

$$\int (\sqrt{x} + x^2) dx$$

$$5^{4-x} \geq 25$$

7. РЕШИТЕ УРАВНЕНИЕ:  $\log_6(8 - x) = \log_6 9$

8. Укажите количество промежутков возрастания функции, график производной которой изображен на рисунке.



9. Докажите тождество:  $2) \sin 4x - \sin 5x - \sin 6x + \sin 7x = -4 \sin^2 \frac{x}{2} \sin x \sin.$