

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА» в г. Артеме  
(ФИЛИАЛ ФГБОУ ВО «ВГУЭС» В Г. АРТЕМЕ)**

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. отделением ОССПО  
\_\_\_\_\_ Н.В. Лукашина

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

*ПП.01 «Математика»*

программы подготовки специалистов среднего звена  
*38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)*

Форма обучения: *очная*

Рабочая программа учебной дисциплины *ПП.01 «Математика»* разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности *38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)*, утвержденного приказом Минобрнауки России от 05 февраля 2018 г., № 69, примерной образовательной программой.

Разработчик(и): *А.С.Бажина., преподаватель*

Утверждена на заседании цикловой методической комиссии общих гуманитарных и социально-экономических дисциплин, протокол № 1 от 02.09.2021 г.

Председатель ЦМК \_\_\_\_\_ *Л.Е. Ткаченко*  
*подпись*

## СОДЕРЖАНИЕ

	СТР.
1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	4
3. МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ	6
4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	6
5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	9
6. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ВИДОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ	25
7. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ПРЕДМЕТА	31
8. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	33
9. ГЛОССАРИЙ	37
10. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ	39

## **1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Программа учебного предмета «Математика» предназначена для изучения математики в профессиональных образовательных организациях СПО, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения основной профессиональной образовательной программы СПО (ООП СПО) на базе основного общего образования при подготовке специалистов среднего звена.

Программа разработана на основе требований ФГОС среднего общего образования, предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения учебного предмета

«Математика», в соответствии с Рекомендациями по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой специальности среднего профессионального образования (письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки России от 17.03.2015 № 06-259), с учётом уточнений к рекомендациям от 25.05.2017г., протокол №3.

Содержание программы «Математика» направлено на достижение следующих **целей**:

- обеспечение сформированности представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики;
- обеспечение сформированности логического, алгоритмического и математического мышления;
- обеспечение сформированности умений применять полученные знания при решении различных задач;
- обеспечение сформированности представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления.

В программу включено содержание, направленное на формирование у студентов компетенций, необходимых для качественного освоения ООП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования; программы подготовки программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ).

Программа учебного предмета «Математика» является основой для разработки рабочих программ, в которых профессиональные образовательные организации, реализующие образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ООП СПО на базе основного общего образования, уточняют содержание учебного материала, последовательность его изучения, распределение учебных часов, тематику рефератов, виды самостоятельных работ, учитывая специфику программ подготовки специалистов среднего звена, осваиваемой специальности.

Программа может использоваться другими профессиональными образовательными организациями, реализующими образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ООП СПО на базе основного общего образования (ППССЗ).

## **2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

Математика является фундаментальной общеобразовательной дисциплиной со сложившимся устойчивым содержанием и общими требованиями к подготовке обучающихся.

В Филиале «ВГУЭС» в г. Артёме, реализующем образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ООП СПО на базе основного общего образования, изучение математики имеет свои особенности в зависимости от профиля профессионального образования.

При освоении специальностей СПО естественно-научного профиля профессионального образования, специальностей СПО гуманитарного профиля профессионального образования математика изучается на базовом уровне ФГОС среднего общего образования; при освоении специальностей СПО технического и социально-экономического профилей профессионального образования математика изучается более углубленно, как профильная учебная дисциплина, учитывающая специфику осваиваемой специальности.

Это выражается в содержании обучения, количестве часов, выделяемых на изучение отдельных тем программы, глубине их освоения студентами, объеме и характере практических занятий, видах внеаудиторной самостоятельной работы студентов.

Общие цели изучения математики традиционно реализуются в четырех направлениях:

- 1) общее представление об идеях и методах математики;
- 2) интеллектуальное развитие;
- 3) овладение необходимыми конкретными знаниями и умениями;

#### 4) воспитательное воздействие.

Профилизация целей математического образования отражается на выборе приоритетов в организации учебной деятельности обучающихся. Для технического, социально-экономического профилей профессионального образования выбор целей смещается в прагматическом направлении, предусматривающем усиление и расширение прикладного характера изучения математики, преимущественной ориентации на алгоритмический стиль познавательной деятельности. Для гуманитарного и естественно-научного профилей профессионального образования более характерным является усиление общекультурной составляющей учебной дисциплины с ориентацией на визуально-образный и логический стили учебной работы.

Изучение математики как профильного общеобразовательного учебного предмета, учитывающего специфику осваиваемых студентами специальности СПО, обеспечивается:

- выбором различных подходов к введению основных понятий;
- формированием системы учебных заданий, обеспечивающих эффективное осуществление выбранных целевых установок;
- обогащением спектра стилей учебной деятельности за счет согласования с ведущими деятельностными характеристиками выбранной специальности.

Профильная составляющая отражается в требованиях к подготовке обучающихся в части:

- общей системы знаний: содержательные примеры использования математических идей и методов в профессиональной деятельности;
- умений: различие в уровне требований к сложности применяемых алгоритмов;
- практического использования приобретенных знаний и умений: индивидуального учебного опыта в построении математических моделей, выполнении исследовательских проектов.

Таким образом, реализация содержания учебного предмета ориентирует на приоритетную роль процессуальных характеристик учебной работы, зависящих от профиля профессионального образования, получения опыта использования математики в содержательных и профессионально значимых ситуациях по сравнению с формально-уровневыми результативными характеристиками обучения.

Содержание учебного предмета разработано в соответствии с основными содержательными линиями обучения математике:

- алгебраическая линия, включающая систематизацию сведений о числах; изучение новых и обобщение ранее изученных операций (возведение в степень, извлечение корня, логарифмирование, синус, косинус, тангенс, котангенс и обратные к ним); изучение новых видов числовых выражений и формул; совершенствование практических навыков и вычислительной культуры, расширение и совершенствование алгебраического аппарата, сформированного в основной школе, и его применение к решению математических и прикладных задач;
- теоретико-функциональная линия, включающая систематизацию и расширение сведений о функциях, совершенствование графических умений; знакомство с основными идеями и методами математического анализа в объеме, позволяющем исследовать элементарные функции и решать простейшие геометрические, физические и другие прикладные задачи;
- линия уравнений и неравенств, основанная на построении и исследовании математических моделей, пересекающаяся с алгебраической и теоретико-функциональной линиями и включающая развитие и совершенствование техники алгебраических преобразований для решения уравнений, неравенств и систем; формирование способности строить и исследовать простейшие математические модели при решении прикладных задач, задач из смежных и специальных дисциплин;
- геометрическая линия, включающая наглядные представления о пространственных фигурах и изучение их свойств, формирование и развитие пространственного воображения, развитие способов геометрических измерений, координатного и векторного методов для решения математических и прикладных задач;

- стохастическая линия, основанная на развитии комбинаторных умений, представлений о вероятностно-статистических закономерностях окружающего мира.

Разделы (темы), включенные в содержание учебного предмета, являются общими для всех профилей профессионального образования и при всех объемах учебного времени независимо от того, является ли учебный предмет «Математика» базовым или профильным.

В тематическом плане программы учебный материал представлен в форме чередующегося развертывания основных содержательных линий (алгебраической, теоретико-функциональной, уравнений и неравенств, геометрической, стохастической), что позволяет гибко использовать их расположение и взаимосвязь, составлять рабочий календарный план, по-разному чередуя учебные темы (главы учебника), учитывая профиль профессионального образования, специфику осваиваемой специальности СПО, глубину изучения материала, уровень подготовки студентов по предмету.

Предлагаемые в тематическом плане разные объемы учебного времени на изучение одной и той же темы рекомендуется использовать для выполнения различных учебных заданий. Тем самым различия в требованиях к результатам обучения проявятся в уровне навыков по решению задач и опыте самостоятельной работы.

Изучение общеобразовательного учебного предмета «Математика» завершается подведением итогов в форме экзамена в рамках промежуточной аттестации студентов в процессе освоения основной ООП СПО с получением среднего общего образования (ППССЗ).

### 3. МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Учебный предмет «Математика» является учебным предметом обязательной предметной области «Математика и информатика» ФГОС среднего общего образования.

В Филиале, реализующем образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ООП СПО на базе основного общего образования, учебный предмет «Математика» является профильной и изучается в общеобразовательном цикле учебного плана ООП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования (ППССЗ).

В учебном плане ППССЗ по специальности **38.02.01 Экономика и бухгалтерский учёт (по отраслям)** учебный предмет «Математика» входит в состав профильных общих общеобразовательных учебных предметов, формируемых из обязательных предметных областей ФГОС среднего общего образования, для специальности СПО соответствующего профиля профессионального образования.

### 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Освоение содержания учебного предмета «Математика» обеспечивает достижение студентами следующих **результатов**:

• **личностных:**

- сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах математики;
- понимание значимости математики для научно-технического прогресса, сформированность отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей;
- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;
- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественно-научных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;

- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности;
- готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

• **метапредметных:**

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств для их достижения;
- целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира;

• **предметных:**

- сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;
- сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
- сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления



событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

## **5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

### **5.1. Объем учебного предмета и виды учебной работы**

Рабочая учебная программа предмета построена по модульно-блочному принципу. Под модулем понимается укрупненная логико-понятийная тема, характеризующаяся общностью используемого понятийно-терминологического аппарата. Каждый модуль состоит из одной

или нескольких блоков. В таблице 2 указан объем времени, запланированный на реализацию всех видов учебной работы.

Таблица 2 - Объем времени, запланированный на реализацию всех видов учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Объем образовательной программы</b>	<b>240</b>
<b>Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем</b>	<b>240</b>
в том числе:	
Теоретическое обучение	78
практические занятия	156
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>-</b>
Промежуточная аттестация (экзамен)	6

### 5.2. Тематический план по предмету в разрезе модулей

Наименование модулей и тем	Максимальная учебная нагрузка студента	Количество аудиторных часов в том числе			Внеаудиторная работа студента (час)
		Всего	Теоретическое обучение	ЛПЗ, семинары	
<b>1 семестр</b>					
<b>Модуль 1. Действительные числа</b>	<b>24</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>8</b>
Тема 1.1. Действительные числа. Приближение действительных чисел конечными десятичными дробями.	6	4	2	2	2
Тема 1.2. Погрешности приближений и вычислений. Практические приемы вычислений с приближенными данными.	6	4	1	3	2
Тема 1.3. Арифметический корень n-ой степени.	4	2	1	1	2
Тема 1.4. Решение уравнений и неравенств с одной переменной.	8	6	0	6	2
<b>Модуль 2. Функции, их свойства и графики</b>	<b>33</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>17</b>
Тема 2.1. Числовая функция.	5	2	1	1	3
Тема 2.2. Графики функций.	4	2	0	2	2
Тема 2.3. Монотонность, ограниченность, четность и нечетность, периодичность функции.	4	2	1	1	2
Тема 2.4. Обратная функция	4	2	0	2	2
Тема 2.5. Предел функции в точке.	4	2	0	2	2
Тема 2.6. Непрерывность функции в точке и на промежутке. Свойства непрерывных функций	6	2	1	1	4
Тема 2.7. Предел функции на бесконечности. Предел числовой последовательности.	6	4	1	3	2
<b>Модуль 3. Показательная, логарифмическая и степенная функции</b>	<b>42</b>	<b>32</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>10</b>
Тема 3.1. Степенная функция, ее свойства и график.	4	2	2	0	2
Тема 3.2. Иррациональные уравнения и неравенства	6	4	2	2	2

Тема 3.3. Показательная функция. Ее свойства и график.	2	2	1	1	-
Тема 3.4. Показательные уравнения и неравенства.	10	8	2	6	2
Тема 3.5. Логарифмы. Свойства логарифмов.	6	4	1	3	2
Тема 3.6. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Логарифмические уравнения и неравенства.	14	12	4	8	2
<b>Модуль 4. Тригонометрические функции</b>	<b>52</b>	<b>36</b>	<b>14</b>	<b>22</b>	<b>16</b>
Тема 4.1. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.	4	2	1	1	2
Тема 4.2. Тригонометрические функции числового аргумента, знаки их значений.	6	4	2	2	2
Тема 4.3. Соотношения между тригонометрическими функциями одного аргумента. Тригонометрические тождества.	6	4	1	3	2
Тема 4.4. Четность и нечетность тригонометрических функций. Формулы двойного и половинного аргумента. Формулы приведения.	8	6	1	5	2
Тема 4.5. Преобразования сумм тригонометрических функций в произведения. Преобразование произведений тригонометрических функций в суммы.	6	4	2	2	2
Тема 4.6. Свойства и графики тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции.	6	4	2	2	2
Тема 4.7. Решение простейших тригонометрических уравнений.	8	6	3	3	2
Тема 4.8. Решение тригонометрических уравнений.	8	6	2	4	2
<b>1 (обобщающая работа по итогам 1 семестра)</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>-</b>
<b>Итого за 1 семестр:</b>	<b>153</b>	<b>102</b>	<b>34</b>	<b>68</b>	<b>51</b>
<b>2 семестр</b>					
<b>Модуль 5. Прямые и плоскости в пространстве</b>	<b>36</b>	<b>26</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>10</b>
Тема 5.1. Аксиомы стереометрии и простейшие следствия из них	4	2	1	1	2
Тема 5.2. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Угол между ними.	4	4	2	2	-
Тема 5.3. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Параллельное проектирование и его свойства. Изображение фигур в стереометрии.	4	4	1	3	-
Тема 5.4. Перпендикулярность прямой и плоскости.	2	2	0	2	-
Тема 5.5. Связь между параллельностью и перпендикулярностью прямых и плоскостей. Ортогональное проектирование.	4	2	1	1	2
Тема 5.6. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью.	6	4	1	3	2
Тема 5.7 Двугранный угол.	4	2	0	2	2
Тема 5.8 Перпендикулярность двух плоскостей.	8	6	2	4	2
<b>Модуль 6. Векторы и координаты</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
Тема 6.1 Векторы на плоскости и в пространстве. Действия над векторами. Разложение вектора на составляющие.	4	2	1	1	2
Тема 6.2 Действия над векторами, заданными координатами.	4	2	1	1	2
Тема 6.3 Формула для вычисления длины вектора,	2	2	0	2	-

расстояние между двумя точками.					
Тема 6.4 Простейшие задачи в координатах	6	4	2	2	2
<b>Модуль 7. Геометрические тела</b>	<b>50</b>	<b>34</b>	<b>10</b>	<b>24</b>	<b>16</b>
Тема 7.1 Понятие о геометрическом теле и его поверхности.	6	2	2	0	4
Тема 7.2 Призма. Параллелепипед и его свойства.	10	6	2	4	4
Тема 7.3 Пирамида. Свойства параллельных сечений в пирамиде.	6	6	1	5	-
Тема 7.4 Понятие о правильных многогранниках.	4	2	1	1	2
Тема 7.5 Поверхности вращения. Тела вращения. Цилиндр и конус.	6	4	1	3	2
Тема 7.6 Шар и сфера. Взаимное расположение плоскости и шара. Касательная плоскость к сфере.	4	4	1	3	-
Тема 7.7 Объемы геометрических тел.	6	6	0	6	-
Тема 7.8 Площадь поверхностей геометрических тел	8	4	2	2	4
<b>Модуль 8. Производная и ее приложения</b>	<b>24</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>6</b>
Тема 8.1 Понятие производной. Вычисление производных	6	4	1	3	2
Тема 8.2 Механический и геометрический смысл производной.	4	4	1	3	-
Тема 8.3 Исследование функции с помощью производной.	6	6	2	4	-
Тема 8.4 Правило дифференцирования сложной функции.	8	4	2	2	4
<b>Модуль 9. Интеграл и его приложения</b>	<b>32</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
Тема 9.1 Первообразная. Правило нахождения первообразных.	2	2	1	1	-
Тема 9.2 Неопределенный интеграл и его свойства.	10	6	3	3	4
Тема 9.3 Определенный интеграл и его геометрический смысл.	2	2	2	0	-
Тема 9.4 Основные свойства и вычисление определенного интеграла.	10	6	2	4	4
Тема 9.5 Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла.	2	2	0	2	-
Тема 9.6 Решение прикладных задач с помощью определенного интеграла.	6	2	0	2	4
<b>Модуль 10. Дифференциальные уравнения</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>4</b>
Тема 10.1 Дифференциальные уравнения первого порядка.	2	2	2	0	-
Тема 10.2 Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.	4	2	0	2	2
Тема 10.3 Дифференциальные уравнения второго порядка.	2	2	0	2	-
Тема 10.4 Уравнение гармонических колебаний.	4	2	0	2	2
<b>Модуль 11. Элементы теории вероятностей и математической статистики</b>	<b>28</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>12</b>
Тема 11.1 Случайный опыт и случайное событие. Относительная частота. Вероятность события.	6	2	2	0	4
Тема 11.2 Основные понятия комбинаторики.	4	4	0	4	-
Тема 11.3 Операции над событиями. Теоремы сложения и умножения вероятностей.	4	4	0	4	-

Тема 11.4 Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины.	8	4	2	2	4
Тема 11.5 Понятие о законе больших чисел. Понятие о задачах математической статистики.	6	2	2	0	4
<b>Итого за 2 семестр:</b>	<b>198</b>	<b>132</b>	<b>44</b>	<b>88</b>	<b>66</b>
<b>Итого по дисциплине:</b>	<b>351</b>	<b>234</b>	<b>78</b>	<b>156</b>	<b>117</b>

### 5.3. Тематический план и содержание учебного предмета

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

Наименование разделов модулей и тем	Содержание учебного материала, лабораторные, практические, контрольные и самостоятельная работа обучающихся.	Объём часов	Уровень Освоения
1.	2.	3.	4.
<b>1 семестр</b>			
<b>Модуль 1. Действительные числа</b>		<b>16</b>	
Тема 1.1. Действительные числа. Приближение действительных чисел конечными десятичными дробями.	<b>Содержание учебного материала:</b> Натуральные числа. Целые числа. Рациональные числа. Арифметические действия над рациональными числами. Периодическая дробь.	1	1,2
	<b>Содержание учебного материала:</b> Деление числа с остатком. Бесконечная периодическая десятичная дробь. Представление бесконечной периодической дроби в виде десятичной.	1	1,2
	<b>Практическое занятие №1</b> Арифметические действия над рациональными числами. Периодическая дробь	2	2,3
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа студента №1</b> Выполнение расчетного задания по предложенному алгоритму с использованием карточек-инструкций.	2	3
Тема 1.2. Погрешности приближений и вычислений. Практические приемы вычислений с приближенными данными.	<b>Содержание учебного материала:</b> Иррациональное число. Положительные и отрицательные иррациональные числа. Действительное число.	1	1,2
	<b>Практическое занятие №2</b> Арифметические операции над действительными числами. Модуль действительного числа.	1	2,3
	<b>Практическое занятие №3</b> Решение задач по теме «Действительные числа».	2	2,3
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа студента №2</b> Решение задач по теме «Действительные числа».	2	3
Тема 1.3 Арифметический корень n-ой степени	<b>Содержание учебного материала:</b> Подкоренное выражение. Квадратный корень. Кубический корень. Арифметический корень n-ой степени. Корень нечётной степени из натурального числа. Свойства арифметического корня n-ой степени.	1	2,3

	<b>Практическое занятие №4</b> Степень с рациональным показателем. Свойства степени с рациональным показателем.	1	2,3
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа студента №3</b> Работа с дополнительной литературой по темам: «История открытия понятия корня», «Доказательство свойств корня».	2	3
Тема 1.4. Решение уравнений и неравенств с одной переменной.	<b>Практическое занятие №5</b> Решение уравнений и неравенств с одной переменной. Комплексные числа. Действия над комплексными числами.	2	1,2
	<b>Практическое занятие №6</b> Решение уравнений и неравенств с одной переменной. Комплексные числа. Действия над комплексными числами.	2	2,3
	<b>Практическое занятие №7</b> Решение уравнений и неравенств с одной переменной. Действия над комплексными числами.	2	2,3
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа студента №4</b> Решение ИДЗ №1, включающее решение заданий с корнями $n$ -ой степени, и уравнения и неравенства с одной переменной.	2	3
<b>Модуль 2. Функции, их свойства и графики</b>		<b>16</b>	
Тема 2.1. Числовая функция.	<b>Содержание учебного материала:</b> Числовая функция. Способы задания функции.	1	1,2
	<b>Практическое занятие №7</b> Арифметические операции над функциями. Сложная функция.	1	2,3
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа студента №5</b> Работа с учебной литературой по темам: «Элементарные функции»; «Арифметические операции над функциями»; «Сложная функция».	3	3
Тема 2.2. Графики функций.	<b>Практическое занятие №8</b> Простейшие преобразования графиков функций.	2	2,3
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа студента № 6</b> Выполнение индивидуального проекта на тему «Значение и история понятия логарифма».	2	3
Тема 2.3. Монотонность, ограниченность, четность и нечетность, периодичность функции.	<b>Содержание учебного материала:</b> Монотонность функции. Ограниченность функции. Четность и нечетность функции. Периодичность функции.	1	1,2
	<b>Практическое занятие №9</b> Четность и нечетность функции. Периодичность функции.	1	2,3
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа студента №7</b> Исследовательская работа на тему «Применение монотонности функций при решении уравнений и неравенств»	2	3
Тема 2.4. Обратная функция	<b>Практическое занятие №10</b> Обратная функция Построение графиков взаимнообратных функций	2	1, 2,3
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа студента №8</b> Построение графиков взаимнообратных функций.	2	3
Тема 2.5. Предел функции в точке.	<b>Практическое занятие №11</b> Пределы функции в точке. Основные свойства предела.	2	1,2,3

	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа студента №9</b> Работа с учебной литературой по теме «Непрерывность функции в точке и на промежутке. Два замечательных предела».	2	3
Тема 2.6. Непрерывность функции в точке и на промежутке. Свойства непрерывных функций	<b>Содержание учебного материала:</b> Непрерывность функции в точке и на промежутке. Свойства непрерывных функций.	1	1,2
	<b>Практическое занятие № 12</b> Выполнение заданий по вычислению пределов в точке и на бесконечности.	1	2,3
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа студента №10</b> Решение ИДЗ №2, включающее задания по вычислению пределов в точке и на бесконечности.	4	3
Тема 2.7. Предел функции на бесконечности. Предел числовой последовательности.	<b>Содержание учебного материала:</b> Предел функции на бесконечности. Предел числовой последовательности.	1	1,2
	<b>Практическое занятие № 13</b> Решение задач по теме.	3	2,3
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа студента №11</b> Решение вариативных задач по теме.	2	3
<b>Модуль 3. Показательная, логарифмическая и степенная функции</b>		<b>32</b>	
Тема 3.1. Степенная функция, ее свойства и график.	<b>Содержание учебного материала:</b> Степень с произвольным действительным показателем и ее свойства. Степенная функция. Ее свойства и график.	2	1,2
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа студента №12</b> Выполнение заданий на преобразование рациональных, иррациональных степенных выражений.	2	3
Тема 3.2. Иррациональные уравнения и неравенства	<b>Содержание учебного материала:</b> Иррациональные уравнения. Иррациональные неравенства.	2	1,2
	<b>Практическое занятие №14</b> Иррациональные уравнения. Иррациональные неравенства.	2	2,3
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа студента №13</b> Выполнение индивидуального проекта на тему: «История развития стереометрии»	2	3
Тема 3.3. Показательная функция. Ее свойства и график.	<b>Содержание учебного материала:</b> Показательная функция, ее свойства и график.	1	1,2
	<b>Практическое занятие №15</b> Показательная функция, ее свойства и график.	1	2,3
Тема 3.4. Показательные уравнения и неравенства.	<b>Практическое занятие № 16</b> Решение простейших показательных уравнений. Решение простейших показательных неравенств.	2	1,2
	<b>Практическое занятие № 17</b> Решение показательных уравнений сводящихся к простейшим.	2	2,3
	<b>Содержание учебного материала:</b> Системы показательных уравнений. Системы показательных неравенств.	2	1,2

	<b>Практическое занятие № 18</b> Системы показательных уравнений. Системы показательных неравенств.	2	2,3
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа студента №14</b> Выполнение заданий на преобразование показательных выражений.	2	3
Тема 3.5. Логарифмы. Свойства логарифмов.	<b>Содержание учебного материала:</b> Логарифмы и их свойства. Натуральные и десятичные логарифмы.	1	1,2
	<b>Практическое занятие № 19</b> Натуральные и десятичные логарифмы.	1	2,3
	<b>Практическое занятие № 20</b> Преобразование и вычисление значений логарифмических выражений.	2	1,2,3
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа студента №15</b> Выполнение индивидуального проекта на тему: «Полуправильные многогранники»	2	3
Тема 3.6. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Логарифмические уравнения и неравенства.	<b>Содержание учебного материала:</b> Логарифмическая функция, ее свойства и график.	2	1,2
	<b>Практическое занятие № 21</b> Логарифмическая функция, ее свойства и график.	2	2,3
	<b>Практическое занятие № 22</b> Решение простейших логарифмических уравнений.	2	1,2,3
	<b>Содержание учебного материала:</b> Решение простейших логарифмических неравенств.	1	1,2
	<b>Практическое занятие № 23</b> Решение простейших логарифмических неравенств.	1	2,3
	<b>Содержание учебного материала:</b> Решение уравнений сводящихся к простейшим логарифмическим.	1	1,2
	<b>Практическое занятие № 24</b> Решение уравнений сводящихся к простейшим логарифмическим.	1	2,3
	<b>Практическое занятие № 25</b> Решение систем логарифмических уравнений и неравенств.	2	2,3
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа студента №16</b> Работа с конспектом лекций и учебником, составление таблицы для систематизации учебного материала по основным способам решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств.	2	3
<b>Модуль 4. Тригонометрические функции</b>		<b>36</b>	
Тема 4.1. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.	<b>Содержание учебного материала:</b> Радианное измерение углов и дуг. Соотношение между градусной и радианной мерами угла. Поворот точки вокруг начала координат. Синус, косинус, тангенс, котангенс угла.	1	1,2
	<b>Практическое занятие № 26</b> Синус, косинус, тангенс, котангенс угла.	1	2,3



	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа студента №17</b> Работа со справочной литературой для составления таблицы соотношений радианной и градусной меры основных углов.	2	3
Тема 4.2. Тригонометрические функции числового аргумента, знаки их значений.	<b>Содержание учебного материала:</b> Тригонометрические функции числового аргумента, знаки их значений.	1	1,2
	<b>Практическое занятие № 27</b> Тригонометрические функции числового аргумента, знаки их значений.	1	2,3
	<b>Содержание учебного материала:</b> Четность и нечетность тригонометрических функций.	1	1,2
	<b>Практическое занятие № 28.</b> Четность и нечетность тригонометрических функций.	1	2,3
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа студента №18</b> Работа с таблицами Брадиса для вычисления синуса и косинуса.	2	3
Тема 4.3. Соотношения между тригонометрическим и функциями одного аргумента. Тригонометрические тождества.	<b>Содержание учебного материала:</b> Соотношение между тригонометрическими функциями одного аргумента.	1	1,2
	<b>Практическое занятие № 29</b> Соотношение между тригонометрическими функциями одного аргумента.	1	2,3
	<b>Практическое занятие № 30</b> Тригонометрические тождества.	2	2,3
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа студента №19</b> Работа со справочной литературой по теме «Формулы половинного аргумента. Формулы углов $3\alpha$ и $4\alpha$ », (опережающее домашнее задание).	2	3
Тема 4.4. Четность и нечетность тригонометрических функций. Формулы двойного и половинного аргумента. Формулы приведения.	<b>Содержание учебного материала:</b> Формулы сложения. Формулы двойного и половинного аргумент. Формулы приведения	1	1,2
	<b>Практическое занятие № 31</b> Формулы сложения.	1	2,3
	<b>Практическое занятие № 32</b> Формулы двойного и половинного аргумент.	2	2,3
	<b>Практическое занятие № 33</b> Формулы приведения	2	2,3
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа студента №20</b> Выполнение заданий, включающих в себя работу по нахождению синуса, косинуса, тангенса и котангенса числа.	2	3
Тема 4.5. Преобразования сумм тригонометрических функций в произведения. Преобразование произведений тригонометрических функций в суммы.	<b>Содержание учебного материала:</b> Преобразование сумм тригонометрических функций в произведение. Преобразование произведений тригонометрических функций в суммы. Периодичность тригонометрических функций. Вычисление значений и преобразование тригонометрических выражений.	2	1,2
	<b>Практическое занятие № 34</b> Вычисление значений и преобразование тригонометрических выражений.	2	2,3

	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа студента №21</b> Работа со справочной литературой по темам: «Сумма и разность синусов», «Сумма и разность косинусов», «Сумма и разность тангенсов».	2	3
Тема 4.6. Свойства и графики тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции.	<b>Содержание учебного материала:</b> Свойства и графики тригонометрических функций: синус, косинус, тангенс и котангенс.	1	1,2
	<b>Практическое занятие № 35</b> Свойства и графики тригонометрических функций: синус, косинус, тангенс и котангенс.	1	2,3
	<b>Содержание учебного материала:</b> Обратные тригонометрические функции: арксинус, арккосинус, арктангенс и арккотангенс, их определения, свойства и графики	1	1,2
	<b>Практическое занятие № 36</b> Обратные тригонометрические функции: арксинус, арккосинус, арктангенс и арккотангенс, их определения, свойства и графики	1	2,3
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа студента №22</b> Подготовка реферата и презентации на тему «История науки тригонометрии»	2	3
Тема 4.7. Решение простейших тригонометрических уравнений.	<b>Содержание учебного материала:</b> Уравнение $\cos x = a$	1	1,2
	<b>Практическое занятие № 37</b> Уравнение $\cos x = a$	1	2,3
	<b>Содержание учебного материала:</b> Уравнение $\sin x = a$	1	1,2
	<b>Практическое занятие № 38</b> Уравнение $\sin x = a$	1	2,3
	<b>Содержание учебного материала:</b> Уравнение $\operatorname{tg} x = a$ .	1	1,2
	<b>Практическое занятие № 39</b> Уравнение $\operatorname{tg} x = a$ .	1	2,3
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа студента №23</b> Работа с конспектом лекций и учебником для составление таблицы основных формул решения простейших тригонометрических уравнений.	2	3
Тема 4.8. Решение тригонометрических уравнений.	<b>Содержание учебного материала:</b> Уравнения, сводящиеся к квадратным. Однородные и неоднородные уравнения первого и второго порядка.	1	1,2
	<b>Практическое занятие № 40</b> Уравнения, сводящиеся к квадратным.	1	2,3
	<b>Практическое занятие № 41</b> Однородные и неоднородные уравнения первого и второго порядка.	2	2,3
	<b>Содержание учебного материала:</b> Уравнения, решаемые разложением на множители	1	1,2
	<b>Практическое занятие № 42</b> Уравнения, решаемые разложением на множители	1	2,3
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа студента №24</b> Работа с учебником; справочным материалом; таблицами для закрепления и систематизации знаний.	2	3
Другая форма контроля	<b>Контрольная работа</b>	<b>2</b>	

<b>2 семестр</b>			
<b>Модуль 5. Прямые и плоскости в пространстве</b>		<b>26</b>	
Тема 5.1. Аксиомы стереометрии и простейшие следствия из них	<b>Содержание учебного материала:</b> Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Простейшие следствия из аксиом.	1	1,2
	<b>Практическое занятие № 43</b> Простейшие следствия из аксиом.	1	2,3
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа студента №25</b> Выполнение индивидуального проекта на тему: «Роль Исаака Ньютона и Карла Лейбница в создании дифференциального исчисления»	2	3
Тема 5.2. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Угол между ними.	<b>Содержание учебного материала:</b> Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Угол между прямыми.	2	1,2
	<b>Практическое занятие № 44</b> Решение задач на расположение двух прямых в пространстве.	2	2,3
Тема 5.3. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Параллельное проектирование и его свойства. Изображение фигур в стереометрии.	<b>Содержание учебного материала:</b> Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей.	1	1,2
	<b>Практическое занятие № 45</b> Решение задач на параллельность прямой и плоскости.	1	2,3
	<b>Практическое занятие № 46</b> Параллельное проектирование и его свойства. Изображение фигур в стереометрии.	2	2,3
Тема 5.4. Перпендикулярность прямой и плоскости.	<b>Практическое занятие №47</b> Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости.	2	2,3
Тема 5.5. Связь между параллельностью и перпендикулярностью прямых и плоскостей. Ортогональное проектирование.	<b>Содержание учебного материала:</b> Связь между параллельностью и перпендикулярностью прямых и плоскостей.	1	1,2
	<b>Практическое занятие №48</b> Ортогональное проектирование и его свойства.	1	2,3
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа студента №26</b> Решение задач на распознавание на чертежах и моделях пространственных форм; соотношение трехмерных объектов с их описаниями, изображениями.	2	3
Тема 5.6. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью.	<b>Содержание учебного материала:</b> Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью.	1	1,2
	<b>Практическое занятие №49</b> Решение задач по теме «Угол между прямой и плоскостью».	1	2,3
	<b>Практическое занятие №50</b> Теорема о трех перпендикулярах.	2	2,3
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа студента №27</b> Подготовка сообщения на тему «Перпендикулярность геометрических элементов»	2	3
Тема 5.7 Двугранный угол.	<b>Практическое занятие №51</b> Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла.	2	2,3

	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа студента №28</b> Изготовление модели двугранного угла.	2	3
Тема 5.8 Перпендикулярность двух плоскостей.	<b>Содержание учебного материала:</b> Перпендикулярность двух плоскостей.	2	1,2
	<b>Практическое занятие №52</b> Перпендикулярность двух плоскостей.	2	2,3
	<b>Практическое занятие №53</b> Признак перпендикулярности двух плоскостей.	2	2,3
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа студента №29</b> Работа с конспектом лекций и учебником, составление справочных таблиц для систематизации и запоминания основных определений, признаков и свойств.	2	3
<b>Модуль 6. Векторы и координаты</b>		<b>10</b>	
Тема 6.1 Векторы на плоскости и в пространстве. Действия над векторами. Разложение вектора на составляющие.	<b>Содержание учебного материала:</b> Прямоугольная система координат в пространстве. Векторы на плоскости и в пространстве. Действия над векторами. Разложение вектора на составляющие	1	1,2
	<b>Практическое занятие №54</b> Действия над векторами. Разложение вектора на составляющие	1	2,3
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа студента №30</b> Построение вектора в пространстве (опережающее домашнее задание).	2	3
Тема 6.2 Действия над векторами, заданными координатами.	<b>Содержание учебного материала:</b> Координаты вектора. Действия над векторами, заданными координатами.	1	1,2
	<b>Практическое занятие №55</b> Действия над векторами, заданными координатами.	1	2,3
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа студента №31</b> Работа с учебной литературой по теме «Сумма нескольких векторов. Правило параллелепипеда».	2	3
Тема 6.3 Формула для вычисления длины вектора, расстояние между двумя точками.	<b>Практическое занятие №56</b> Формула для вычисления длины вектора, расстояние между двумя точками	2	1,2
Тема 6.4 Простейшие задачи в координатах	<b>Содержание учебного материала:</b> Координаты середины отрезка. Скалярное произведение векторов. Коллинеарные векторы. Компланарные векторы.	2	1,2
	<b>Практическое занятие №57</b> Выполнение простейших задач в координатах	2	2,3
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа студента №32</b> Решение ИДЗ №3, содержащее: задания на вычисления длины вектора, координат вектора, расстояния между двумя точками; и задачи на применение метода координат.	2	3
<b>Модуль 7. Геометрические тела</b>		<b>34</b>	
Тема 7.1 Понятие о геометрическом теле	<b>Содержание учебного материала:</b> Понятие о геометрическом теле и его поверхности.	2	1,2

и его поверхности.	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа студента №33</b> Работа с учебной литературой и создание презентации на тему «Геометрические фигуры и тела».	4	3
Тема 7.2 Призма. Параллелепипед и его свойства.	<b>Содержание учебного материала:</b> Призма. Виды призм. Параллелепипед и его свойства.	1	1,2
	<b>Практическое занятие №58</b> Параллелепипед и его свойства	1	2,3
	<b>Практическое занятие №59</b> Сечения призмы плоскостью.	2	2,3
	<b>Содержание учебного материала:</b> Поверхность призмы: боковая, полная.	1	1,2
	<b>Практическое занятие №60</b> Поверхность призмы: боковая, полная.	1	2,3
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа студента №34</b> Построение развертки геометрических тел и изготовление по ней моделей геометрических тел.	4	3
Тема 7.3 Пирамида. Свойства параллельных сечений в пирамиде.	<b>Содержание учебного материала:</b> Пирамида.	1	1,2
	<b>Практическое занятие №61</b> Пирамида.	1	2,3
	<b>Практическое занятие №62</b> Свойства параллельных сечений в пирамиде.	2	2,3
	<b>Практическое занятие №63</b> Поверхность пирамиды.	2	2,3
Тема 7.4 Понятие о правильных многогранниках.	<b>Содержание учебного материала:</b> Правильные многогранники.	1	1,2
	<b>Практическое занятие №64</b> Правильные многогранники.	1	2,3
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа студента №35</b> Выполнение индивидуального проекта на тему «Полуправильные многогранники».	2	1,2
Тема 7.5 Поверхности вращения. Тела вращения. Цилиндр и конус.	<b>Содержание учебного материала:</b> Поверхности вращения. Тела вращения	1	1,2
	<b>Практическое занятие №65</b> Поверхности вращения. Тела вращения.	1	2,3
	<b>Практическое занятие №66</b> Цилиндр и конус.	2	2,3
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа студента №36</b> Построение осевых сечений и сечений, параллельных основанию конуса и цилиндра.	2	3
Тема 7.6 Шар и сфера. Взаимное расположение плоскости и шара. Касательная плоскость к сфере.	<b>Содержание учебного материала:</b> Шар и сфера. Взаимное расположение плоскости и шара. Касательная плоскость к сфере.	1	1,2
	<b>Практическое занятие №67</b> Взаимное расположение плоскости и шара. Касательная плоскость к сфере.	1	2,3

	<b>Практическое занятие №68</b> Взаимное расположение плоскости и шара. Касательная плоскость к сфере.	2	2,3
Тема 7.7 Объемы геометрических тел.	<b>Практическое занятие №69</b> Объем геометрического тела.	2	2,3
	<b>Практическое занятие №70</b> Объем призмы, пирамиды.	2	2,3
	<b>Практическое занятие №71</b> Объем цилиндра, конуса, шара.	2	2,3
Тема 7.8 Площадь поверхностей геометрических тел	<b>Содержание учебного материала:</b> Площадь поверхности геометрического тела. Площадь поверхности призмы и пирамиды	1	1,2
	<b>Практическое занятие №72</b> Площадь поверхности геометрического тела. Площадь поверхности призмы и пирамиды	1	2,3
	<b>Содержание учебного материала:</b> Площадь поверхности цилиндра, конуса и шара.	1	1,2
	<b>Практическое занятие №73</b> Площадь поверхности цилиндра, конуса и шара	1	2,3
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа студента №37</b> Составление словаря основных понятий по теме «Площади и объемы геометрических тел».	4	3
<b>Модуль 8. Производная и ее приложения</b>		<b>18</b>	
Тема 8.1 Понятие производной. Вычисление производных	<b>Содержание учебного материала:</b> Понятие производной. Правила вычисления производных.	1	1,2
	<b>Практическое занятие №74</b> Правила вычисления производных.	1	2,3
	<b>Практическое занятие №75</b> Таблица производных элементарных функций.	2	2,3
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа студента №38</b> Написание рефератов по теме «Приложение производной в производственных процессах».	2	3
Тема 8.2 Механический и геометрический смысл производной.	<b>Содержание учебного материала:</b> Геометрический смысл производной.	1	1,2
	<b>Практическое занятие №76</b> Геометрический смысл производной	1	2,3
	<b>Практическое занятие №77</b> Механический смысл производной.	2	2,3
Тема 8.3 Исследование функции с помощью производной.	<b>Содержание учебного материала:</b> Признаки монотонности функции, экстремумы функции.	2	1,2
	<b>Практическое занятие №78</b> Признаки монотонности функции, экстремумы функции	2	2,3
	<b>Практическое занятие №79</b> Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.	2	1,2
Тема 8.4 Правило дифференцирования сложной функции.	<b>Содержание учебного материала:</b> Правило вычисления производной сложной функции	2	1,2
	<b>Практическое занятие №80</b> Таблица производных сложной функции	2	1,2

	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа студента №39</b> Решение ИДЗ №4 содержащее задания на вычисление производных функций и на применение производной к исследованию функций.	4	3
<b>Модуль 9. Интеграл и его приложения</b>		<b>20</b>	
Тема 9.1 Первообразная. Правило нахождения первообразных.	<b>Содержание учебного материала:</b> Первообразная. Основное свойство первообразных. Правило нахождения первообразных.	1	1,2
	<b>Практическое занятие №81</b> Правило нахождения первообразных	1	2,3
Тема 9.2 Неопределенный интеграл и его свойства.	<b>Содержание учебного материала:</b> Неопределенный интеграл и его свойства.	1	1,2
	<b>Практическое занятие №82</b> Неопределенный интеграл и его свойства.	1	2,3
	<b>Содержание учебного материала:</b> Методы интегрирования: непосредственное интегрирование, замена переменной	1	1,2
	<b>Практическое занятие №83</b> Методы интегрирования: непосредственное интегрирование, замена переменной	1	2,3
	<b>Содержание учебного материала:</b> Методы интегрирования: интегрирование по частям	1	1,2
	<b>Практическое занятие №84</b> Методы интегрирования: интегрирование по частям	1	2,3
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа студента №40</b> Подбор практических задач решаемых с помощью интегралов (опережающее домашнее задание).	4	3
Тема 9.3 Определенный интеграл и его геометрический смысл.	<b>Содержание учебного материала:</b> Определенный интеграл и его геометрический смысл.	2	1,2
Тема 9.4 Основные свойства и вычисление определенного интеграла.	<b>Содержание учебного материала:</b> Основные свойства и вычисление определенного интеграла.	2	1,2
	<b>Практическое занятие №85</b> <u>Табличное интегрирование, метод подстановки, интегрирование дробей содержащих квадратный трехчлен в знаменателе.</u>	2	2,3
	<b>Практическое занятие №86</b> <u>Табличное интегрирование, метод подстановки, интегрирование дробей содержащих квадратный трехчлен в знаменателе.</u>	2	2,3
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа студента №41</b> Работа с учебником; справочным материалом; таблицами для закрепления и систематизации знаний.	4	3

Тема 9.5 Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла.	<b>Практическое занятие №87</b> Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла.	2	2,3
Тема 9.6 Решение прикладных задач с помощью определенного интеграла.	<b>Практическое занятие №88</b> Решение прикладных задач с помощью определенного интеграла.	2	2,3
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа студента №42</b> Решение ИДЗ №5 содержащее задания на вычисление неопределенных и определенных интегралов.	4	3
<b>Модуль 10. Дифференциальные уравнения</b>		<b>8</b>	
Тема 10.1 Дифференциальные уравнения первого порядка.	<b>Содержание учебного материала:</b> Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.	2	1,2
Тема 10.2 Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.	<b>Практическое занятие №89</b> Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.	2	1,2,3
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа студента №43</b> Работа с учебной литературой и подготовка реферата на тему «Дифференциальные уравнения».	2	3
Тема 10.3 Дифференциальные уравнения второго порядка.	<b>Практическое занятие №90</b> Дифференциальные уравнения второго порядка.	2	1,2,3
Тема 10.4 Уравнение гармонических колебаний.	<b>Практическое занятие №91</b> Уравнение гармонических колебаний.	2	2,3
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа студента №44</b> Подготовка реферата и презентации на тему «Гармонические колебания».	2	3
<b>Модуль 11. Элементы теории вероятностей и математической статистики</b>		<b>16</b>	
Тема 11.1 Случайный опыт и случайное событие. Относительная частота. Вероятность события.	<b>Содержание учебного материала:</b> Случайный опыт и случайное событие. Относительная частота. Вероятность события.	2	1,2
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа студента №45</b> Решение практических задач с применением статистических методов	4	3
Тема 11.2 Основные понятия комбинаторики.	<b>Практическое занятие №92</b> Определение основных понятий комбинаторики: перестановки, сочетания, размещения.	2	2,3
	<b>Практическое занятие №93</b> Применение комбинаторных значений для вычисления вероятности.	2	2,3
Тема 11.3 Операции над событиями. Теоремы сложения и умножения вероятностей.	<b>Практическое занятие №94</b> Операции над событиями. Теоремы сложения и умножения вероятностей.	2	2,3
	<b>Практическое занятие №95</b> Теоремы сложения и умножения вероятностей.	2	2,3



Тема 11.4 Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины.	<b>Содержание учебного материала:</b> Дискретная случайная величина, закон ее распределения.	2	1,2
	<b>Практическое занятие №96</b> Числовые характеристики дискретной случайной величины.	2	2,3
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа студента №46</b> Составление кроссворда на новые математические понятия, определения, теоремы.	4	3
Тема 11.5 Понятие о законе больших чисел. Понятие о задачах математической статистики.	<b>Содержание учебного материала:</b> Понятие о законе больших чисел. Понятие о задачах математической статистики.	2	1,2
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа студента №47</b> Решение ИДЗ № 6 содержащее задания по теории вероятности и математической статистике.	4	3
<b>Всего по курсу:</b>		<b>351</b>	
<b>в том числе:</b>			
<b>теоретическое обучение</b>		<b>78</b>	
<b>практические занятия</b>		<b>156</b>	
<b>внеаудиторная самостоятельная работа</b>		<b>117</b>	

#### Темы индивидуальных проектов

1. *Значение и история понятия логарифма.*

2. *История развития стереометрии.*

3. *Плоскости и их проекции.*

4. *Полуправильные многогранники.*

5. *Роль Исаака Ньютона и Карла Лейбница в создании дифференциального исчисления*

#### 6. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ВИДОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

Содержание обучения	Характеристика основных видов деятельности обучающегося
<b>Действительные числа</b>	<p>Ознакомление с ролью математики в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности.</p> <p>Ознакомление с целями и задачами изучения математики при освоении специальности</p> <p>Выполнение арифметических действий над числами, сочетая устные и письменные приемы.</p> <p>Нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной); сравнение числовых выражений.</p> <p>Нахождение ошибок в преобразованиях и вычислениях (относится ко всем пунктам программы)</p> <p>Выполнение арифметических действий над числами, сочетая устные и письменные приемы.</p> <p>Нахождение приближенных значений величин и погрешностей</p>

	<p>вычислений (абсолютной и относительной); сравнение числовых выражений.</p> <p>Нахождение ошибок в преобразованиях и вычислениях (относится ко всем пунктам программы)</p> <p>Ознакомление с понятием корня <math>n</math>-й степени, свойствами радикалов и правилами сравнения корней.</p> <p>Формулирование определения корня и свойств корней. Вычисление и сравнение корней, выполнение прикидки значения корня.</p> <p>Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих радикалы.</p> <p>Выполнение расчетов по формулам, содержащим радикалы, осуществляя необходимые подстановки и преобразования.</p> <p>Определение равносильности выражений с радикалами. Решение иррациональных уравнений.</p> <p>Ознакомление с понятием степени с действительным показателем. Нахождение значений степени, используя при необходимости инструментальные средства.</p> <p>Записывание корня <math>n</math>-й степени в виде степени с дробным показателем и наоборот.</p> <p>Формулирование свойств степеней. Вычисление степеней с рациональным показателем, выполнение прикидки значения степени, сравнение степеней.</p> <p>Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих степени, применяя свойства. Решение показательных уравнений.</p> <p>Ознакомление с применением корней и степеней при вычислении средних, делении отрезка в «золотом сечении». Решение прикладных задач на сложные проценты</p>
<p><b>Функции, их свойства и графики</b></p>	<p>Ознакомление с понятием переменной, примерами зависимостей между переменными.</p> <p>Ознакомление с понятием графика, определение принадлежности точки графику функции. Определение по формуле простейшей зависимости, вида ее графика. Выражение по формуле одной переменной через другие.</p> <p>Ознакомление с определением функции, формулирование его.</p> <p>Нахождение области определения и области значений функции</p> <p>Ознакомление с примерами функциональных зависимостей в реальных процессах из смежных дисциплин.</p> <p>Ознакомление с доказательными рассуждениями некоторых свойств линейной и квадратичной функций, проведение исследования линейной, кусочно-линейной, дробно-линейной и квадратичной функций, построение их графиков. Построение и чтение графиков функций. Исследование функции.</p> <p>Составление видов функций по данному условию, решение задач на экстремум.</p> <p>Выполнение преобразований графика функции</p> <p>Изучение <i>понятия обратной функции</i>, определение вида и построение графика обратной функции, нахождение ее области определения и области значений. Применение свойств функций при исследовании уравнений и решении задач на экстремум.</p> <p>Ознакомление с понятием сложной функции</p> <p>Ознакомление с понятием числовой последовательности, способами ее задания, вычислениями ее членов.</p>

	<p><i>Ознакомление с понятием предела последовательности.</i></p> <p>Ознакомление с вычислением суммы бесконечного числового ряда на примере вычисления суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии.</p>
<p><b>Показательная, логарифмическая и степенная функции</b></p>	<p>Выполнение преобразований выражений, применение формул, связанных со свойствами степеней и логарифмов.</p> <p>Определение области допустимых значений логарифмического выражения. Решение логарифмических уравнений Преобразование алгебраических выражений</p> <p>Вычисление значений функций по значению аргумента.</p> <p>Определение положения точки на графике по ее координатам и наоборот.</p> <p>Использование свойств функций для сравнения значений степеней и логарифмов.</p> <p>Построение графиков степенных и логарифмических функций.</p> <p>Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств по известным алгоритмам.</p>
<p><b>Тригонометрические функции</b></p>	<p>Изучение радианного метода измерения углов вращения и их связи с градусной мерой. Изображение углов вращения на окружности, соотнесение величины угла с его расположением.</p> <p>Формулирование определений тригонометрических функций для углов поворота и острых углов прямоугольного треугольника и объяснение их взаимосвязи Применение основных тригонометрических тождеств для вычисления значений тригонометрических функций по одной из них.</p> <p>Изучение основных формул тригонометрии: формулы сложения, удвоения, преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму и применение при вычислении значения тригонометрического выражения и упрощения его.</p> <p>Ознакомление со свойствами симметрии точек на единичной окружности и применение их для вывода формул приведения</p> <p>Решение по формулам и тригонометрическому кругу простейших тригонометрических уравнений.</p> <p>Применение общих методов решения уравнений (приведение к линейному, квадратному, метод разложения на множители, замены переменной) при решении тригонометрических уравнений.</p> <p>Умение отмечать на круге решения простейших тригонометрических неравенств</p> <p>Ознакомление с понятием обратных тригонометрических функций.</p> <p>Изучение определений арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа, формулирование их, изображение на единичной окружности, применение при решении уравнений</p> <p>Ознакомление с понятием непрерывной периодической функции, формулирование свойств синуса и косинуса, построение их графиков.</p> <p>Ознакомление с понятием гармонических колебаний и примерами гармонических колебаний для описания процессов в физике и других областях знания.</p> <p>Ознакомление с понятием разрывной периодической функции, формулирование свойств тангенса и котангенса, построение их графиков. Применение свойств функций для сравнения значений</p>

	<p>тригонометрических функций, решения тригонометрических уравнений.</p> <p><i>Построение графиков обратных тригонометрических функций и определение по графикам их свойств.</i></p> <p>Выполнение преобразования графиков.</p>
<b>Прямые и плоскости в пространстве</b>	<p>Формулировка и приведение доказательств признаков взаимного расположения прямых и плоскостей. Распознавание на чертежах и моделях различных случаев взаимного расположения прямых и плоскостей, аргументирование своих суждений.</p> <p>Формулирование определений, признаков и свойств параллельных и перпендикулярных плоскостей, двугранных и линейных углов.</p> <p>Выполнение построения углов между прямыми, прямой и плоскостью, между плоскостями по описанию и распознавание их на моделях.</p> <p>Применение признаков и свойств расположения прямых и плоскостей при решении задач.</p> <p>Изображение на рисунках и конструирование на моделях перпендикуляров и наклонных к плоскости, прямых, параллельных плоскостей, углов между прямой и плоскостью и обоснование построения.</p> <p>Решение задач на вычисление геометрических величин.</p> <p>Описывание расстояния от точки до плоскости, от прямой до плоскости, между плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве.</p> <p>Формулирование и доказывание основных теорем о расстояниях (теорем существования, свойства).</p> <p>Изображение на чертежах и моделях расстояния и обоснование своих суждений. Определение и вычисление расстояний в пространстве. Применение формул и теорем планиметрии для решения задач.</p> <p>Ознакомление с понятием параллельного проектирования и его свойствами. <i>Формулирование теоремы о площади ортогональной проекции многоугольника.</i></p> <p>Применение теории для обоснования построений и вычислений.</p> <p>Аргументирование своих суждений о взаимном расположении пространственных фигур.</p>
<b>Векторы и координаты</b>	<p>Ознакомление с понятием вектора. Изучение декартовой системы координат в пространстве, построение по заданным координатам точек и плоскостей, нахождение координат точек. Нахождение уравнений окружности, сферы, плоскости. Вычисление расстояний между точками.</p> <p>Изучение свойств векторных величин, правил разложения векторов в трехмерном пространстве, правил нахождения координат вектора в пространстве, правил действий с векторами, заданными координатами.</p> <p>Применение теории при решении задач на действия с векторами.</p> <p>Изучение скалярного произведения векторов, векторного уравнения прямой и плоскости. Применение теории при решении задач на действия с векторами, координатный метод, применение векторов для вычисления величин углов и расстояний.</p> <p>Ознакомление с доказательствами теорем стереометрии о взаимном расположении прямых и плоскостей с использованием векторов.</p>

<p><b>Геометрические тела</b></p>	<p>Описание и характеристика различных видов многогранников, перечисление их элементов и свойств.  Изображение многогранников и выполнение построения на изображениях и моделях многогранников.  Вычисление линейных элементов и углов в пространственных конфигурациях, аргументирование своих суждений.  Характеристика и изображение сечения, <i>развертки многогранников</i>, вычисление площадей поверхностей.  Построение простейших сечений куба, призмы, пирамиды.  Применение фактов и сведений из планиметрии.  Ознакомление с видами симметрий в пространстве, формулирование определений и свойств. Характеристика симметрии тел вращения и многогранников.  Применение свойств симметрии при решении задач.  Использование приобретенных знаний для исследования и моделирования несложных задач.  Изображение основных многогранников и выполнение рисунков по условиям задач  Ознакомление с видами тел вращения, формулирование их определений и свойств.  Формулирование теорем о сечении шара плоскостью и плоскости, касательной к сфере.  Характеристика и изображение тел вращения, их развертки, сечения.  Решение задач на построение сечений, вычисление длин, расстояний, углов, площадей. Проведение доказательных рассуждений при решении задач.  Применение свойств симметрии при решении задач на тела вращения, комбинацию тел.  Изображение основных круглых тел и выполнение рисунка по условию задачи  Ознакомление с понятиями площади и объема, аксиомами и свойствами.  Решение задач на вычисление площадей плоских фигур с применением соответствующих формул и фактов из планиметрии.  Изучение теорем о вычислении объемов пространственных тел, решение задач на применение формул вычисления объемов.  Изучение формул для вычисления площадей поверхностей многогранников и тел вращения.  Ознакомление с методом вычисления площади поверхности сферы.  Решение задач на вычисление площадей поверхности пространственных тел  Решение задач на применение формулы суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии</p>
<p><b>Производная и ее приложения</b></p>	<p>Ознакомление с понятием производной.  Изучение и формулирование ее механического и геометрического смысла, изучение алгоритма вычисления производной на примере вычисления мгновенной скорости и углового коэффициента касательной.  Составление уравнения касательной в общем виде.  Усвоение правил дифференцирования, таблицы производных элементарных функций, применение для дифференцирования</p>

	<p>функций, составления уравнения касательной.</p> <p>Изучение теорем о связи свойств функции и производной, формулировка их.</p> <p>Проведение с помощью производной исследования функции, заданной формулой.</p> <p>Установление связи свойств функции и производной по их графикам.</p> <p>Применение производной для решения задач на нахождение наибольшего, наименьшего значения и на нахождение экстремума</p>
<b>Интеграл и его приложения</b>	<p>Ознакомление с понятием интеграла и первообразной.</p> <p>Изучение правила вычисления первообразной и теоремы Ньютона— Лейбница.</p> <p>Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции.</p> <p>Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей</p>
<b>Дифференциальные уравнения</b>	<p>Ознакомление с простейшими сведениями о корнях алгебраических уравнений, понятиями исследования уравнений и систем уравнений.</p> <p>Изучение теории равносильности уравнений и ее применения.</p> <p>Повторение записи решения стандартных уравнений, приемов преобразования уравнений для сведения к стандартному уравнению.</p> <p>Ознакомление с простейшими сведениями о корнях алгебраических уравнений, понятиями исследования уравнений и систем уравнений.</p> <p>Изучение теории равносильности уравнений и ее применения.</p> <p>Повторение записи решения стандартных уравнений, приемов преобразования уравнений для сведения к стандартному уравнению.</p>
<b>Элементы теории вероятностей и математической статистики</b>	<p>Изучение правила комбинаторики и применение при решении комбинаторных задач.</p> <p>Решение комбинаторных задач методом перебора и по правилу умножения.</p> <p>Ознакомление с понятиями комбинаторики: размещениями, сочетаниями, перестановками и формулами для их вычисления.</p> <p>Объяснение и применение формул для вычисления размещений, перестановок и сочетаний при решении задач.</p> <p>Ознакомление с биномом Ньютона и треугольником Паскаля.</p> <p>Решение практических задач с использованием понятий и правил комбинаторики</p> <p>Изучение классического определения вероятности, свойств вероятности, теоремы о сумме вероятностей.</p> <p>Рассмотрение примеров вычисления вероятностей. Решение задач на вычисление вероятностей событий</p> <p>Ознакомление с представлением числовых данных и их характеристиками.</p> <p>Решение практических задач на обработку числовых данных, вычисление их характеристик</p>

## 7. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### *7.1. Для реализации программы учебного предмета «Математика» предусмотрены следующие специальные помещения:*

#### **1. Кабинет математики, оснащённый оборудованием:**

- посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья по числу посадочных мест);
- рабочее место преподавателя (стол, стул);
- учебно-методический комплекс по дисциплине (рабочие программы, календарно-тематические планы, разработки уроков по дисциплине, учебно-методическое обеспечение к каждому уроку, в т.ч. презентации к урокам, комплект видеуроков, комплект контрольно-оценочных средств и др.);
- таблицы, плакаты;
- учебники по математике;

#### **с техническими средствами обучения:**

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- электронная база нормативной документации;
- мультимедиапроектор;
- интерактивная доска

## 7.2 Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд филиала имеет печатные и /или электронные образовательные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе

### 7.2.1 Основная литература

1. Алгебра и начала математического анализа : учебник / Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачев и др. - М.: М. : Просвещение, 2016, 2019.- 436с.
2. Математика: алгебра и начала математического анализа. Геометрия 10-11классы: учебник: базовый и углубленный уровни /Л.С. Атанасян и др.-М.: Просвещение, 2017, 2019.-255с.

### 7.2.2 Электронные ресурсы

1. Elibrary (НЭБ) <http://elibrary.ru>
2. ЭБС «BOOK.RU» <https://www.book.ru>
3. ЭБС «Юрайт» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)
4. ЭБС «Лань» [e.lanbook.com](http://e.lanbook.com)
5. СПС «КонсультантПлюс»

### 7.3 Дополнительная литература

1. Башмаков, М.И. Математика : учебник / Башмаков М.И. — Москва : КноРус, 2020. — 394 с. <https://book.ru/book/935689>
2. Богомолов, Н. В. Алгебра и начала анализа: учебное пособие для среднего профессионального образования /Н. В. Богомолов. - М.: Юрайт, 2019. -240 с. <https://biblio-online.ru/bcode/428057>
3. Потапов А. П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. П. Потапов. - М.: Юрайт, 2019. - 310 с. - <https://biblio-online.ru/bcode/437430>

## 7.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса по предмету

Требования к кадровому обеспечению образовательного процесса:

- наличие высшего математического образования, соответствующего профилю дисциплины «Математика».
- опыт педагогической деятельности по соответствующей профессиональной подготовке.
- стажировка в родственных образовательных учреждениях 1 раз в 3 года.

№ п/п	Характеристика педагогических работников					
	Фамилия, имя, отчество, должность по штатному расписанию	Какое образовательное учреждение окончил, специальность	Ученая степень и ученое (почетное) звание, квалификационная категория	Стаж педагогической (научно-педагогической) работы	Основное место работы, должность	Условия привлечения к педагогической деятельности
1	Бажина Анна Сергеевна	Уссурийский государственный педагогический институт (УГПИ)	Преподаватель первой квалификационной категории	15лет	Филиал ВГУЭС в г. Артеме	штатный



## 8. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

8.1. Контроль и оценка результатов освоения предмета осуществляется преподавателем в процессе выполнения домашних заданий, выполнения внеаудиторной самостоятельной работы, контрольных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных творческих заданий.

Таблица 8.1.- Формы и методы контроля и оценки результатов освоения учебного предмета по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации

Результаты обучения (личностные, метапредметные, предметные)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>• личностных:</b>	
- сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах математики;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- понимание значимости математики для научно-технического прогресса, сформированность отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественно-научных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа,

	промежуточная аттестация
- готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
<b>• метапредметных:</b>	
- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- владение языковыми средствами: умение ясно,	фронтальная беседа;

логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;	практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств для их достижения;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
<b>• предметных:</b>	
- сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение	фронтальная беседа; практические занятия (по темам);

функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;	внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация

**4.2. Оценка индивидуальных образовательных достижений и компетенций по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации.**

Таблица 8.2. - Оценка индивидуальных образовательных достижений

№ п/п	Наименование работ	Всего баллов 100			
		Текущая аттестация от 0 до 40 баллов (1-8 неделя)		Семестровая аттестация от 60 до 100 баллов (9-16 неделя)	
		Знания, умения	Компетенции	Знания, умения	Компетенции
1	Работа на уроке	10	10	10	10
2	ВСР (задания, сообщения, доклады).	10	10	10	10
3	Контрольная работа /зачет			10	10
<b>Итого:</b>		<b>40</b>		<b>60</b>	

Таблица 10. – Перевод баллов в традиционную систему оценивания

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
91 - 100	5	отлично
76 - 90	4	хорошо

61 - 75	3	удовлетворительно
менее 61	2	неудовлетворительно

## 9. ГЛОССАРИЙ ОСНОВНЫХ ТЕРМИНОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЙ, ИЗУЧАЕМЫХ

### В ПРЕДМЕТЕ «МАТЕМАТИКА»

Понятие	Определение
<b>Число</b>	Основное понятие математики, используемое для количественной характеристики, сравнения и нумерации объектов.
<b>Отрицательное число</b>	Действительные числа, удовлетворяющие неравенству $a < 0$ .
<b>Положительное число</b>	Действительные числа, удовлетворяющие неравенству $a > 0$ .
<b>Модуль числа</b>	Неотрицательное число, определение которого зависит от типа числа $x$ . Обозначается: $ x $ .
<b>Периодическая дробь</b>	Последовательно повторяющаяся (минимальная) группа цифр в записи бесконечной десятичной дроби после запятой называется периодом, а бесконечная десятичная дробь, имеющая такой период в своей записи, называется периодической.
<b>Рациональное число</b>	Числа вида $\frac{m}{n}$ , где $n$ – целое число, $m$ – натуральное число, т.е. числа, представимые в виде обыкновенных дробей.
<b>Числовая функция</b>	Функция, области определения и значений которой являются подмножествами числовых множеств — как правило, множества вещественных чисел $R$ или множества комплексных чисел $C$ .
<b>График функции</b>	Множество всех точек $(x; y)$ координатной плоскости, где $y = f(x)$ , а $x$ "пробегают" всю область определения функции $f$ .
<b>Монотонная функция</b>	Возрастающая функция либо убывающая функция.
<b>Ограниченная функция</b>	Пусть функция (одного или многих переменных) определена на множестве $D$ . Если множество ее значений ограничено, когда аргумент (аргументы) пробегают все множество $D$ , функция называется ограниченной. Соответственно, если множество значений функции ограничено сверху (снизу), то функция также называется ограниченной сверху (снизу).
<b>Четная функция</b>	Функция называется <i>чётной</i> : а) имеет область определения, симметричную относительно начала отсчёта, точки $x = 0$ ; б) при всех значениях аргумента $x$ из области определения удовлетворяет уравнению $f(-x) = f(x)$ .
<b>Периодическая функция</b>	Функция периодична, если существует такое число $T \neq 0$ (период), что на всей области определения функции выполняется равенство $f(x) = f(x + T)$ .
<b>Предел функции в точке</b>	Число $b$ называется пределом функции $y = f(x)$ при $x$ , стремящемся к $a$ (или в точке $a$ ), если для любого положительного числа $\epsilon$ существует такое положительное число $\delta$ , что при всех $x \neq a$ , таких, что $ x - a  < \delta$ , выполняется неравенство $ f(x) - b  < \epsilon$ .
<b>Предел функции на бесконечности</b>	Пусть задана функция $y = f(x)$ с неограниченной сверху областью определения. Число $b$ называется пределом данной функции при $x$ , стремящемся к плюс бесконечности, если для любого числа $\epsilon$ существует такое положительное число $M$ , что при всех значениях аргумента $x$ из области определения, таких, что $x > M$ , выполняется неравенство $ f(x) - b  < \epsilon$ .
<b>Обратная функция</b>	Пусть на множестве $D$ определена функция $y = f(x)$ и $E$ – множество ее значений. Определим новую функцию, $x = h(y)$ , которая

	определена на множестве $E$ и каждому значению $y$ ставит в соответствие то самое значение $x$ из множества $D$ , для которого $y = f(x)$ . Эта новая функция $x = h(y)$ называется <i>функцией, обратной к функции</i> $y = f(x)$ .
<b>Непрерывная функция</b>	Функция $y = f(x)$ называется <i>непрерывной в точке</i> $x_0$ из области ее определения, если для любого числа $\varepsilon > 0$ найдется такое число $\delta > 0$ , что при всех значениях $x$ , когда $ x - x_0  < \delta$ , будет выполняться неравенство $ f(x) - f(x_0)  < \varepsilon$ .
<b>Показательная функция</b>	Функция вида $y = a^x$ , где $a$ – заданное число, $a > 0, a \neq 1$ .
<b>Логарифм</b>	Логарифмом положительного числа $b$ по основания $a$ , где $a > 0, a \neq 1$ , называется показателем степени, в которую надо возвести число $a$ , чтобы получить $b$ .
<b>Логарифмическая функция</b>	Функция вида $y = \log_a x$ , где $a$ – заданное число, $a > 0, a \neq 1$ .
<b>Степенная функция</b>	Функция вида $y = x^a$ , где $a$ – постоянное число (константа).
<b>Тригонометрическая функция</b>	Математические функции от угла. К таким функциям относятся синус, косинус, тангенс, котангенс.
<b>Параллельные прямые</b>	Непересекающиеся прямые, лежащие в одной плоскости.
<b>Перпендикулярные прямые</b>	Две прямые пространства, угол между которыми равен $90^\circ$ .
<b>Параллельные плоскости</b>	Непересекающиеся плоскости.
<b>Перпендикулярные плоскости</b>	Если угол между плоскостями равен $90^\circ$ .
<b>Угол между двумя плоскостями</b>	Угол, не превосходящий величины остальных.
<b>Угол между прямой и плоскостью</b>	Угол между прямой и ее проекцией на плоскость.
<b>Вектор</b>	Отрезок, для которого указанного какой из его концов является началом, а какой концом.
<b>Координаты вектора</b>	Коэффициенты единственно возможной линейной комбинации базисных векторов в выбранной системе координат, равной данному вектору.
<b>Базис</b>	Множество таких векторов в векторном пространстве, что любой вектор этого пространства может быть единственным образом представлен в виде линейной комбинации векторов из этого множества — <i>базисных векторов</i> .
<b>Геометрическое тело</b>	Ограниченная, связная фигура в пространстве, которая содержит все свои граничные точки, причем сколь угодно близко от любой граничной точки находятся внутренние точки фигуры.
<b>Случайная величина</b>	Случайной называют величину, которая в результате испытания примет одно и только одно возможное значение, наперед не известное и зависящее от случайных причин, которые заранее не могут быть учтены.
<b>Вероятность</b>	Численная мера возможности наступления некоторого события.

## 10. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ УЧЕБНУЮ ПРОГРАММУ

№ изменения, дата внесения изменения, № страницы с изменением:

**БЫЛО:**

**СТАЛО:**

Основание:

Подпись лица, внесшего изменения



№ изменения, дата внесения изменения, № страницы с изменением:

**БЫЛО:**

**СТАЛО:**

Основание:

Подпись лица, внесшего изменения

**ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА»  
В Г. АРТЕМЕ**

**Техническая экспертиза рабочей программы учебного предмета «Математика», представленной преподавателем Филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса» в г. Артеме Бажиной А.С.**

**ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

	<b>Наименование экспертного показателя</b>
	<b>Экспертиза оформления титульного листа и оглавления</b>
1.	Наименование программы учебного предмета на титульном листе совпадает с наименованием предмета в тексте ФГОС и УП
2.	Название филиала соответствует названию по Уставу
3.	На титульном листе указан учебный цикл, код и наименование специальности
4.	Оборотная сторона титульного листа заполнена
5.	Нумерация страниц в «Содержании» верна
	<b>Экспертиза раздела 1 «Пояснительная записка»</b>
6.	Раздел 1 «Пояснительная записка» имеется
7.	Наименование учебной программы предмета совпадает с наименованием на титульном листе
8.	Цели предмета – требования к результатам освоения предмета указаны
	<b>Экспертиза раздела 2 «Общая характеристика учебной деятельности»</b>
9.	Раздел 2 «Общая характеристика учебной деятельности» имеется
10.	Сведения о формировании компетенций и компетенции указаны.
11.	Задачи, связанные с формированием компетенций, прописаны
12.	Форма итоговой аттестации указана.
	<b>Экспертиза раздела 3 «Место предмета в учебном плане»</b>
13.	Раздел 3 «Место предмета в учебном плане» имеется
	<b>Экспертиза раздела 4 «Результаты освоения учебного предмета»</b>
14.	Раздел 4 «Результаты освоения учебного предмета» заполнен
15.	Личностные, метапредметные и предметные требования соответствуют перечисленным в тексте ФГОС
	<b>Экспертиза раздела 5 «Структура и содержание учебного предмета»</b>
16.	Раздел 5. «Структура и содержание учебного предмета» имеется
17.	Пункт 5.1. «Объем учебного предмета и виды учебной работы» заполнен
18.	Объем в часах имеется во всех ячейках
19.	Сумма по каждому столбцу равна максимальной нагрузке
20.	Таблица 5.2. «Тематический план учебного предмета» заполнена
21.	В таблице 5.2 все графы и строки заполнены
22.	Таблица 5.3. «Содержание учебного предмета» заполнена
23.	В таблице 5.3 все графы и строки заполнены
24.	Таблица 5.4 «Примерные темы рефератов (докладов), индивидуальных проектов» заполнена
25.	Объем максимальной учебной нагрузки обучающегося в учебном плане и в таблицах 5.1, 5.2, 5.3 совпадает
26.	Объем обязательной аудиторной нагрузки в учебном плане и в таблицах 5.1, 5.2, 5.3 совпадает
27.	Объем времени, отведенного на самостоятельную работу обучающихся, в учебном плане и в таблицах 5.1, 5.2, 5.3 совпадает (при наличии)

28.	Перечислены виды самостоятельной работы (при наличии)
30.	Вариативная часть отражена (при наличии)
31.	Подстрочные надписи удалены
32.	Указанное количество часов в графе «Итого» соответствует учебному плану
<b>Экспертиза раздела 6 «Характеристика основных видов учебной деятельности студента»</b>	
33.	Раздел 6 «Характеристика основных видов учебной деятельности студента» имеется
<b>Экспертиза раздела 7 «Условия реализации программы дисциплины»</b>	
34.	Раздел 7 «Условия реализации программы предмета» имеется
35.	Пункт 7.1. «Для реализации программы учебного предмета предусмотрены» заполнен
36.	Пункт 7.2 «Информационное обеспечение реализации программы»
37.	В пункте 7.3 указаны дополнительные источники для студентов и преподавателя
38.	В списке основной литературы отсутствуют издания, выпущенные более 5 лет назад
<b>Экспертиза раздела 8 «Контроль и оценка результатов освоения дисциплины»</b>	
39.	Раздел 8. «Контроль и оценка результатов освоения предмета» имеется
40.	Наименования результатов освоения предмета совпадают с указанными в разделе 4.

### **ИТОГОВОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Программа предмета может быть направлена на содержательную экспертизу

Разработчик программы \_\_\_\_\_ А.С.Бажина

Председатель ПЦК

ООД \_\_\_\_\_ Л.Е. Ткаченко

Зав.отделением

«20» февраля 2020 г.

\_\_\_\_\_ М.С.Словилова

Методист УМЧ \_\_\_\_\_

Т.И.Теплякова

«21» февраля 2020 г.

**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА»**  
**В Г. АРТЕМЕ**

**Содержательная экспертиза рабочей программы учебного предмета «Математика»,  
представленной преподавателем Филиала федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования «Владивостокский государственный  
университет экономики и сервиса» в г. Артеме Бажиной А.С.**

**ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

№	Наименование экспертного показателя	Экспертная оценка			Примечание
		да	нет	заключение отсутствует	
<b>Экспертиза раздела 1 «Пояснительная записка»</b>					
1.	Цели предмета – требования к результатам освоения предмета соответствуют перечисленным в ФГОС СОО.	да			
<b>Экспертиза раздела 2 «Общая характеристика учебной деятельности»</b>					
2.	В разделе 2 указаны коммуникативная, лингвистическая (языковедческая) и культуроведческая компетенции, на формирование которых ориентировано содержание предмета	да			
<b>Экспертиза раздела 3 «Место предмета в учебном плане»</b>					
3	Место предмета в учебном плане определено в соответствии с требованиями ФГОС СОО.	да			
<b>Экспертиза раздела 4 «Результаты освоения учебного предмета»</b>					
4	Требования к личностным, метапредметным и предметным результатам освоения учебного предмета соответствуют перечисленным в ФГОС СОО (в т. ч. конкретизируют и/или расширяют требования ФГОС)	да			
<b>Экспертиза раздела 5 «Структура и содержание учебного предмета»</b>					
5	Содержание видов учебной деятельности соответствует требованиям, предъявляемым к результатам освоения предмета («личностные», «метапредметные», «предметные»).	да			
6	Содержание учебного предмета разработано с ориентацией на формирование указанных в разделе 2 компетенций.	да			
7	Структура программы учебного предмета соответствует принципу	да			

	единства теоретического и практического обучения				
8	Тематика лабораторных и/или практических работ соответствует формируемым результатам освоения предмета и ориентирована на освоение указанных в разделе 2 компетенций.	да			
9	Тематический план и содержание учебного предмета соответствует содержанию материала, указанного в ФГОС СОО.	да			
10	Уровни освоения соответствуют видам учебной деятельности в разделе	да			
11	Содержание самостоятельной работы студентов, в т.ч. внеаудиторной, направлено на выполнение требований к результатам освоения предмета (при наличии)	<b>не предусмотрено</b>			
12.	Формулировки самостоятельной работы понимаются однозначно (при наличии)	<b>не предусмотрены</b>			
13.	Разделы программы учебного предмета выделены дидактически целесообразно	да			
14.	Содержание учебного материала соответствует требованиям ФГОС СОО.	да			
15	Вариативная часть содержит требования к результатам освоения предмета (при наличии)	<b>не предусмотрена</b>			
16.	Объем времени достаточен для освоения указанного в содержании учебного материала	да			
17.	Объем и содержание лабораторных и практических работ определены дидактически целесообразно и соответствуют требованиям к результатам освоения предмета.	да			
<b>Экспертиза раздела 6 «Характеристика основных видов учебной деятельности студента»</b>					
18.	Виды учебной деятельности обучающегося соответствуют содержанию изучаемого материала	да			
<b>Экспертиза раздела 7 «Условия реализации программы предмета»</b>					
19.	Перечень учебных кабинетов (лабораторий и др.) обеспечивает проведение всех видов лабораторных и практических работ, предусмотренных программой учебного предмета	да			
20.	Перечисленное оборудование обеспечивает проведение всех видов практических занятий, предусмотренных программой учебного предмета	да			

21.	Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы включает общедоступные источники	да			
22.	Перечисленные информационные источники актуальны и достоверны	да			
23.	Информационные источники указаны с учетом содержания предмета	да			
24.	Перечисленные источники соответствуют структуре и содержанию программы учебного предмета	да			

**Экспертиза раздела 8 «Контроль и оценка результатов освоения предмета»**

25.	Основные показатели оценки результатов обучения позволяют однозначно диагностировать уровень освоения	да			
26.	Наименование форм и методов контроля и оценки результатов обучения точно и однозначно описывает процедуру аттестации	да			
27.	Формы и методы контроля позволяют оценивать степень освоения учебного предмета.	да			

<b>Итоговое заключение</b> (из трех альтернативных позиций следует выбрать одну)	да	нет
Программа предмета может быть рекомендована к утверждению	да	
Программу предмета следует рекомендовать к доработке		
Программу предмета следует рекомендовать к отклонению		

**Замечания и рекомендации эксперта по доработке**

Разработчик программы \_\_\_\_\_ А.С.Бажина  
 ООД \_\_\_\_\_ Л.Е. Ткаченко  
 «20» февраля 2020 г.

Председатель ПЦК

Зав.отделением

\_\_\_\_\_ М.С.Словилова

Методист УМЧ \_\_\_\_\_

Т.И.Теплякова

«21» февраля 2020 г.

**ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ**

**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА»  
В Г. АРТЕМЕ**

**Содержательная экспертиза рабочей программы учебного предмета «Математика»,  
представленной преподавателем Филиала федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования «Владивостокский государственный  
университет экономики и сервиса» в г. Артеме Бажиной А.С.**

**ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

№	Наименование экспертного показателя	Экспертная оценка			Примечание
		да	нет	заключение отсутствует	
<b>Экспертиза раздела 1 «Пояснительная записка»</b>					
1.	Цели предмета – требования к результатам освоения предмета соответствуют перечисленным в ФГОС СОО.	да			
<b>Экспертиза раздела 2 «Общая характеристика учебной деятельности»</b>					
2.	В разделе 2 указаны коммуникативная, лингвистическая (языковедческая) и культуроведческая компетенции, на формирование которых ориентировано содержание предмета	да			
<b>Экспертиза раздела 3 «Место предмета в учебном плане»</b>					
3	Место предмета в учебном плане определено в соответствии с требованиями ФГОС СОО.	да			
<b>Экспертиза раздела 4 «Результаты освоения учебного предмета»</b>					
4	Требования к личностным,	да			

	метапредметным и предметным результатам освоения учебного предмета соответствуют перечисленным в ФГОС СОО (в т. ч. конкретизируют и/или расширяют требования ФГОС)				
<b>Экспертиза раздела 5 «Структура и содержание учебного предмета»</b>					
5	Содержание видов учебной деятельности соответствует требованиям, предъявляемым к результатам освоения предмета («личностные», «метапредметные», «предметные»).	да			
6	Содержание учебного предмета разработано с ориентацией на формирование указанных в разделе 2 компетенций.	да			
7	Структура программы учебного предмета соответствует принципу единства теоретического и практического обучения	да			
8	Тематика лабораторных и/или практических работ соответствует формируемым результатам освоения предмета и ориентирована на освоение указанных в разделе 2 компетенций.	да			
9	Тематический план и содержание учебного предмета соответствует содержанию материала, указанного в ФГОС СОО.	да			
10	Уровни освоения соответствуют видам учебной деятельности в разделе	да			
11	Содержание самостоятельной работы студентов, в т.ч. внеаудиторной, направлено на выполнение требований к результатам освоения предмета (при наличии)	<b>не предусмотрено</b>			
12.	Формулировки самостоятельной работы понимаются однозначно (при наличии)	<b>не предусмотрены</b>			
13.	Разделы программы учебного предмета выделены дидактически целесообразно	да			
14.	Содержание учебного материала соответствует требованиям ФГОС СОО.	да			
15	Вариативная часть содержит требования к результатам освоения предмета (при наличии)	<b>не предусмотрена</b>			
16.	Объем времени достаточен для освоения указанного в содержании учебного материала	да			
17.	Объем и содержание лабораторных и	да			



	практических работ определены дидактически целесообразно и соответствуют требованиям к результатам освоения предмета.				
<b>Экспертиза раздела 6 «Характеристика основных видов учебной деятельности студента»</b>					
18.	Виды учебной деятельности обучающегося соответствуют содержанию изучаемого материала	да			
<b>Экспертиза раздела 7 «Условия реализации программы предмета»</b>					
19.	Перечень учебных кабинетов (лабораторий и др.) обеспечивает проведение всех видов лабораторных и практических работ, предусмотренных программой учебного предмета	да			
20.	Перечисленное оборудование обеспечивает проведение всех видов практических занятий, предусмотренных программой учебного предмета	да			
21.	Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы включает общедоступные источники	да			
22.	Перечисленные информационные источники актуальны и достоверны	да			
23.	Информационные источники указаны с учетом содержания предмета	да			
24.	Перечисленные источники соответствуют структуре и содержанию программы учебного предмета	да			
<b>Экспертиза раздела 8 «Контроль и оценка результатов освоения предмета»</b>					
25.	Основные показатели оценки результатов обучения позволяют однозначно диагностировать уровень освоения	да			
26.	Наименование форм и методов контроля и оценки результатов обучения точно и однозначно описывает процедуру аттестации	да			
27.	Формы и методы контроля позволяют оценивать степень освоения учебного предмета.	да			
<b>Итоговое заключение</b> (из трех альтернативных позиций следует выбрать одну)		да	нет		
Программа предмета может быть рекомендована к утверждению		да			
Программу предмета следует рекомендовать к доработке					
Программу предмета следует рекомендовать к отклонению					

## Замечания и рекомендации эксперта по доработке

---

Разработчик программы \_\_\_\_\_ А.С.Бажина

Эксперты:

\_\_\_\_\_ О.И. Иванюга

«20» февраля 2020 г.

\_\_\_\_\_ И.В.Тен  
«21» февраля

2020 г.

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА» в г. Артеме  
(ФИЛИАЛ ФГБОУ ВО «ВГУЭС» В Г. АРТЕМЕ)**

**КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**  
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
по учебной дисциплине  
*ПП.01 «Математика»*

программы подготовки специалистов среднего звена  
*38.02.0 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)*

Форма обучения: *очное*

Артем 2021

Контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине *ПП.01 «Математика»* разработаны в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности *38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)*, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 5 февраля 2018 г., № 69, примерной образовательной программой, рабочей программой учебной дисциплины.

Разработчик(и): *Бажина А.С., преподаватель*

Утверждена на заседании цикловой методической комиссии общих гуманитарных и социально-экономических дисциплин, протокол № 1 от 02.09.2021 г.

Председатель ЦМК \_\_\_\_\_ *Л.Е. Ткаченко*  
*подпись*

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения  
**Ошибка! Закладка не определена.**
2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке  
**Ошибка! Закладка не определена.**
3. Распределение оценивания результатов обучения по видам контроля  
**Ошибка! Закладка не определена.**
4. Распределение типов контрольных заданий по элементам умений  
**Ошибка! Закладка не определена.**
5. Распределение типов и количества контрольных заданий по элементам умений, контролируемых на промежуточной аттестации  
**Ошибка! Закладка не определена.**
6. Структура контрольных заданий  
**Ошибка! Закладка не определена.**
  - 6.1. Задания текущего контроля  
**Ошибка! Закладка не определена.**
  - 6.2. Задания промежуточной аттестации  
183
    - 6.2.1. Тестовое задание  
183
7. Шкала оценки образовательных достижений  
**Ошибка! Закладка не определена.**
8. Перечень используемых материалов, оборудования и информационных источников  
**Ошибка! Закладка не определена.**

## 1. Общие положения

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений студентов, освоивших программу учебной дисциплины ПП.02 Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия.

КОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме: обобщающего урока – другие формы контроля в 1 семестре и обобщающего урока – экзамена во 2 семестре.

КОС разработаны в соответствии с:

программой подготовки специалистов среднего звена (далее – ППСЗ) по специальности по специальности 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям), реализуемых в колледже;

рабочая программой общеобразовательной учебной дисциплины ПП.02 Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия.

## 2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (личностные, метапредметные, предметные)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>• личностных:</b>	
- сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах математики;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- понимание значимости математики для научно-технического прогресса, сформированность отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественно-научных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному	фронтальная беседа; практические занятия (по темам);

образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;	внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
<b>• метапредметных:</b>	
- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная

интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;	самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств для их достижения;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
<b>• предметных:</b>	
- сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная



пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;	дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация



### 3. Структура контрольных заданий

#### 3.1. Задания текущего контроля

##### 3.1.1. Практические задания

#### Модуль 1. Действительные числа.

*Тема 1.1. Действительные числа. Приближение действительных чисел конечными десятичными дробями.*

**Практическая работа №1** к теме «Действительные числа. Приближение действительных чисел конечными десятичными дробями».

**Дидактические единицы:** Натуральные числа. Целые числа. Рациональные числа. Арифметические действия над рациональными числами. Периодическая дробь.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

#### Текст задания

Выполнение расчетного задания по предложенному алгоритму с использованием карточек-инструкций:

1. Нужно умножить дробь на  $10^n$ , где  $n$  – количество десятичных знаков, содержащихся в записи этой дроби до периода:  $x \cdot 10^n$ .

2. Умножаем на  $10^k$ , где  $k$  – количество цифр в периоде.

3.  $x \cdot 10^n \cdot 10^k = x \cdot 10^{n+k}$ .

4. Отнимаем от равенства (2) равенство (1), решим полученное уравнение.

Вариант 1.

Записать в виде обыкновенной дроби бесконечную десятичную дробь:

а) 0,(8);

б) 8,(25)

в) 2,9(7)

Вариант 2.

Записать в виде обыкновенной дроби бесконечную десятичную дробь:

а) 0,(5);

б) 9,(18)

в) 4,6(9)

Вариант 3.

Записать в виде обыкновенной дроби бесконечную десятичную дробь:

а) 0,(2);

б) 1,(23)

в) 1,4(3)

Вариант 4.

Записать в виде обыкновенной дроби бесконечную десятичную дробь:

а) 0,(3);

б) 4,(37)

в) 9,2(4)

**Время выполнения:** 80 мин

**Практическая работа №2** к теме «Действительные числа. Приближение действительных чисел конечными десятичными дробями».

**Дидактические единицы:** Деление числа с остатком. Бесконечная периодическая десятичная дробь. Представление бесконечной периодической дроби в виде десятичной.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Решение задач по теме «Действительные числа».

Вариант 1.

1) Вычислить:

$$\left(0,645 : 0,3 - 1 \frac{107}{180}\right) \cdot \left(4 : 6,25 - 1 : 5 + \frac{1}{7} \cdot 1,96\right)$$

2) Записать в виде десятичной дроби:  $\frac{2}{5}$

Вариант 2.

1) Вычислить:

$$(20,88 : 18 + 45 : 0,36) : (19,59 + 11,95)$$

2) Записать в виде десятичной дроби:  $\frac{6}{11}$

Вариант 3.

1) Вычислить:

$$\left(3 \frac{4}{25} + 0,24\right) \cdot 2,15 + \left(5,1625 - 2 \frac{3}{16}\right) \cdot \frac{2}{5}$$

2) Записать в виде десятичной дроби:  $\frac{3}{7}$

Вариант 4.

1) Вычислить:

$$\left(\frac{1}{2} - 0,375\right) : 0,125 + \left(\frac{5}{6} - \frac{7}{12}\right) : (0,358 - 0,108)$$

3) Записать в виде десятичной дроби:  $\frac{5}{8}$

**Время выполнения:** 80 мин

**Внеаудиторная самостоятельная работа студента №1**

Выполнение расчетного задания по предложенному алгоритму с использованием карточек-инструкций.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Вариант 1.

1. Закончите предложение: «Рациональное число - это число, которое можно представить в виде  $a/b$ , где ...»

2. Запишите десятичную дробь  $2,38(742)$ . Подчеркните период этой дроби.

3. Как называются числа, представляемые бесконечными непериодическими десятичными дробями?
4. Представьте число  $1/3$  в виде периодической дроби.
5. Определите знак числа  $2\sqrt{5} - 3$ .

Вариант 2.

1. Закончите предложение: «Всякое рациональное число может быть представлено в виде...»
2. Запишите десятичную дробь  $30,7(284)$ . Подчеркните период этой дроби.
3. Запишите какое-нибудь иррациональное число.
4. Представьте число  $1/6$  в виде периодической дроби.
5. Определите знак числа  $3\sqrt{2} - 5$ .

**Время выполнения:** 80 мин

*Тема 1.2. Погрешности приближений и вычислений. Практические приемы вычислений с приближенными данными.*

**Практическая работа №3** к теме Погрешности приближений и вычислений. Практические приемы вычислений с приближенными данными.

**Дидактические единицы:** Иррациональное число. Положительные и отрицательные иррациональные числа. Действительное число. Арифметические операции над действительными числами. Модуль действительного числа.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

#### **Текст задания**

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое погрешность?
2. Что значит измерить?
3. От чего возникает погрешность? Назовите несколько факторов, которые влияют на точность результата.

**Задание 1.** Пусть даны два числа  $x=1/3$  и  $y= 2/3$ . Найдем погрешность при сложении этих чисел.

**Задание 2.** Пусть даны два числа  $x=1/3$  и  $y= 3/7$ . Найдем погрешность при умножении этих чисел.

**Время выполнения:** 80 мин

**Внеаудиторная самостоятельная работа студента №2** Решение задач по теме «Действительные числа».

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Решение задач по теме «Действительные числа».

Вариант 1.

4) Вычислить:

$$\left(0,645:0,3 - 1\frac{107}{180}\right) \cdot \left(4:6,25 - 1:5 + \frac{1}{7} \cdot 1,96\right)$$

5) Записать в виде десятичной дроби:  $\frac{2}{5}$ 

Вариант 2.

3) Вычислить:

$$(20,88:18 + 45:0,36):(19,59 + 11,95)$$

4) Записать в виде десятичной дроби:  $\frac{6}{11}$ 

Вариант 3.

3) Вычислить:

$$\left(3\frac{4}{25} + 0,24\right) \cdot 2,15 + \left(5,1625 - 2\frac{3}{16}\right) \cdot \frac{2}{5}$$

4) Записать в виде десятичной дроби:  $\frac{3}{7}$ 

Вариант 4.

2) Вычислить:

$$\left(\frac{1}{2} - 0,375\right):0,125 + \left(\frac{5}{6} - \frac{7}{12}\right):(0,358 - 0,108)$$

6) Записать в виде десятичной дроби:  $\frac{5}{8}$ **Время выполнения:** 80 мин*Тема 1.3. Арифметический корень n-ой степени.***Практическая работа №4** к теме Арифметический корень n-ой степени.

**Дидактические единицы:** Подкоренное выражение. Квадратный корень. Кубический корень. Арифметический корень n-ой степени. Корень нечётной степени из натурального числа. Свойства арифметического корня n-ой степени.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

В-1

1. Вычислите:

$$\text{а) } \sqrt{0,25} \quad \text{б) } \sqrt[5]{32} \quad \text{в) } \sqrt[3]{-3\frac{3}{8}} \quad \text{г) } 0,7\sqrt[4]{81} \quad \text{д) } \sqrt[4]{\frac{16}{81}} + \sqrt[3]{-\frac{1}{8}} \quad \text{е) } (2\sqrt[3]{4})^3 \quad \text{ж) } \frac{6}{(2\sqrt{3})^2}$$

$$\text{з) } -3\sqrt[5]{(-7)^5}$$

2. Решите уравнения:

$$\text{а) } 3x^3 + 81 = 0 \quad \text{б) } \frac{1}{8}x^4 - 2 = 0 \quad \text{в) } x^8 + 1 = 0$$

3. Является ли четной или нечетной функция:

$$\text{а) } y = 3x^5, \quad \text{б) } y = x^4 + 1.$$

В-2

1. Вычислите:

а)  $\sqrt{0,49}$     б)  $\sqrt[3]{64}$     в)  $\sqrt[3]{-2\frac{10}{27}}$     г)  $0,5\sqrt[4]{81}$   
 д)  $\sqrt[4]{\frac{81}{16}} + \sqrt[3]{-\frac{1}{27}}$     е)  $(2\sqrt[3]{6})^3$     ж)  $\frac{6}{(3\sqrt{2})^2}$     з)  $-3\sqrt[3]{(-6)^3}$

2. Решите уравнения:

а)  $5x^4 - 80 = 0$     б)  $\frac{1}{3}x^3 + 9 = 0$     в)  $x^{10} + 1 = 0$

3. Является ли четной или нечетной функция:

а)  $y = 5x^7$ ,    б)  $y = x^8 + 5$ .

В-3

1. Вычислите:

а)  $\sqrt{0,64}$     б)  $\sqrt[4]{81}$     в)  $\sqrt[3]{-15\frac{5}{8}}$     г)  $0,5\sqrt[5]{128}$   
 д)  $\sqrt[4]{\frac{16}{625}} + \sqrt[3]{-\frac{1}{8}}$     е)  $(2\sqrt[3]{10})^3$     ж)  $\frac{(2\sqrt{3})^2}{12}$     з)  $7\sqrt[5]{(-7)^5}$

2. Решите уравнения:

а)  $2x^4 - 32 = 0$     б)  $\frac{1}{2}x^5 + 16 = 0$     в)  $x^6 + 1 = 0$

3. Является ли четной или нечетной функция:

а)  $y = 3x^{11}$ ,    б)  $y = x^6 - 1$ .

В-4

1. Вычислите:

а)  $\sqrt{0,81}$     б)  $\sqrt[5]{243}$     в)  $\sqrt[3]{-1\frac{61}{64}}$     г)  $0,2\sqrt[4]{625}$   
 д)  $\sqrt[4]{\frac{1}{256}} + \sqrt[3]{-\frac{8}{27}}$     е)  $(2\sqrt[3]{8})^3$     ж)  $\frac{(3\sqrt{3})^2}{9}$     з)  $7\sqrt[5]{(-6)^5}$

2. Решите уравнения:

а)  $2x^3 - 54 = 0$     б)  $\frac{1}{4}x^4 - 4 = 0$     в)  $x^4 + 1 = 0$

3. Является ли четной или нечетной заданная функция:    а)  $y = 17x^5$ ,    б)  $y = x^4 + 10$ .

**Время выполнения:** 80 мин

**Практическая работа №5** к теме Арифметический корень n-ой степени.

**Дидактические единицы:** Степень с рациональным показателем. Свойства степени с рациональным показателем.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Свойства корня n – ой степени	Свойства корня n – ой степени
-------------------------------	-------------------------------

<p style="text-align: center;"><b>Вариант 1</b></p> <p>1. Вычислите</p> <p>а) <math>\sqrt[3]{24 \cdot \sqrt{3} \cdot 3^{1.5}}</math></p> <p>б) <math>4\sqrt{48} + \sqrt{27} : \sqrt[3]{27}</math></p> <p>в) <math>5\sqrt[4]{24} \cdot \sqrt[4]{54} - 6\frac{\sqrt[3]{48}}{\sqrt[3]{162}}</math></p> <p>2. Внесите множитель под знак корня</p> $-2ab^2\sqrt[6]{-\frac{1}{16a^5b^{10}}}$ <p>3. Найдите значение выражения</p> $\left(\sqrt[4]{2} - \sqrt[4]{8}\right)^2 - 3\sqrt{2}$ <p>4. Вычислите значение выражения</p> $3\sqrt[6]{2ab^2c^3} \cdot \sqrt[6]{8a^5b^2c} \cdot \sqrt[3]{2bc}$ , если a,b,c – положительные и abc=0.4 <p>5. Вычислите а) <math>\sqrt{18-8\sqrt{2}} - \sqrt{11-6\sqrt{2}}</math></p> <p>б) <math>\sqrt[3]{100+51\sqrt{3}} - \sqrt{4-2\sqrt{3}}</math></p>	<p style="text-align: center;"><b>Вариант 2</b></p> <p>1. Упростите</p> <p>а) <math>\sqrt[7]{\frac{128z^3}{\sqrt[3]{z^{12}}}}</math></p> <p>б) <math>\sqrt[3]{4\sqrt{4m^6}}</math></p> <p>в) <math>5\sqrt[6]{27a^5} \cdot \sqrt[4]{9a} : \sqrt{9a^2}</math></p> <p>2. Внесите множитель под знак корня</p> $-\frac{1}{3a^2b}\sqrt[4]{-243a^{10}b^5}$ <p>3. Найдите значение выражения</p> $\left(\sqrt[4]{x} + 3\sqrt[4]{y}\right)^2 - 6\sqrt[8]{x^5y^7} : \sqrt[8]{x^3y^5}$ <p>4. Вычислите значение выражения</p> $3\sqrt[6]{2ab^2c^3} \cdot \sqrt[6]{8a^5b^2c} \cdot \sqrt[3]{2bc}$ , если a,b,c – положительные и abc=0.4 <p>5. Вычислите а) <math>\sqrt{4-2\sqrt{3}} - \sqrt{61-28\sqrt{3}}</math></p> <p>б) <math>\sqrt{17-12\sqrt{2}} + \sqrt[3]{99+70\sqrt{2}}</math></p>
<p style="text-align: center;"><b>Свойства корня n – ой степени</b> <b>Вариант 1</b></p> <p>1. Вычислите</p> <p>а) <math>\sqrt[3]{24 \cdot \sqrt{3} \cdot 3^{1.5}}</math></p> <p>б) <math>4\sqrt{48} + \sqrt{27} : \sqrt[3]{27}</math></p> <p>в) <math>5\sqrt[4]{24} \cdot \sqrt[4]{54} - 6\frac{\sqrt[3]{48}}{\sqrt[3]{162}}</math></p> <p>2. Внесите множитель под знак корня</p> $-2ab^2\sqrt[6]{-\frac{1}{16a^5b^{10}}}$ <p>3. Найдите значение выражения</p> $\left(\sqrt[4]{2} - \sqrt[4]{8}\right)^2 - 3\sqrt{2}$ <p>4. Вычислите значение выражения</p> $3\sqrt[6]{2ab^2c^3} \cdot \sqrt[6]{8a^5b^2c} \cdot \sqrt[3]{2bc}$ , если a,b,c – положительные и abc=0.4 <p>5. Вычислите а) <math>\sqrt{18-8\sqrt{2}} - \sqrt{11-6\sqrt{2}}</math></p> <p>б) <math>\sqrt[3]{100+51\sqrt{3}} - \sqrt{4-2\sqrt{3}}</math></p>	<p style="text-align: center;"><b>Свойства корня n – ой степени</b> <b>Вариант 2</b></p> <p>1. Упростите</p> <p>а) <math>\sqrt[7]{\frac{128z^3}{\sqrt[3]{z^{12}}}}</math></p> <p>б) <math>\sqrt[3]{4\sqrt{4m^6}}</math></p> <p>в) <math>5\sqrt[6]{27a^5} \cdot \sqrt[4]{9a} : \sqrt{9a^2}</math></p> <p>2. Внесите множитель под знак корня</p> $-\frac{1}{3a^2b}\sqrt[4]{-243a^{10}b^5}$ <p>3. Найдите значение выражения</p> $\left(\sqrt[4]{x} + 3\sqrt[4]{y}\right)^2 - 6\sqrt[8]{x^5y^7} : \sqrt[8]{x^3y^5}$ <p>4. Вычислите значение выражения</p> $3\sqrt[6]{2ab^2c^3} \cdot \sqrt[6]{8a^5b^2c} \cdot \sqrt[3]{2bc}$ , если a,b,c – положительные и abc=0.4 <p>5. Вычислите а) <math>\sqrt{4-2\sqrt{3}} - \sqrt{61-28\sqrt{3}}</math></p> <p>б) <math>\sqrt{17-12\sqrt{2}} + \sqrt[3]{99+70\sqrt{2}}</math></p>

**Время выполнения: 80 мин**

**Внеаудиторная самостоятельная работа студента №3** Работа с дополнительной литературой по темам: «История открытия понятия корня», «Доказательство свойств корня».



За верно выполненное задание выставляется 1 балл  
 За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Работа с дополнительной литературой по темам: «История открытия понятия квадратного корня», «Доказательство свойств корня».

1. Алгебра: Учеб. Для 8 кл. сред.шк.\ Ш.А.Алимов, Ю.М.Колягин, Ю.В.Сидоров и др. – 2 изд.М.:-Просвещение, 1994г.

2. Алгебра: Для 8 кл.: Учеб. Пособие для учащихся шк. и классов с углубл. изуч. Математики \ Н.Я Виленкин, А.Н.Виленкин, Г.С.Сурвилло и др., Под ред. Н.Я.Виленкина. – М.: Просвещение, 1995.

3. Петраков И.С. «Математические кружки в 8-10 классах»: Кн. Для учителя.- М.: Просвещение, 1987.

4. <http://interneturok.ru/ru/school/algebra/8-klass/funktsiya-y-x-svoystva-kvadratnogo-kornya/svoystva-kvadratnyh-korney>.

**Время выполнения:** 180 мин

*Тема 1.4. Решение уравнений и неравенств с одной переменной.*

**Практическое задание № 6** к теме «Решение уравнений и неравенств с одной переменной»

**Дидактические единицы:** Решение уравнений и неравенств с одной переменной.  
 Комплексные числа. Действия над комплексными числами.

**Перечень объектов контроля и оценки**

Наименование объектов контроля и оценки		Основные показатели оценки результата	Оценка (кол-во баллов)
У1	владеть методами доказательств и алгоритмов решения; уметь их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;	текущий контроль в форме: письменной самостоятельной работы, внеаудиторной работы, фронтального опроса и групповой самостоятельной работы	0,5
З1	формировать представления о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;	текущий контроль в форме: письменной самостоятельной работы, внеаудиторной работы, фронтального опроса и групповой самостоятельной работы	0,5

За верно выполненное задание выставляется 1 баллов

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Вариант 1

1.  $|6 - 2x| = 3x + 1$

2.  $\sqrt{1 - x^2} < 1$

Вариант 2

1.  $\sqrt{x^2 - 16} = x^2 - 22$

2.  $\frac{3x - 15}{x^2 + 5x - 14} \geq 0$

Вариант 3

1.  $|4 - 3x| = 2$

2.  $\sqrt{25 - x^2} > 4$

Вариант 4

1.  $\sqrt{x^2 + 9} = x^2 - 11$

2.  $\frac{x-1}{x^2+4x+2} < 0$

**Время выполнения:** 80 мин

**Практическое задание №7** к теме «Решение уравнений и неравенств с одной переменной»

**Дидактические единицы:** Комплексные числа. Действия над комплексными числами.

За верно выполненное задание выставляется 1 баллов

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

**Задания выполняются по вариантам.**

**I.** Нарисовать комплексные числа на комплексной плоскости.

1)  $z_1 = 2 - 3i, \quad z_2 = -4 + 2i, \quad z_3 = 1 + 5i;$

2)  $z_1 = -2 + 3i, \quad z_2 = 4 - 2i, \quad z_3 = -1 + 5i;$

3)  $z_1 = -7 + 2i, \quad z_2 = 3 - 4i, \quad z_3 = 6 + 2i;$

4)  $z_1 = 7 - 2i, \quad z_2 = -3 + 4i, \quad z_3 = -6 + 2i;$

5)  $z_1 = 3 - 5i, \quad z_2 = -6 + i, \quad z_3 = -2 - 4i;$

6)  $z_1 = -3 + 5i, \quad z_2 = -6 - i, \quad z_3 = 2 - 4i;$

7)  $z_1 = 5 + 2i, \quad z_2 = 1 - 3i, \quad z_3 = -4 + 5i;$

8)  $z_1 = 5 - 2i, \quad z_2 = -1 - 3i, \quad z_3 = -1 + 6i;$

9)  $z_1 = 1 + 2i, \quad z_2 = 3 - 5i, \quad z_3 = -4 - i;$

10)  $z_1 = -1 + 2i, \quad z_2 = 3 + 5i, \quad z_3 = 4 - i.$

**II.** Возвести комплексное число в квадрат.

1)  $z = -4 + 2i, \quad 2) z = -2 - 4i, \quad 3) z = 3 - 5i;$

4)  $z = -1 + 5i, \quad 5) z = -3 + 5i, \quad 6) z = -1 + 2i;$

7)  $z = 3 - 4i, \quad 8) z = -4 + 5i, \quad 9) z = 7 - 2i;$

10)  $z = -1 + 6i.$

**III.** Найти аргумент комплексного числа.

- 1)  $z_1 = 4 - 4i$ ,  $z_2 = -\sqrt{3} + i$ ,      2)  $z_1 = -4 + 4i$ ,  $z_2 = -\sqrt{3} - i$ ;  
 3)  $z_1 = -2 + 2\sqrt{3}i$ ,  $z_2 = 3 - \sqrt{3}i$ ,      4)  $z_1 = 2 - 2\sqrt{3}i$ ,  $z_2 = -3 + \sqrt{3}i$ ;  
 5)  $z_1 = -2\sqrt{3} + 2i$ ,  $z_2 = \sqrt{3} - 3i$ ,      6)  $z_1 = 2\sqrt{3} - 2i$ ,  $z_2 = -\sqrt{3} - 3i$ ;  
 7)  $z_1 = -2 - 2i$ ,  $z_2 = -5\sqrt{3} + 5i$ ,      8)  $z_1 = -2 + 2i$ ,  $z_2 = 5\sqrt{3} - 5i$ ;  
 9)  $z_1 = -2 - 2\sqrt{3}i$ ,  $z_2 = 3 - i\sqrt{3}$ ,      10)  $z_1 = -1 - i$ ,  $z_2 = 1 + \sqrt{3}i$ .

**IV.** Выполнить действия:  $z_1 + z_2$ ,  $z_1 - z_2$ ,  $z_1 \cdot z_2$ ,  $z_1 : z_2$ .

- 1)  $z_1 = 2 - 4i$ ,  $z_2 = -5 + 3i$ ,      2)  $z_1 = 3 - 5i$ ,  $z_2 = 6 + 4i$ ,  
 3)  $z_1 = 4 - i$ ,  $z_2 = 3 + 2i$ ,      4)  $z_1 = 5 - 6i$ ,  $z_2 = -7 + 3i$ ;  
 5)  $z_1 = -1 + 2i$ ,  $z_2 = 3 - \sqrt{3}i$ ,      6)  $z_1 = 1 - 2i$ ,  $z_2 = -7 + 6i$ ;  
 7)  $z_1 = -2 + 3i$ ,  $z_2 = 4 + 7i$ ,      8)  $z_1 = 3 + 7i$ ,  $z_2 = 1 - 4i$ ;  
 9)  $z_1 = -3 + 4i$ ,  $z_2 = 2 - 5i$ ,      10)  $z_1 = 2 + i$ ,  $z_2 = -3 - 4i$ .

**V.** Перевести комплексное число в показательную форму и возвести в степень. Ответ записать в алгебраической форме.

- 1)  $\left(\frac{1}{2} - \frac{1}{2}i\right)^3$ ,      2)  $(1 - i\sqrt{3})^{-3}$ ,      3)  $(-\sqrt{3} + i)^4$ ;  
 4)  $(-2 + 2i)^{-3}$ ,      5)  $(-1 + i\sqrt{3})^5$ ,      6)  $(-2 - 2i)^{-5}$ ;  
 7)  $(-1 - i\sqrt{3})^3$ ,      8)  $(\sqrt{3} - i)^4$ ,      9)  $(-\sqrt{3} - i)^3$ ;  
 10)  $(3 - i\sqrt{3})^{-4}$ .

**VI.** Найти модуль комплексного числа.

- 1)  $(-2 + i)^4 \cdot (2 - 2i)^{-3}$ ,      2)  $(2 - \sqrt{3}i)^3 \cdot (1 + 6i)^{-2}$ ;  
 3)  $(\sqrt{3} + i)^5 \cdot (6 - 6i)^{-2}$ ,      4)  $(-i)^3 \cdot (2 + \sqrt{3}i)^{-2}$ ;  
 5)  $(1 - i)^{-3} \cdot (\sqrt{3} - i)^4$ ,      6)  $(3 - i\sqrt{2})^3 \cdot (7 - i)^{-4}$ ;  
 7)  $i^5 \cdot (7 - i)^3$ ,      8)  $(1 + i)^7 \cdot (3 - 2i)^{-3}$ ;  
 9)  $(\sqrt{7} + i)^{-3} \cdot (2 - 3i)^5$ ,      10)  $(\sqrt{3} + i)^{-4} \cdot (\sqrt{5} + 2i)^2$ .

**VII.** Для данного комплексного числа найти модуль и записать комплексно-сопряжённое число.

$$1) z_1 = 2 - \sqrt{3}i, \quad z_2 = 3e^{5i}, \quad z_3 = \cos 5\varphi + i \sin 5\varphi;$$

$$2) z_1 = 4 + \sqrt{2}i, \quad z_2 = 2e^{-3i}, \quad z_3 = 0,2(\cos 1 + i \sin 1);$$

$$3) z_1 = -2 + \sqrt{3}i, \quad z_2 = 5e^{3i}, \quad z_3 = 1,5\left(\cos \frac{1}{2} + i \sin \frac{1}{2}\right);$$

$$4) z_1 = -1 + \sqrt{7}i, \quad z_2 = e^{2i}, \quad z_3 = 2,3\left(\cos \frac{3\varphi}{2} + i \sin \frac{3\varphi}{2}\right);$$

$$5) z_1 = \sqrt{7} - i, \quad z_2 = 3e^{-4i}, \quad z_3 = 3,2(\cos 4 + i \sin 4);$$

$$6) z_1 = \sqrt{3} + 2i, \quad z_2 = 12e^{-7i}, \quad z_3 = 6,2(\cos 5 - i \sin 5);$$

$$7) z_1 = 5 - \sqrt{2}i, \quad z_2 = 7e^{-2i}, \quad z_3 = 2,4(\cos 3 + i \sin 3);$$

$$8) z_1 = -\sqrt{3} + 2i, \quad z_2 = 2e^{3i}, \quad z_3 = 1,7(\cos 5 + i \sin 5);$$

$$9) z_1 = \sqrt{3} - 7i, \quad z_2 = 4e^{-6i}, \quad z_3 = 7,4(\cos 7 + i \sin 7);$$

$$10) z_1 = \sqrt{7} + 3i, \quad z_2 = 5e^{-7i}, \quad z_3 = 0,5(\cos 1 + i \sin 1).$$

**VIII.** Вычислить  $\sqrt[3]{z}$ , если  $z$  задано, изобразить найденные решения на комплексной плоскости.

$$1) -8, \quad 2) \frac{1}{2} + \frac{1}{2}i, \quad 3) 1, \quad 4) -1, \quad 5) 8;$$

$$6) 1 - \sqrt{3}i, \quad 7) \sqrt{3} + i, \quad 8) 1 + \sqrt{3}i, \quad 9) \sqrt{3} - i, \quad 10) 2 - 2i.$$

**IX.** Решить квадратное уравнение.

$$1) x^2 + 5x + 7 = 0, \quad 2) x^2 + 4x + 9 = 0, \quad 3) x^2 - 3x + 5 = 0;$$

$$4) x^2 - 4x + 7 = 0, \quad 5) x^2 + 4x + 5 = 0, \quad 6) x^2 + 2x + 4 = 0;$$

$$7) x^2 + 3x + 6 = 0, \quad 8) x^2 - 3x + 4 = 0, \quad 9) x^2 - 2x + 8 = 0; \quad 10)$$

$$x^2 - 5x + 9 = 0.$$

**Время выполнения:** 80 мин

**Практическое задание №8** к теме «Решение уравнений и неравенств с одной переменной»

**Дидактические единицы:** Комплексные числа. Решение уравнений и неравенств с одной переменной. Действия над комплексными числами.

За верно выполненное задание выставляется 1 баллов

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

1. Установите, какие из следующих записей являются уравнениями с одной переменной:

- а)  $(x-3) \cdot 5 = 12x$ ; г)  $3+(12-7) \cdot 5 = 16$ ;  
 б)  $(x-3) \cdot 5 = 12$ ; д)  $(x-3) \cdot y = 12x$ ;  
 в)  $(x-3) \cdot 17 + 12$ ; е)  $x^2 - 2x + 5 = 0$ .

2. Уравнение  $2x^4 + 4x^2 - 6 = 0$  задано на множестве натуральных чисел. Объясните, почему число 1 является корнем этого уравнения, а 2 и -1 не являются его корнями.

3. В уравнении  $(x + \dots)(2x + 5) - (x - 3)(2x + 1) = 20$  одно число стерто и заменено точками. Найдите стертое число, если известно, что корнем этого уравнения является число 2.

4. Решите уравнения (все они заданы на множестве действительных чисел) и обоснуйте все преобразования, выполняемые в процессе их упрощения:

- а)  $\frac{7x+4}{2} = \frac{3x-5}{2}$ ; б)  $x - \frac{3x-2}{5} = 3 - \frac{2x-5}{3}$ ; в)  $(2-x)2 - x(x-1,5) = 4$ .

**Время выполнения:** 80 мин.

**Внеаудиторная самостоятельная работа студента №4** Решение ИДЗ №1, включающее решение заданий с корнями n-ой степени, и уравнения и неравенства с одной переменной.

**Перечень объектов контроля и оценки**

Наименование объектов контроля и оценки		Основные показатели оценки результата	Оценка (кол-во баллов)
У1	владеть методами доказательств и алгоритмов решения; уметь их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;	текущий контроль в форме: письменной самостоятельной работы, внеаудиторной работы, фронтального опроса и групповой самостоятельной работы	0,5
З1	формировать представления о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;	текущий контроль в форме: письменной самостоятельной работы, внеаудиторной работы, фронтального опроса и групповой самостоятельной работы	0,5

За верно выполненное задание выставляется 1 баллов

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Решение ИДЗ №1, включающее решение заданий с корнями n-ой степени, и уравнения и неравенства с одной переменной.

ИДЗ №1				
№	1. Вычислить	2. Упростить	3. Решить уравнение	4. Решить
1	$\sqrt[3]{125}$	$\sqrt[5]{y^3 \cdot \sqrt[4]{y^8}}$	$\frac{x}{x-2} - \frac{7}{x+2} = \frac{8}{x^2-4}$	$\sqrt{x+3} = \sqrt{5-x}$
2	$\sqrt[5]{-32}$	$\sqrt[4]{y^2 \cdot \sqrt[3]{y^6}}$	$\frac{16}{x^2-16} + \frac{x}{x+4} = \frac{2}{x-4}$	$\sqrt{3x-2} < -2$
3	$\sqrt[3]{3\frac{3}{8}}$	$\sqrt[10]{(2x+5)^5}$	$\frac{x}{x+5} + \frac{x+5}{x-5} = \frac{50}{x^2-25}$	$\sqrt{x+11} = x-1$

4	$\frac{\sqrt[3]{625}}{\sqrt[3]{5}}$	$\sqrt{(x-5)^4}$	$\frac{x}{x+2} + \frac{x+2}{x-2} = \frac{8}{x^2-4}$	$\sqrt{x-2} < 5$
5	$\sqrt[5]{8 \cdot \sqrt[5]{4}}$	$\sqrt[4]{a^2}$	$\frac{2x}{2x-3} - \frac{15-32x^2}{4x^2-9} = \frac{3x}{2x+3}$	$\sqrt{x^2+x+4} = 4$
6	$\sqrt[3]{9 \cdot 24}$	$\sqrt[6]{a^3}$	$\frac{3x}{2x+5} - \frac{28-53x}{4x^2-25} = \frac{4x}{2x-5}$	$\sqrt{3-2x} \leq 7$
7	$\sqrt[3]{0,064}$	$\frac{\sqrt{a}}{\sqrt[4]{a}}$	$\frac{6}{1-2x} + \frac{9}{2x+1} = \frac{12x^2-15}{4x^2-1}$	$\sqrt[3]{x^3-7} = 1$
8	$\sqrt[3]{1 \frac{91}{125}}$	$\sqrt[7]{(3-x)^{14}}$	$\frac{x}{2+3x} - \frac{5}{3x-2} = \frac{15x+10}{4-9x^2}$	$\sqrt{x+2} \geq 3$
9	$\sqrt[3]{25 \cdot \sqrt[5]{5}}$	$\sqrt[3]{y\sqrt{y^4}}$	$\frac{3x}{3-x} + \frac{9}{x-3} = x$	$\sqrt{1-x} = x+1$
10	$\sqrt[4]{81}$	$\sqrt[6]{y^4 \cdot \sqrt[5]{y^{10}}}$	$\frac{x^2}{x-4} + \frac{4x}{4-x} = 2x$	$\sqrt{7-3x} > 5$
11	$\sqrt[7]{-128}$	$\sqrt[4]{(x+7)^8}$	$\frac{4x-6}{x+2} - \frac{x}{x+1} = \frac{9}{x^2+3x+2}$	$\sqrt{x+10} = x-2$
12	$\sqrt[4]{324} : \sqrt[4]{4}$	$\sqrt[5]{a^{10}}$	$\frac{x}{x-1} + \frac{x+1}{x+3} = \frac{1}{x^2+2x-3}$	$\sqrt{2x+1} > -3$
13	$\sqrt[3]{1 \frac{61}{64}}$	$\sqrt[3]{a^4}$	$\frac{6}{x^2-4x+3} - \frac{13-7x}{1-x} = \frac{3}{x-3}$	$\sqrt{x+1} = 1-x$
14	$\sqrt[3]{3 \cdot \sqrt[3]{9}}$	$\sqrt[4]{(x-2)^2}$	$\frac{8}{x^2-6x+8} + \frac{1-3x}{2-x} = \frac{4}{x-4}$	$\sqrt{4x-1} < -1$
15	$\sqrt[3]{-64}$	$\sqrt[4]{(3-x)^{12}}$	$\frac{27}{x^2+3x} - \frac{2}{x} = \frac{3}{x^2-3x}$	$\sqrt{x+4} = \sqrt{2x-1}$

Время выполнения: 80 мин

## Модуль 2. Функции, их свойства и графики

Тема 2.1. Числовая функция.

**Практическое задание № 9** к теме Числовая функция.

**Дидактические единицы:** Числовая функция. Способы задания функции.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

### Текст задания

1. Какие из следующих формул задают на множестве  $\mathbb{R}$  действительных чисел функцию: а)  $y = 4x$ ; б)  $y = \frac{4}{x} y =$ ; в)  $x^2 + y^2 = 4$ ?

2. Постройте график функции  $y = 5 - x$ , если ее область определения такова: а)  $X = \{0,1, 2, 3,4, 5\}$ ; б)  $X = [0;5]$ ; в)  $X = \mathbb{R}$ .

3. Постройте графики следующих функций при условии, что они заданы на множестве  $\mathbb{R}$  действительных чисел: а)  $y = x$ ; б)  $y = 3$ ; в)  $x = 5$ ; г)  $y = 0$ .

4. Функция  $f$  задана при помощи таблицы:

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
y	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

а) Укажите ее область определения и область значений.

- б) Задайте функцию  $f$  при помощи формулы.
- в) Постройте график функции  $f$  на координатной плоскости.
- г) Докажите, что функция  $f$  возрастает на всей области определения.

**Время выполнения:** 80 мин.

*Тема 2.2. Графики функций.*

**Практическое задание № 10** к теме Графики функций.

**Дидактические единицы:** Простейшие преобразования графиков функций.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Вариант 1

1. Записать определения:
  - а) Функции
  - б) Области определения функции
  - с) Возрастающей функции
  - д) Четной функции
2. Исследовать функцию на четность:  $f(x) = -5x^5 - 2x$ .

Вариант 2

1. Записать определения:
  - а) Графика функции
  - б) Области значения функции
  - с) Убывающей функции
  - д) Нечетной функции
2. Исследовать функцию на четность:  $f(x) = x^4 - 4x$ .

**Время выполнения:** 80 мин

*Тема 2.3. Монотонность, ограниченность, четность и нечетность, периодичность функции.*

**Практическое задание № 11** к теме Монотонность, ограниченность, четность и нечетность, периодичность функции.

**Дидактические единицы:** Монотонность функции. Ограниченность функции. Четность и нечетность функции. Периодичность функции.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Вариант №1

1. Найти промежутки монотонности функции:  $f(x) = x^2 - 2x + 1$ ,

$$f(x) = x^3 + 2x^2 - 7x + 4, f(x) = x + \frac{1}{x+2}$$

2. Найти критические точки функции:  $f(x) = x^2 - 3x + 2$ ,  $f(x) = x^3 + x^2 - 5x + 8$ ,

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

### Вариант №2

1. Найти промежутки монотонности функции:  $f(x) = x^2 - 2x + 1$ ,

$$f(x) = x^3 + 2x^2 - 7x + 4, f(x) = x + \frac{1}{x+2}$$

2. Найти критические точки функции:  $f(x) = x^2 - 3x + 2$ ,  $f(x) = x^3 + x^2 - 5x + 8$ ,

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

3. Найти экстремумы функции:  $f(x) = x^2 + 4x - 3$ ,  $f(x) = x^3 - x^2 - x + 6$ ,  $f(x) = x + \frac{1}{x+1}$

**Время выполнения:** 80 мин

### Тема 2.4. Обратная функция

**Практическое задание № 12** к теме Обратная функция.

**Дидактические единицы:** Обратная функция.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

### Текст задания

#### Вариант 1.

1)  $y = 2x$ ,

2)  $y = (x + 3)^2$ ,  $x \leq -3$ ,

3)  $y = \sqrt{x - 2}$ .

а) Найдите функцию, обратную данной,

б) Укажите область определения и область значений обратной функции,

в) Постройте графики данной функции и обратной в одной системе координат.

#### Вариант 2.

1)  $y = -3x$ ,

2)  $y = (x - 4)^2$ ,  $x \geq 4$ ,

3)  $y = \sqrt{x + 3}$ .

а) Найдите функцию, обратную данной,

б) Укажите область определения и область значений обратной функции,

в) Постройте графики данной функции и обратной в одной системе координат.

#### Вариант 3.

1)  $y = 4x$ ,

2)  $y = (x + 3)^2$ ,  $x \geq -3$ ,

3)  $y = \sqrt{x + 2}$ .

а) Найдите функцию, обратную данной,

б) Укажите область определения и область значений обратной функции,

в) Постройте графики данной функции и обратной в одной системе координат.

#### Вариант 4.



1)  $y = -4x$ ,

2)  $y = (x - 4)^2$ ,  $x \leq 4$ ,

3)  $y = \sqrt{x - 3}$ .

а) Найдите функцию, обратную данной,

б) Укажите область определения и область значений обратной функции,

в) Постройте графики данной функции и обратной в одной системе координат.

**Время выполнения: 80 мин**

**Внеаудиторная самостоятельная работа студента №9** Построение графиков взаимнообратных функций.

За верно выполненное задание выставляется 0,5 баллов

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Построить график функции, обратной данной  $y = x^2 + 3x$

Вариант 1.

Построить график функции, обратной данной  $y = x + 10$

Вариант 2.

Построить график функции, обратной данной  $y = \log_3(x + 10)$

Вариант 3.

Построить график функции, обратной данной  $y = 5^x$

Вариант 4.

**Время выполнения: 80 мин**

*Тема 2.5. Предел функции в точке*

**Практическая работа № 13** к теме Предел функции в точке.

**Дидактические единицы:** Пределы функции в точке. Основные свойства предела.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

I вариант

1.  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 4x + 3}{x - 3}$

2.  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{7x^2 + 8x + 1}{x + 1}$

3.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 3x - 5}{1 + x + 3x^2}$

II вариант

1.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 3x - 5}{x + 1}$

$$2. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{8-2x^2}{x^2+14x-32}$$

$$3. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{2-\sqrt{x+4}}$$

**Время выполнения:** 80 мин.

**Практическая работа № 14** к теме Предел функции в точке.

**Дидактические единицы:** Пределы функции в точке.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Задание 1. Найти предел последовательности:

$$1) a_n = \frac{(n+1)(n+2)}{2n^2}$$

$$2) a_n = \frac{(n+1)(n+2)(n+3)}{n^3}$$

$$3) a_n = \frac{n^3 - 100n^2 + 1}{100n^3 + 15n}$$

$$4) a_n = \frac{5n-1}{n+1}$$

$$5) a_n = \frac{2}{n^4}$$

$$6) a_n = \frac{2n}{1-n^2}$$

Задание 2. Найти предел функции в точке:

$$1) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2+2x+2}{x^2-1} \quad \lim_{x \rightarrow \infty} (x - \sqrt{1-x^3})$$

$$2) \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2+1} - \sqrt{x^2-1}) \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^4+x^3}{x^4-2x^3}$$

$$3) \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x(x+2)} - x) \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1-3x}{2x+3}$$

**Время выполнения** 45 мин.

**Внеаудиторная самостоятельная работа студента №10** Работа с учебной литературой по теме «Непрерывность функции в точке и на промежутке. Два замечательных предела».

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Работа с учебной литературой по теме «Непрерывность функции в точке и на промежутке. Два замечательных предела».

Составление конспекта.

Основы математического анализа. В 2-х ч. Ильин В.А., Позняк Э.Г. М.: Физматлит. Ч.1 - 2015, 7-е изд., 648с.; Ч.2 - 2002, 4-е изд., 464с

**Время выполнения: 80 мин**

*Тема 2.6. Непрерывность функции в точке и на промежутке. Свойства непрерывных функций*

**Практическое задание № 15** к теме Непрерывность функции в точке и на промежутке. Свойства непрерывных функций.

**Дидактические единицы:** Непрерывность функции в точке и на промежутке. Свойства непрерывных функций.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Исследовать на непрерывность и найти точки разрыва функций

$$1) f(x) = \frac{\sin x}{x}$$

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

$$3) f(x) = \frac{x-1}{|x-1|}$$

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

$$5) f(x) = e^{\frac{1}{x+1}}$$

**Время выполнения: 80 мин.**

**Внеаудиторная самостоятельная работа студента №11** Решение ИДЗ №2, включающее задания по вычислению пределов в точке и на бесконечности.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

ИДЗ №2, включающее задания по вычислению пределов в точке и на бесконечности.

**ИДЗ №2**

№ п/п	Вычислите предел		
	1	2	3
1	$\lim_{x \rightarrow \frac{1}{8}} \frac{6x^2 + x - 1}{x - \frac{1}{8}}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 4x^2 - 3x + 18}{x^3 - 5x^2 + 3x + 9}$	$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{1 + 2x} - 3}{\sqrt{x} - 2}$
2	$\lim_{x \rightarrow -\frac{1}{2}} \frac{6x^2 - 75x - 39}{x + \frac{1}{2}}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 7x^2 + 15x + 9}{x^3 + 8x^2 + 21x + 18}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x} - 1}{x^2 - 1}$

3	$\lim_{x \rightarrow 11} \frac{2x^2 - 21x - 11}{x - 11}$	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{2x^2 - x - 1}$	$\lim_{x \rightarrow 16} \frac{\sqrt[4]{x} - 2}{\sqrt{x} - 4}$
4	$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{5x^2 - 24x - 5}{x - 5}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 2x + 1}{x^3 - x^2 - x + 1}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{9 + 2x} - 5}{\sqrt[3]{x} - 2}$
5	$\lim_{x \rightarrow -7} \frac{2x^2 + 15x + 7}{x + 7}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 2x - 1}{x^4 + 2x + 1}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{1 + 2x} - 3}{\sqrt{x} - 2}$
6	$\lim_{x \rightarrow -4} \frac{2x^2 + 6x - 8}{x + 4}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 2x - 3}{x^3 + 4x^2 + 3x}$	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x} - 1}{x^2 - 1}$
7	$\lim_{x \rightarrow -4} \frac{2x^2 + 6x - 8}{x + 4}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - x - 1}{x^3 + 2x^2 - x - 2}$	$\lim_{x \rightarrow 16} \frac{\sqrt[4]{x} - 2}{\sqrt{x} - 4}$
8	$\lim_{x \rightarrow -5} \frac{x^2 + 2x - 15}{x + 5}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 3x + 2}{x^3 + 2x^2 - x - 2}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{9 + 2x} - 5}{\sqrt[3]{x} - 2}$
9	$\lim_{x \rightarrow -5} \frac{x^2 + 2x - 15}{x + 5}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 40x + 128}{x - 8}$	$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{1 + 2x} - 3}{\sqrt{x} - 2}$
10	$\lim_{x \rightarrow -5} \frac{x^2 + 2x - 15}{x + 5}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 5x^2 + 8x + 4}{x^3 + 7x^2 + 16x + 12}$	$\lim_{x \rightarrow 8} \frac{\sqrt{9 + 2x} - 5}{\sqrt[3]{x} - 2}$
11	$\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{2x^2 - 5x + 2}{x - \frac{1}{2}}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 3x - 2}{x^2 + 2x + 1}$	$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{1 + 2x} - 3}{\sqrt{x} - 2}$
12	$\lim_{x \rightarrow -6} \frac{3x^2 + 17x - 6}{x + 6}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 5x^2 + 8x - 4}{x - 3x^2 + 4}$	$\lim_{x \rightarrow 8} \frac{\sqrt{9 + 2x} - 5}{\sqrt[3]{x} - 2}$
13	$\lim_{x \rightarrow \frac{1}{8}} \frac{3x^2 + 17x - 6}{x - \frac{1}{8}}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 4x^2 + 5x + 2}{x^3 - 3x - 2}$	$\lim_{x \rightarrow 16} \frac{\sqrt[4]{x} - 2}{\sqrt{x} - 4}$
14	$\lim_{x \rightarrow \frac{1}{5}} \frac{15x^2 - 2x - 1}{x + \frac{1}{5}}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + x^2 - 5x + 3}{x^3 - x^2 - x + 1}$	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x} - 1}{x^2 - 1}$
15	$\lim_{x \rightarrow \frac{1}{8}} \frac{15x^2 - 2x - 1}{x - \frac{1}{8}}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 2x + 1}{2x^2 - x - 1}$	$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{1 + 2x} - 3}{\sqrt{x} - 2}$

**Время выполнения:** 80 мин

*Тема 2.7. Предел функции на бесконечности. Предел числовой последовательности.*

**Практическое задание № 16** к теме Предел функции на бесконечности. Предел числовой последовательности.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

### Текст задания

Вычислить предел функции на бесконечности:

- 1)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + 2x + 2}{x^2 - 1}$
- 2)  $\lim_{x \rightarrow \infty} (x - \sqrt{1 - x^3})$
- 3)  $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 1} - \sqrt{x^2 - 1})$
- 4)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^4 + x^3}{x^4 - 2x^3}$

5)  $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x(x+2)} - x)$

6)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1-3x}{2x+3}$

**Время выполнения: 45 мин.**

**Внеаудиторная самостоятельная работа студента №12** Решение вариативных задач по теме.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

**Вариант 1.**

1. Предел функции  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 4}{x^2 - 3x + 2}$  равен...

*Варианты ответов:* 1) 0; 2) 1,5; 3) 2; 4) 2,5.

2. Вычислите предел функции:

1)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{x^2 - 5x + 4}$ ;      2)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{x}$ ;      3)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{3x}\right)^x$ .

**Вариант 2.**

1. Предел многочлена  $\lim_{x \rightarrow 2} (6x^3 + 2x^2 - 3x + 7)$  равен...

*Варианты ответов:* 1) 11; 2) 49; 3) 0; 4) 57.

2. Вычислите предел функции:

1)  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 8x + 15}{x^2 - 25}$ ;      2)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x}{\sin 2x}$ ;      3)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3}{x}\right)^x$ .

**Вариант 3.**

1. Предел отношения двух многочленов  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 2x - 3}{x^3 + 3x + 3}$  равен...

*Варианты ответов:* 1)  $\frac{17}{20}$ ; 2)  $\frac{18}{39}$ ; 3) 18; 4)  $-\frac{19}{24}$ .

2. Вычислите предел функции

1)  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 7x + 10}{x^2 - 9x + 20}$ ;      2)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{\sin 4x}$ ;      3)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{2}{x}\right)^x$ .

**Вариант 4.**

1. Предел дроби  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{5x+2}{2x+3}$  равен...

*Варианты ответов:* 1) 1; 2) 2; 3) 0; 4)  $\infty$ .

2. Вычислите предел функции

1)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{4x^2 - 7x - 2}{5x^2 - 11x + 2}$ ;      2)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x \cos x}{x}$ ;      3)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{5}{3x}\right)^{2x}$ .

**Вариант 5.**

1. Предел функции  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + 4}{x - 2}$  равен...

*Варианты ответов:* 1) 0; 2) 1,5; 3) -5; 4) 2,5.

2. Вычислите предел функции

$$1) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x^2 - 8x + 15}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 17x}{\sin 12x}; \quad 3) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{7}{x}\right)^{\frac{x}{3}}.$$

**Время выполнения:** 80 мин

### Модуль 3. Показательная, логарифмическая и степенная функции

*Тема 3.1. Степенная функция, ее свойства и график.*

**Практическое задание № 17** к теме Степенная функция, ее свойства и график.

**Дидактические единицы:** Степень с произвольным действительным показателем и ее свойства. Степенная функция. Ее свойства и график.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

#### Текст задания

##### Вариант 1

1. Укажите область определения функции  $y = x^4$ .
2. Укажите область значений функции  $y = x^5$ .
3. Является ли функция  $y = x^{-3}$  возрастающей.
4. Изобразите схематически график функции  $y = x^{2,3}$ .
5. Сравните число  $5,2^{0,3}$  с единицей.
6. Сравните  $\left(\frac{6}{7}\right)^{-3}$  и  $\left(\frac{7}{6}\right)^{-3}$ .
7. Решите уравнение  $x^{\frac{1}{5}} = x^{\frac{7}{5}}$ .

##### Вариант 2

1. Укажите область определения функции  $y = x^7$ .
2. Укажите область значений функции  $y = x^6$ .
3. Является ли функция  $y = x^{-\frac{1}{3}}$  возрастающей.
4. Изобразите схематически график функции  $y = x^{0,7}$ .
5. Сравните число  $0,7^{3,5}$  с единицей.
6. Сравните  $\left(\frac{7}{8}\right)^{-2}$  и  $\left(\frac{8}{7}\right)^{-2}$ .
7. Решите уравнение  $x^{\frac{1}{4}} = x^{\frac{7}{4}}$ .

**Время выполнения:** 80 мин

**Практическое задание № 18** к теме Степенная функция, ее свойства и график.

**Дидактические единицы:** Степенная функция. Ее свойства и график.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

#### Текст задания

**Показательная функция, ее свойства и график**  
**Вариант 1**

A1. Постройте график функции  $y = \left(\frac{1}{4}\right)^x$ . Используя график функции решите

неравенство  $\left(\frac{1}{4}\right)^x > 4$ .

A2. Сравните с единицей число

a)  $(0,1)^{\sqrt{2}}$ ; б)  $(4,2)^{0,1}$ ; в)  $\pi^{-3,1}$ ; г)  $\left(\frac{\sqrt{3}}{3}\right)^{-1,3}$ .

A3. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$  на отрезке  $[-3;1]$ .

B1. Решите уравнение  $x^{-2} = 2 - x^2$  с помощью графиков.

**Время выполнения: 80 мин**

**Внеаудиторная самостоятельная работа студента №13** Выполнение заданий на преобразование рациональных, иррациональных степенных выражений.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Вариант 1

1. Упростить выражение:

$$\frac{2b^2 - 3b + 4}{(b-1)^2} - \frac{b-2}{b-1}$$

2. Найти значение выражения  $\frac{10\sqrt{x}+2}{\sqrt{x}} - \frac{2\sqrt{x}}{x}$  при  $x > 0$

Вариант 2

1. Упростить выражение:

$$\frac{1-2c}{c^2-1} - \frac{c-1}{c^2+c+1}$$

2. Найти значение выражения  $\frac{21^{24}\sqrt{m} \cdot 13\sqrt{m}}{\sqrt[3]{m}}$  при  $x > 0$

Вариант 3

1. Упростить выражение:

$$\frac{2x-1}{6-3x} + \frac{2x+1}{2x-4} - \frac{x+3}{6x-12}$$

2. Найти значение выражения  $\frac{18\sqrt[3]{m}}{\sqrt{16^{18}\sqrt{m}}}$  при  $x > 0$

Вариант 4

1. Упростить выражение:

$$\frac{2a}{a-5} - \frac{5}{a+5} + \frac{2a^2}{25-a^2}$$

3. Упростить выражение

$$\left( \sqrt{2\frac{4}{7}} - \sqrt{7\frac{1}{7}} \right) : \sqrt{\frac{2}{63}}$$

Время выполнения: 80 мин

Тема 3.2. Иррациональные уравнения и неравенства.

**Практическое задание № 19** к теме Иррациональные уравнения и неравенства.

**Дидактические единицы:** Иррациональные уравнения. Иррациональные неравенства.

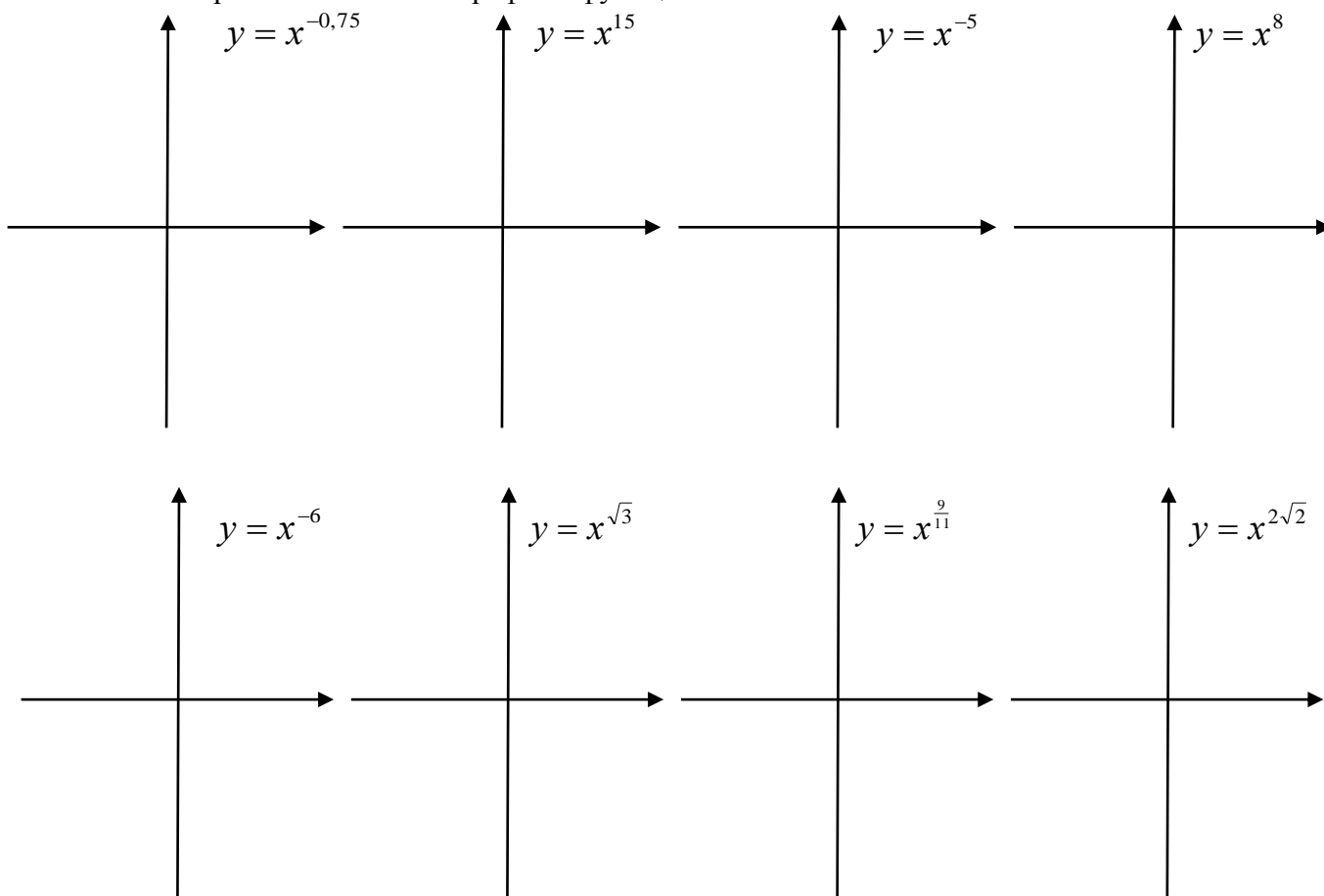
За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания

**Вариант 1**

1. Начертите схематично графики функций:





2. Поставьте знаки  $<$ ,  $>$  или  $=$  между числами:  $0,51^{-2,1}$  \_\_\_  $0,49^{-2,1}$ ;

$$2,6^{-3}$$
 \_\_\_  $(\sqrt{5})^{-3}$ ;  $\left(\frac{4}{5}\right)^{12}$  \_\_\_  $\left(\frac{5}{4}\right)^{12}$

**Время выполнения:** 80 мин

**Практическое задание № 20** к теме Иррациональные уравнения и неравенства.

**Дидактические единицы:** Иррациональные уравнения. Иррациональные неравенства.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

### ВАРИАНТ I

1. Решите уравнение:

а)  $\sqrt{x^2 - 4x} = \sqrt{6 - 3x}$  б)  $\sqrt{3x+1} = x-1$  в)  $2\sqrt{x} - \sqrt[4]{x} = 1$  г)  $\sqrt{x} + \sqrt{x-3} = 3$

2. Определите, при каких значениях  $x$  функция  $y = \sqrt[3]{x^2 - 1}$  принимает значение, равное 2.

3. Решите системы уравнений:

а) 
$$\begin{cases} \sqrt{x} + \sqrt{y} = 4 \\ \sqrt{xy} = 3 \end{cases}$$
 б) 
$$\begin{cases} \sqrt[3]{x-y+27} = 3 \\ \sqrt{2x-y+2} = x \end{cases}$$

4. Решите неравенства:

а)  $(x+1)\sqrt{2-x} > 0$  б)  $\sqrt{2x+4} \leq 2$  в)  $\sqrt{x^2 - 3x + 2} > -4$

5. Упростите выражение и найдите его значение при  $a=3$ :

$$\sqrt{(2 + \sqrt{a})^2 - 8\sqrt{a}}$$

---

### ВАРИАНТ II

1. Решите уравнение:

а)  $\sqrt{x^2 - 10} = \sqrt{-3x}$  б)  $\sqrt{2x+4} = x-2$  в)  $3\sqrt[3]{x} + 2\sqrt[6]{x} = 5$  г)  $\sqrt{x} + \sqrt{x-5} = 1$

2. Определите, при каких значениях  $x$  функция  $y = \sqrt[3]{x^2 + 2}$  принимает значение, равное 3.

3. Решите системы уравнений:

а) 
$$\begin{cases} \sqrt{x} - \sqrt{y} = 1 \\ \sqrt{xy} = 2 \end{cases}$$
 б) 
$$\begin{cases} \sqrt[3]{x-y+8} = 2 \\ \sqrt{3x-2y+6} = y \end{cases}$$

4. Решите неравенства:

а)  $(x-5)\sqrt{x+1} < 0$  б)  $\sqrt{3x+1} \leq 1$  в)  $\sqrt{2+x-x^2} > -2$

5. Упростите выражение и найдите его значение при  $a=3$ :

$$\sqrt{(\sqrt{a}-1)(1+\sqrt{a})} - 2(\sqrt{a}-1)$$

---

### ВАРИАНТ III

1. Решите уравнение:

а)  $\sqrt{x^2 + x - 3} = \sqrt{1 - 2x}$  б)  $\sqrt{2x^2 + 7} = x^2 - 4$  в)  $x^2 + 3x - \sqrt{x^2 + 3x} - 2 = 0$

г)  $\sqrt{x+2} + \sqrt{x-3} = \sqrt{3x+4}$

2. Найдите абсциссу точки пересечения графиков функций  $y = \sqrt[3]{x-1}$  и  $y = \sqrt[6]{x+5}$

3. Решите системы уравнений:

$$\text{а) } \begin{cases} \sqrt{x} + \sqrt{y} = 4 \\ x - y = 8 \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} \sqrt{\frac{y}{x}} - 2\sqrt{\frac{x}{y}} = 1 \\ \sqrt{5x+y} + \sqrt{5x-y} = 4 \end{cases}$$

4. Решите неравенства:

$$\text{а) } (9-x^2)\sqrt{x^2-4} \leq 0 \quad \text{б) } \sqrt{\frac{x^2-x}{x+3}} > 1 \quad \text{в) } x + \sqrt{x} < 2$$

5. Упростите выражение и найдите его значение при  $a=0,8$ :

$$\sqrt{\left(\sqrt{a} + \frac{1}{\sqrt{a}+2}\right)\left(\sqrt{a} + \frac{1}{\sqrt{a}-2}\right)(a-4) + a}$$

#### ВАРИАНТ IV

1. Решите уравнение:

$$\text{а) } \sqrt{x^2-4x+3} = \sqrt{1-x} \quad \text{б) } \sqrt{18x^2-9} = x^2-4 \quad \text{в) } x^2-8x-2\sqrt{x^2-8x}-3=0$$
$$\text{г) } \sqrt{x+3} + \sqrt{x-2} = \sqrt{4x+1}$$

2. Найдите абсциссу точки пересечения графиков функций  $y = \sqrt[3]{x+1}$  и  $y = \sqrt[6]{x+3}$

3. Решите системы уравнений:

$$\text{а) } \begin{cases} \sqrt{x} - \sqrt{y} = 1 \\ x - y = 3 \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} \sqrt{\frac{x}{y}} - \sqrt{\frac{y}{x}} = \frac{3}{2} \\ \sqrt{x-3y} + \sqrt{x+5y} = 4 \end{cases}$$

4. Решите неравенства:

$$\text{а) } (x^2-4)\sqrt{25-x^2} \geq 0 \quad \text{б) } \sqrt{\frac{x+2}{x-4}} < 1 \quad \text{в) } x - 3\sqrt{x} > 4$$

5. Упростите выражение и найдите его значение при  $a=0,8$ :

$$\sqrt{\frac{a\sqrt{a}+1}{\sqrt{a}+1}} - \sqrt{a} + a$$

#### ВАРИАНТ V

1. Решите уравнение:

$$\text{а) } \sqrt{x^2+x-2} + \sqrt{x^2-4x+3} = \sqrt{x^2-1} \quad \text{б) } \frac{x^2}{\sqrt{x+2}} + x = 2\sqrt{x+2}$$

$$\text{в) } \sqrt{x+5} - 4\sqrt{x+1} + \sqrt{x+10} - 6\sqrt{x+1} = 1 \quad \text{г) } \sqrt{4x^2-1} = 1 - \sqrt{4x-1}$$

2. Найдите точки пересечения графиков функций  $y = \sqrt{x+2}$  и  $y = \sqrt[3]{3x+2}$

3. Решите системы уравнений:

$$\text{а) } \begin{cases} x\sqrt{x} - y\sqrt{y} = 26 \\ x\sqrt{y} - y\sqrt{x} = 6 \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 2\sqrt{3y+x} - \sqrt{6y-x} = x \\ \sqrt{3y+x} + \sqrt{6y-x} = 3y \end{cases}$$

4. Решите неравенства:

$$\text{а) } (x-3)\sqrt{x^2-6x+8} \leq 0 \quad \text{б) } \sqrt{x^2+3} > \sqrt{3x+3} \quad \text{в) } x^2 - 3x - \sqrt{x^2-3x} \leq 2$$

5. Упростите выражение и найдите его значение при  $a=6$ :

$$\sqrt{a+4\sqrt{a-4}} - \sqrt{a-4\sqrt{a-4}}$$

### ВАРИАНТ VI

1. Решите уравнение:

а)  $2\sqrt{x^2 - 2x - 8} - \sqrt{x^2 - 16} = \sqrt{3x^2 - 13x + 4}$    б)  $\frac{x^2}{\sqrt{2x+5}} + \sqrt{2x+5} = 2x$

в)  $\sqrt{x+2\sqrt{x-1}} - \sqrt{x-2\sqrt{x-1}} = 3$    г)  $\sqrt{x+3} + \sqrt{x-1} = \frac{2}{x}$

2. Найдите точки пересечения графиков функций  $y = \sqrt{x+3}$  и  $y = \sqrt[3]{x+7}$

3. Решите системы уравнений:

а)  $\begin{cases} x\sqrt{x} + y\sqrt{y} = 9 \\ x\sqrt{y} + y\sqrt{x} = 6 \end{cases}$    б)  $\begin{cases} \sqrt{y+x} - \sqrt{2y-5x} = x \\ \sqrt{y+x} + \sqrt{2y-5x} = y \end{cases}$

4. Решите неравенства:

а)  $(x-1)\sqrt{x^2 - x - 2} \geq 0$    б)  $\sqrt{2x+4} < \sqrt{x^2+4}$    в)  $x^2 - 8x - 2\sqrt{x^2 - 8x} \leq 3$

5. Упростите выражение и найдите его значение при  $a=6$ :

$$\sqrt{a-2\sqrt{a-1}} + \sqrt{a+2\sqrt{a-1}}$$

**Время выполнения:** 80 мин.

**Внеаудиторная самостоятельная работа студента №14** Выполнение индивидуального проекта на тему: «История развития стереометрии»

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

#### *Структура учебного проекта*

Этапы	Задачи	Деятельность учащихся	Деятельность педагога
1. Начинание	Определение темы, уточнение целей, исходного положения. Выбор рабочей группы	Уточняют информацию. Обсуждают задание	Мотивирует учащихся. Объясняет цели проекта. Наблюдает.
2. Планирование	Анализ проблемы. Определение источников информации. Постановка задач и выбор критериев оценки результатов. Распределение ролей в команде.	Формируют задачи. Уточняют информацию (источники). Выбирают и обосновывают свои критерии успеха.	Помогает в анализе и синтезе (по просьбе). Наблюдает.
3. Исследование	Сбор и уточнение информации. Обсуждение альтернатив (“мозговой штурм”). Выбор оптимального варианта.	Работают с информацией. Проводят синтез и анализ идей. Выполняют исследование.	Наблюдает. Консультирует.

	Уточнение планов деятельности.		
4. Выполнение	Выполнение проекта	Выполняют исследование и работают над проектом. Оформляют проект.	Наблюдает. Советует (по просьбе).

Тема 3.3. Показательная функция. Ее свойства и график.

**Практическое задание № 21** к теме Показательная функция. Ее свойства и график.  
**Дидактические единицы:** Показательная функции, ее свойства и график.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Вариант 1

1. Выяснить, является ли возрастающей или убывающей функция

a)  $y = 5.3^x$     b)  $y = 0.14^{-x}$     c)  $y = \left(\frac{\sqrt{8}}{3}\right)^x$

2. С помощью графика функции  $y = 2^x$  найти приближенное значение  $2^{0.8}$ .

3. Сравнить числа

a)  $5,6^{-4}$  и  $5,6^{-5}$     b)  $\left(1\frac{1}{7}\right)^{-8}$  и 1    c)  $\left(\frac{2}{3}\right)^{-3}$  и  $\left(\frac{3}{2}\right)^2$

4. Построить график функции

a)  $y = 2^x - 2$

b)  $y = \left(\frac{1}{3}\right)^{x+1}$ .

Вариант 2

1. Выяснить, является ли возрастающей или убывающей функция

a)  $y = 0.3^x$     b)  $y = 8.7^{-x}$     c)  $y = \left(\frac{5}{2\sqrt{6}}\right)^x$

2. С помощью графика функции  $y = 2^x$  найти приближенное значение  $2^{-1.2}$ .

3. Сравнить числа

a)  $0,9^{-6}$  и  $0,9^{-5}$     b)  $1.2^{-4}$  и 1    c)  $\left(\frac{5}{6}\right)^{-2}$  и  $\left(\frac{6}{5}\right)^3$

4. Построить график функции

a)  $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x + 1$

b)  $y = 3^{x-1}$

**Время выполнения:** 80 мин

Тема 3.4. Показательные уравнения и неравенства.

**Практическое задание № 22** к теме Показательные уравнения и неравенства

**Дидактические единицы:** Решение простейших показательных уравнений. Решение простейших показательных неравенств.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Вариант 1

1.  $\left(\frac{1}{4} \cdot 8^x\right)^{3x+2} = \frac{1}{32^x}$ ;
2.  $9^x + 3^{2x+1} = 4^{x+1}$ ;
3.  $5 \cdot 4^x + 3 \cdot 10^x = 2 \cdot 25^x$ .

Вариант 2

1.  $\left(\frac{1}{5}\right)^{3-2x} = 125$ ;
2.  $3^{x+3} - 3^x = 78$ ;
3.  $2^{2x+1} - 9 \cdot 2^x + 4 = 0$ .

Вариант 3

1.  $\left(\frac{1}{3}\right)^{4-2x} = 9$ ;
2.  $5^{x+2} + 5^x = 130$ ;
3.  $3^{2x+1} - 28 \cdot 3^x + 9 = 0$ .

**Время выполнения:** 80 мин

**Практическое задание № 23** к теме Показательные уравнения и неравенства

**Дидактические единицы:** Решение показательных уравнений сводящихся к простейшим.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Вариант 1

1.  $(0,4)^{9-x^2} \leq 1$ ;
2.  $2^x \cdot 5^x < 10^{x^2} \cdot 0,01$ ;
3.  $3^{x^2-x} \leq (5^{x-1})^x$ .

Вариант 2

1.  $(0,8)^{2x-x^2} \geq 1$ ;
2.  $2^x \cdot 3^x > 6^{2x^2} \cdot \frac{1}{6}$ ;
3.  $7^{x^2+4x} \geq (2^x)^{x+4}$

Вариант 3

1.  $3^{x^2-2x+2} - 3^{x^2-2x} \leq 8 \cdot 27^{4-x}$ ;

$$2. 2^{4x} - 5 \cdot 4^x \geq -4;$$

$$3. 9^x + 3 \leq 4 \cdot 3^x.$$

**Время выполнения:** 80 мин

**Практическое задание № 24** к теме Показательные уравнения и неравенства  
**Дидактические единицы:** Системы показательных уравнений.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

**Вариант 1.**

Решить уравнения:

$$1) 4^{x^2+1} - 9 \cdot 2^{x^2} + 2 = 0; \quad 2) 4^{\sqrt{x+3}} - 32 = 4 \cdot 2^{\sqrt{x+3}}; \quad 3) 5^{x^2} - 3^{x^2+1} = 2(5^{x^2-1} - 3^{x^2-2}).$$

**Вариант 2.**

Решить уравнения:

$$1) 3 \cdot 81^{\frac{1}{x}} - 10 \cdot 9^{\frac{1}{x}} + 3 = 0; \quad 2) 4^{x+\sqrt{x^2-2}} - 5 \cdot 2^{x-1+\sqrt{x^2-2}} = 6; \quad 3) 2^{x^2-1} - 3^{x^x} = 3^{x^2-1} - 2^{x^2+2}.$$

**Вариант 1.**

Решить неравенства:

$$1) \left(\frac{1}{4}\right)^{-3x} > \sqrt{2}; \quad 2) 162 \cdot 3^{5-x} - 2 \cdot 3^{x-5} > 0; \quad 3) (x-2)^{x^2-4} < 1.$$

**Вариант 2.**

Решить неравенства:

$$1) 9^{\frac{x}{5}} > \frac{1}{\sqrt{3}}; \quad 2) 54 \cdot 3^{3-x} - 2 \cdot 3^{x-3} > 0; \quad 3) (x+1)^{x^2-9} < 1.$$

**Время выполнения:** 80 мин.

**Практическое задание № 25** к теме Показательные уравнения и неравенства  
**Дидактические единицы:** Системы показательных неравенств.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

<u>Вариант I</u>	<u>Вариант II</u>
<p>1. Решить уравнение:</p> <p>1) <math>(0,2)^{2-3x} = 25;</math></p> <p>2) <math>4^x - 9 \cdot 2^x + 20 = 0.</math></p>	<p>1. Решить уравнение:</p> <p>1) <math>(0,1)^{2x-3} = 10;</math></p> <p>2) <math>9^x - 11 \cdot 3^x + 18 = 0.</math></p>

<p>2. Решить неравенство <math>\left(\frac{3}{4}\right)^x &gt; \frac{4}{3}</math>.</p> <p>3. Решить систему уравнений</p> $\begin{cases} x - y = 4, \\ 5^{x+y} = 25. \end{cases}$ <p>4. Решить неравенство:</p> <p>1) <math>(\sqrt{5})^{x-6} &lt; 25</math>;      2) <math>\left(\frac{2}{3}\right)^{x^2-9} \geq 1</math>.</p> <p>5. Решить уравнение</p> $7^{x+1} + 5 \cdot 7^x = 588.$	<p>2. Решить неравенство <math>\left(\frac{6}{5}\right)^x &gt; \frac{5}{6}</math>.</p> <p>3. Решить систему уравнений</p> $\begin{cases} x + y = -2, \\ 6^{x+5y} = 36. \end{cases}$ <p>4. Решить неравенство:</p> <p>1) <math>\left(\sqrt[3]{\frac{1}{3}}\right)^{x+6} &gt; \frac{1}{9}</math>;      2) <math>(5)^{x^2-4} \leq 1</math>.</p> <p>5. Решить уравнение</p> $3^{x+3} + 4 \cdot 3^x = 279.$
<p style="text-align: center;"><b><u>Вариант III</u></b></p> <p>1. Решить уравнение:</p> <p>1) <math>(0,2)^{3x+3} = 25</math>;</p> <p>2) <math>4^x - 2 \cdot 2^x - 8 = 0</math>.</p> <p>2. Решить неравенство <math>\left(\frac{1}{2}\right)^x &gt; 2</math>.</p> <p>3. Решить систему уравнений</p> $\begin{cases} x - y = 4, \\ 2^{x+y} = 4. \end{cases}$ <p>4. Решить неравенство:</p> <p>1) <math>(\sqrt{7})^{x-8} &lt; 49</math>;      2) <math>\left(\frac{1}{3}\right)^{x^2-16} \geq 1</math>.</p> <p>5. Решить уравнение</p> $5^{x+1} + 5 \cdot 5^x = 50.$	<p style="text-align: center;"><b><u>Вариант IV</u></b></p> <p>1. Решить уравнение:</p> <p>1) <math>(0,1)^{3x-4} = 100</math>;</p> <p>2) <math>9^x + 6 \cdot 3^x - 27 = 0</math>.</p> <p>2. Решить неравенство <math>\left(\frac{2}{5}\right)^x &gt; 2,5</math>.</p> <p>3. Решить систему уравнений</p> $\begin{cases} x + y = -2, \\ 4^{x+5y} = 16. \end{cases}$ <p>4. Решить неравенство:</p> <p>1) <math>\left(\sqrt[3]{\frac{1}{5}}\right)^{x+8} &gt; \frac{1}{25}</math>;      2) <math>(6)^{x^2-25} \leq 1</math>.</p> <p>5. Решить уравнение <math>2^{x+3} + 4 \cdot 2^x = 24</math>.</p>

**Время выполнения:** 80 мин.

**Внеаудиторная самостоятельная работа студента №15** Выполнение заданий на преобразование показательных выражений.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Вариант 1

$$\frac{7[(m^5)^6 + 11[(m^3)^{10}]}{(3m^{15})^2}$$

Найдите значение выражения:

Вариант 2

Найдите значение выражения:  $\frac{(3x)^3 \cdot x^{-9}}{x^{-10} \cdot 2x^4}$

Вариант 3

Найдите значение выражения:  $\frac{a^2 b^{-6}}{(4a)^3 b^{-2}} \cdot \frac{16}{a^{-1} b^{-4}}$

Вариант 4

Найдите значение выражения:  $((2x^3)^4 - ((x^2)^6) : 3x^{12}$

**Время выполнения:** 80 мин

*Тема 3.5. Логарифмы. Свойства логарифмов.*

**Практическое задание № 26** к теме Логарифмы. Свойства логарифмов.

**Дидактические единицы:** Логарифмы и их свойства. Натуральные и десятичные логарифмы.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Вариант 1

Вычислить:

- $\log_{12} 3 + \log_{12} 4;$
- $\log_2 0.8 - \log_2 1\frac{1}{8} + \log_2 22.5;$
- $2 \log_{\frac{1}{5}} 10 - \log_{\frac{1}{5}} 28 + \frac{3}{2} \log_{\frac{1}{5}} \sqrt[5]{49}.$

Вариант 2

Вычислить:

- $\log_{15} 5 + \log_{15} 3;$
- $\log_3 3.6 - \log_3 1.4 + \log_3 1\frac{1}{6};$
- $\frac{5}{3} \log_{\frac{2}{3}} \sqrt[5]{8} - 3 \log_{\frac{2}{3}} 3 + \frac{1}{2} \log_{\frac{2}{3}} 36.$

**Время выполнения:** 80 мин

**Практическое задание № 27** к теме Логарифмы. Свойства логарифмов.

**Дидактические единицы:** Преобразование и вычисление значений логарифмических выражений.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов



### Текст задания

#### Вариант 1.

1. Вычислите: а)  $\log_{\sqrt{5}} 25\sqrt{5}$ ; б)  $4^{2-\log_2 3}$ ; в)  $\log_9 \log_4 64$ ; г)  $4^{\log_2 5 + \log_{0,25} 9}$ .

2. Решить уравнения: а)  $\log_{3x-1} (3x+1) = 2$ ; б)  $2x^2 + 5^{\log_5 x} = 25^{\log_5 \sqrt{10}}$ .

#### Вариант 2.

1. Вычислите: а)  $\log_{\sqrt{8}} 4\sqrt{2}$ ; б)  $25^{1+\log_5 3}$ ; в)  $\log_4 \log_9 81$ ; г)  $3^{\log_9 16 - \log_{27} 8}$ .

2. Решить уравнения: а)  $\log_{2x-1} 4,5x = 2$ ; б)  $3x^2 + 0,5^{\log_{0,5} x} = 36^{\log_6 \sqrt{30}}$ .

#### Вариант 1.

1. Найти  $x$ , если известно, что  $\log_{0,1} x = 4\log_{0,1} 3 - \frac{2}{3}\log_{0,1} 27 - 2\log_{0,1} 6$ .

2. Вычислить: а)  $\frac{3\log_7 3 - \log_7 27}{\log_7 3 + \log_7 9}$ ; б)  $\frac{3\lg 4 + \lg 0,5}{\lg 7 - \lg 14}$ .

#### Вариант 2.

1. Найти  $x$ , если известно, что  $\log_{0,1} x = 2\log_{0,1} 6 - 0,5\log_{0,1} 100 + 3\log_{0,1} \sqrt[3]{20}$ .

2. Вычислить: а)  $\frac{\log_4 45 + \log_4 \frac{1}{3}}{\log_4 75 + \log_4 3}$ ; б)  $\frac{\log_5 2 - \log_5 4}{\log_5 16 - \log_5 0,5}$ .

Время выполнения: 80 мин

**Внеаудиторная самостоятельная работа студента №16** Выполнение индивидуального проекта на тему: «Полуправильные многогранники»

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

### Текст задания

#### Структура учебного проекта

Этапы	Задачи	Деятельность учащихся	Деятельность педагога
1. Начинание	Определение темы, уточнение целей, исходного положения. Выбор рабочей группы	Уточняют информацию. Обсуждают задание	Мотивирует учащихся. Объясняет цели проекта. Наблюдает.
2. Планирование	Анализ проблемы. Определение источников информации. Постановка задач и выбор критериев оценки результатов. Распределение ролей в команде.	Формируют задачи. Уточняют информацию (источники). Выбирают и обосновывают свои критерии успеха.	Помогает в анализе и синтезе (по просьбе). Наблюдает.
3. Исследование	Сбор и уточнение информации. Обсуждение альтернатив	Работают с информацией. Проводят синтез и анализ	Наблюдает. Консультирует.

	(“мозговой штурм”). Выбор оптимального варианта. Уточнение планов деятельности.	идей. Выполняют исследование.	
4. Выполнение	Выполнение проекта	Выполняют исследование и работают над проектом. Оформляют проект.	Наблюдает. Советует (по просьбе).

*Тема 3.6. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Логарифмические уравнения и неравенства.*

**Практическое задание № 28** к теме Логарифмическая функция, ее свойства и график. Логарифмические уравнения и неравенства.

**Дидактические единицы:** Логарифмическая функция, ее свойства и график.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Вариант 1

- $\log_4(x^2 - 15x) = 2;$
- $2 \log_2(-x) = 1 + \log_2(x + 4);$
- $\log_3(x + 3) = \log_3(x^2 + 2x - 3).$

Вариант 2

- $\log_2(x^2 - 2x) = 3;$
- $\log_3(-x) = 1 + \log_3(x + 6);$
- $\log_2(2x - 4) = \log_2(x^2 - 3x + 2).$

Вариант 3

- $\log(2x^2 + 3x) = \log(6x + 2)$
- $\log_5^2 x + \log_5 x - 2 = 0;$
- $\log_2(2x - 1) - 2 = \log_2(x + 2) - \log_2(x + 1).$

Вариант 4

- $\log(x^2 - 9) = \log(4x + 3);$
- $\log_4^2 x - 2 \log_4 x - 3 = 0;$
- $\log_3(3x - 1) - 1 = \log_3(x + 3) - \log_3(x + 1).$

**Время выполнения:** 80 мин

**Практическое задание № 29** к теме Логарифмическая функция, ее свойства и график. Логарифмические уравнения и неравенства.

**Дидактические единицы:** Решение простейших логарифмических уравнений.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

**Вариант 1.**

Найдите область определения каждой из функций:

1)  $y = \sqrt{9 - x^2} \cdot \ln x^2$ ; 2)  $y = \sqrt{\ln(x + 2)}$ ; 3)  $y = \log_{0,5}(x^2 - 2x) + \sqrt{9 - x^2}$ .

**Вариант 2.**

Найдите область определения каждой из функций:

1)  $y = \sqrt{4 - x^2} \cdot \ln(x - 1)^2$ ; 2)  $y = \sqrt{\ln(x - 3)}$ ; 3)  $y = \log_{0,3}(x^2 + 3x) + \sqrt{49 - x^2}$ .

**Вариант 1.**

Построить график функции:

1)  $y = \log_{0,5}(x + 1)$ , 2)  $y = 3^{\log_3(1 - x^2)}$ , 3)  $y = \log_2|x|$ , 4)  $y = |\log_2 x|$ .

**Вариант 2.**

Построить график функции:

1)  $y = \log_2(x - 1)$ , 2)  $y = 0,3^{\log_{0,3}(x^2 - 1)}$ , 3)  $y = \log_{0,5}|x|$ , 4)  $y = |\log_{0,5} x|$ .

**Время выполнения:** 80 мин

**Практическое задание № 30** к теме Логарифмическая функция, ее свойства и график. Логарифмические уравнения и неравенства.

**Дидактические единицы:** Решение простейших логарифмических неравенств.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Вариант 1

1.  $\log_2(8 - x) < 1$ ;
2.  $\log_{\frac{1}{3}}(x + 1) \geq \log_{\frac{1}{2}}(3 - x)$ ;
3.  $\log_2 x + \log_2(x - 1) \leq 1$

Вариант 2

1.  $\log_3(x - 2) < 2$ ;
2.  $\log_{0,5}(2x - 4) \geq \log_{0,5}(x + 1)$ ;
3.  $\log_2(x - 3) + \log_2(x - 2) \leq 1$

Вариант 3

1.  $\log_2(x^2 - 3x) < 2$ ;
2.  $\log_{0,3}(2x^2 - 9x + 4) \geq 2\log_{0,3}(x + 2)$ .

Вариант 4

1.  $\log_3(x^2 + 2x) < 1$ ;
2.  $\log_{0,5}(2x^2 + 3x + 1) \geq 2\log_{0,5}(x - 1)$ .

**Время выполнения:** 80 мин

**Практическое задание № 31** к теме Логарифмическая функция, ее свойства и график. Логарифмические уравнения и неравенства.

**Дидактические единицы:** Решение уравнений сводящихся к простейшим логарифмическим.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

**Вариант 1.**

1)  $\log_{(7-x)^5} 2 - \frac{1}{5} = 0$ , 2)  $\log_3 x + \log_x 9 = 3$ , 3)  $\log_2^2 x + 3 = 2\log_2 x^2$ , 4)  $x^{\frac{\log_5 \log_5 x}{\log_5 x}} = \frac{1}{2} \log_5 14$ .

**Вариант 2.**

1)  $\log_{\sqrt{15-x}} 9 - 2 = 0$ , 2)  $\log_4 x + \log_x \frac{1}{16} = 1$ , 3)  $3\lg x^2 - \lg^2 x = 9$ , 4)  $25^{\frac{\log_3 \log_3 25}{\log_3 25}} = 2\log_3 x$ .

**Время выполнения:** 80 мин.

**Практическое задание № 32** к теме Логарифмическая функция, ее свойства и график. Логарифмические уравнения и неравенства.

**Дидактические единицы:** Решение систем логарифмических уравнений и неравенств.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

**Вариант 1.**

1. Решите уравнения: а)  $\log_{16}(2 + \log_2(3 + x)) = 0$ ; б)  $\log_3(2x^2 + 5x + 6) = \lg 100$ ;

в)  $\lg(x(x-3)) - \lg \frac{x-3}{4x} = 0$ .

2. Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} \log_2 x - \log_4 y = 0, \\ \log_4 x + \log_2 y = 1. \end{cases}$$

3. Решить неравенства: а)  $\log_{\log_3 2}(2x-3) > 0$ ; б)  $\log_{\frac{1}{3}} \log_3(x-1) > 0$ .

4. Решить уравнение:  $\sqrt{x^{\log_2 \sqrt{x}}} = 2$ .

**Вариант 2.**

1. Решите уравнения: а)  $\log_{\frac{1}{2}}(3 - \log_3(x-2)) = 0$ ; б)  $\log_5(4x^2 - 3x - 0,8) = \log_2 0,5$ ;

в)  $\log_{0,1}(x(x+9)) + \log_{0,1} \frac{x+9}{x} = 0$ .

2. Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} \log_3 x + \log_3 y = 5, \\ \log_3 x - \log_3 y = 7. \end{cases}$$

3. Решить неравенства: а)  $\log_{\log_2(1/3)}(4+x) < 0$ ; б)  $\log_{\frac{1}{4}} \log_2(x-5) > 0$ .

4. Решить уравнение:  $\log_x 4x = \sqrt{\log_x 4x^3}$ .

**Время выполнения:** 80 мин.

**Внеаудиторная самостоятельная работа студента №17** Работа с конспектом лекций и учебником, составление таблицы для систематизации учебного материала по основным способам решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

### ПОКАЗАТЕЛЬНЫЕ НЕРАВЕНСТВА

$$a^{f(x)} > a^{g(x)}, \text{ где } a > 0, a \neq 1$$

$a > 1$	$0 < a < 1$
$a^{f(x)} > a^{g(x)} \Leftrightarrow f(x) > g(x)$	$a^{f(x)} > a^{g(x)} \Leftrightarrow f(x) < g(x)$

**Примеры:**

1.  $2^{x^2} > 2^{x+2} \Leftrightarrow x^2 > x+2 \Leftrightarrow x \in (-\infty; -1) \cup (2; \infty)$

2.  $\left(\frac{1}{3}\right)^{2x} < \left(\frac{1}{3}\right)^{x-1} \Leftrightarrow 2x > x-1 \Leftrightarrow x \in [-1; \infty)$

**Замечание.** В случае нестрогих неравенств знаки  $>$  и  $<$  в решениях заменяются соответственно на  $\geq$  и  $\leq$ .

### ЛОГАРИФМИЧЕСКИЕ НЕРАВЕНСТВА

$$\log_a f(x) > \log_a g(x), \text{ где } a > 0, a \neq 1$$

$a > 1$	$0 < a < 1$
$\log_a f(x) > \log_a g(x) \Leftrightarrow \begin{cases} g(x) > 0 \\ f(x) > g(x) \end{cases}$	$\log_a f(x) > \log_a g(x) \Leftrightarrow \begin{cases} f(x) > 0 \\ f(x) < g(x) \end{cases}$
$\log_a f(x) \geq \log_a g(x) \Leftrightarrow \begin{cases} g(x) > 0 \\ f(x) \geq g(x) \end{cases}$	$\log_a f(x) \geq \log_a g(x) \Leftrightarrow \begin{cases} f(x) > 0 \\ f(x) \leq g(x) \end{cases}$

### Модуль 4. Тригонометрические функции

*Тема 4.1. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.*

**Практическое задание № 33** к теме Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.  
**Дидактические единицы:** Радианное измерение углов и дуг. Соотношение между градусной и радианной мерами угла. Поворот точки вокруг начала координат. Синус, косинус, тангенс, котангенс угла.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Вариант 1

1. Вычислите:

- a)  $2 \cos 60^\circ - \tan \frac{\pi}{4}$ ;  
 b)  $\sin(-420)$ .
2. Сравните значения выражений:  
 a)  $\sin \frac{8\pi}{7}$  и  $\cos 90^\circ$ ;  
 b)  $\sin \frac{\pi}{2}$  и  $\frac{\pi}{2}$ .

Вариант 2

1. Вычислите:  
 a)  $ctg 45^\circ - 2 \sin \frac{\pi}{6}$ ;  
 b)  $\cos(-750^\circ)$ .
2. Сравните значения выражений:  
 a)  $\cos \frac{4\pi}{7}$  и  $\sin 180^\circ$ ;  
 b)  $\frac{\pi}{3}$  и  $\cos \frac{\pi}{3}$ .

**Время выполнения:** 80 мин

**Внеаудиторная самостоятельная работа студента №18** Работа со справочной литературой для составления таблицы соотношений радианной и градусной меры основных углов.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Работа со справочной литературой для составления таблицы соотношений радианной и градусной меры основных углов.

Источники:

1. Лекции
2. «Алгебра и начала анализа 10-11 класс» Алимов Ш.А.

**Время выполнения:** 80 мин

*Тема 4.2. Тригонометрические функции числового аргумента, знаки их значений.*

**Практическое задание № 34** к теме Тригонометрические функции числового аргумента, знаки их значений.

**Дидактические единицы:** Тригонометрические функции числового аргумента, знаки их значений.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Вариант 1.

1. В какой четверти находится точка, полученная поворотом точки  $P(1; 0)$  на угол  $\alpha$ ?
- a)  $\alpha = \frac{2\pi}{7}$ ;  
 b)  $\alpha = \frac{17\pi}{4}$ ;

c)  $\alpha = -3,4$ .

2. Определить знаки чисел  $\cos \alpha$  и  $\sin \alpha$ :

a)  $\alpha = \frac{2\pi}{11}$ ;

b)  $\alpha = 398^\circ$ ;

c)  $\alpha = -\frac{11\pi}{5}$ .

Вариант 2.

1. В какой четверти находится точка, полученная поворотом точки  $P(1; 0)$  на угол  $\alpha$ ?

a)  $\alpha = \frac{3\pi}{8}$ ;

b)  $\alpha = \frac{19\pi}{6}$ ;

c)  $\alpha = -5,7$ .

2. Определить знаки чисел  $\cos \alpha$  и  $\sin \alpha$ :

a)  $\alpha = \frac{11\pi}{12}$ ;

b)  $\alpha = -\frac{6\pi}{7}$ ;

c)  $\alpha = -405^\circ$ .

**Время выполнения:** 80 мин

**Практическое задание № 35** к теме Тригонометрические функции числового аргумента, знаки их значений.

**Дидактические единицы:** Четность и нечетность тригонометрических функций.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Тема «Свойства тригонометрических функций»				
Свойства функции →	Область определения	Множество значений	Чётность-нечётность	Периодичность
Задание →	Найти область определения функции	Найти множество значений функции	Определить, является функция четной или нечетной	Найти наименьший положительный период функции
<b>Устная работа</b>	$y = \frac{1}{\cos x}$ $y = \operatorname{tg} x$ $y = \sqrt{\sin x}$ $y = \operatorname{ctg} \frac{x}{3}$	$y = \cos x$ $y = \cos 3x$ $y = 3\cos x$ $y = 3\cos 5x$ $y = \operatorname{ctg} x$ $y = 5 + \sin x$ $y = 5 - \sin x$ $y = 6 + 6\cos x$ $y = 2 - 3\sin x$	$y = \cos x$ $y = \cos 2x$ $y = -\cos x$ $y = \sin x$ $y = \sin^2 x$ $y = \sin^3 x$ $y = 2\operatorname{tg} \frac{x}{2}$ $y = \operatorname{tg}^2 x$ $y = -\sin 4x$ $y = -\sin^2 x$	$y = \sin x$ $y = \cos 2x$ $y = \operatorname{tg} 3x$ $y = \sin \frac{x}{3}$ $y = 2\operatorname{tg}\left(\frac{x}{4} - \frac{\pi}{6}\right)$ $y = \sin\left(\frac{x}{2} + \frac{\pi}{3}\right) + \operatorname{tg} x$
<b>Базовый уровень (на «3»)</b>	$y = 3\operatorname{ctg}\left(2x + \frac{\pi}{3}\right)$ $y = \frac{2x}{2\sin x - 1}$	$y = 4 + \cos x$ $y = -5\sin x$	$y = x \operatorname{tg} x$ $y = \frac{x^2}{\sin x}$	$y = 3\sin \frac{x}{9}$ $y = \frac{1}{2} \operatorname{tg} 10x$
<b>Повышенный уровень (на «4»)</b>	$y = \sqrt{\cos 4x}$ $y = \frac{\operatorname{tg} \frac{x}{3}}{x+1}$ $y = \frac{1}{\cos 2x - 2}$	$y = 10\sin \frac{x}{4} \cdot \cos \frac{x}{4}$ $y = 10 - 3\cos x$ $y = \sin^2 x - \cos^2 x$	$y = \frac{x + \sin x}{x - \sin x}$ $y = x^3 \cos x + 4$	$y = \cos^2 5x - \sin^2 5x$ $y = 6\sin \frac{x}{8} \cos \frac{x}{8}$
<b>Повышенный уровень (на «5»)</b>	$y = \frac{\operatorname{ctg} 4x}{\sin \frac{x}{3}}$ $y = \frac{x^2}{2\operatorname{tg}^2 x}$ $y = \sqrt{\operatorname{tg} 2x}$	$y = 3 + 0,5 \cos x $ $y = 10 - 9\sin^2 x$ $y = \cos^4 x + \sin^4 x$ $y = 3\cos^2 \frac{x}{2} + 8\sin^2 \frac{x}{4} \cos^2 \frac{x}{4}$ $y = \frac{1}{3} \cos^2 x$	$y = \frac{2 + 4\cos 4x}{x^2 - 4}$ $y = 4\operatorname{tg} x + 2\cos x$	$y = \sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2} \cos x$ $y = \sin^2 5x$

**Внеаудиторная самостоятельная работа студента №19** Работа с таблицами Брадиса для вычисления синуса и косинуса.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

#### Текст задания

Работа с таблицами Брадиса для вычисления синуса и косинуса.

Вариант 1

1. Найдите по таблицам синус, косинус и тангенс углов  $65^\circ$ ,  $65^\circ 12'$ ,  $65^\circ 15'$ .

2. Найдите по таблицам угол, если  $\sin \alpha = 0,3502$ ;  $\cos \beta = 0,5850$ ;  $\operatorname{tg} \gamma = 1$ .



### Вариант 2

1. Найдите по таблицам синус, косинус и тангенс углов  $44^{\circ}42'$ ,  $44^{\circ}40'$ ,  $70^{\circ}25'$ .
2. Найдите по таблицам угол, если  $\sin \alpha = 0,5035$ ;  $\cos \beta = 0,8208$ ;  $\operatorname{tg} \gamma = 0,5774$ .

### Вариант 3

1. Найдите по таблицам синус, косинус и тангенс углов  $56^{\circ}18'$ ,  $56^{\circ}22'$ ,  $25^{\circ}47'$ .
2. Найдите по таблицам угол, если  $\sin \alpha = 0,9222$ ;  $\cos \beta = 0,1828$ ;  $\operatorname{tg} \gamma = 1$ .

### Вариант 4

1. Найдите по таблицам косинус, синус и тангенс углов  $35^{\circ}23'$ ,  $68^{\circ}25'$ ,  $82^{\circ}58'$ .
2. Найдите по таблицам угол, если  $\sin \alpha = 0,7700$ ;  $\cos \beta = 0,0964$ ;  $\operatorname{tg} \gamma = 0,8545$ .

**Время выполнения:** 80 мин

*Тема 4.3. Соотношения между тригонометрическими функциями одного аргумента. Тригонометрические тождества.*

**Практическое задание № 36 к теме** Соотношения между тригонометрическими функциями одного аргумента. Тригонометрические тождества.

**Дидактические единицы:** Соотношение между тригонометрическими функциями одного аргумента.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

#### **Текст задания**

### Вариант 1

1. Упростите выражение
  - a)  $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha + \tan^2 \alpha$ ;
  - b)  $\frac{\tan \alpha}{\operatorname{ctg} \alpha} \cdot (1 - \sin^2 \alpha)$ .

2. Докажите тождество

$$\frac{1 + \tan \alpha}{1 + \operatorname{ctg} \alpha} = \tan \alpha.$$

### Вариант 2

1. Упростите выражения
  - a)  $\tan \beta \operatorname{ctg} \beta - \sin^2 \alpha$ ;
  - b)  $\frac{\operatorname{ctg} \alpha}{\operatorname{tg} \alpha} + \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha$ .

2. Докажите тождество

$$\frac{1+\operatorname{ctg} \alpha}{1+\operatorname{tg} \alpha} = \operatorname{ctg} \alpha.$$

Вариант 3

1. Упростите выражения

a)  $\frac{1}{\sin^2 \alpha} - \operatorname{ctg}^2 \alpha - \cos^2 \beta;$

b)  $(\operatorname{ctg}^2 \alpha - \cos^2 \alpha) \left( \frac{1}{\cos^2 \alpha} - 1 \right).$

2. Докажите тождество

$$\frac{\cos^4 \alpha - \sin^4 \alpha}{(1 - \sin \alpha)(1 + \sin \alpha)} + 2 \operatorname{tg}^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$$

Вариант 4

1. Упростите выражения

a)  $\frac{1}{\cos^2 \alpha} - \operatorname{tg}^2 \alpha - \sin^2 \beta;$

b)  $(\operatorname{tg}^2 \alpha - \sin^2 \alpha) \left( \frac{1}{\sin^2 \alpha} - 1 \right).$

2. Докажите тождество

$$\frac{\sin^4 \alpha - \cos^4 \alpha}{(1 - \cos \alpha)(1 + \cos \alpha)} + 2 \operatorname{ctg}^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha}$$

**Время выполнения:** 80 мин

**Практическое задание № 37 к теме** Соотношения между тригонометрическими функциями одного аргумента. Тригонометрические тождества.

**Дидактические единицы:** Тригонометрические тождества.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

**Вариант 1.**

1. Упростить выражение:

$$(\sin 160^\circ + \sin 40^\circ)(\sin 140^\circ + \sin 20^\circ) + (\sin 50^\circ - \sin 70^\circ)(\sin 130^\circ - \sin 110^\circ).$$

2. Упростите выражение:  $\operatorname{ctg}^2 \alpha (1 - \cos 2\alpha)^2 + \cos^2 2\alpha.$

3. Докажите тождество:  $\operatorname{tg}(\pi - \alpha) \left( 1 + \operatorname{tg} \left( \frac{3\pi}{2} + \alpha \right) \operatorname{ctg} \left( \frac{\pi}{2} + 2\alpha \right) \right) = \operatorname{tg}(2\pi - \alpha) - \operatorname{ctg} \left( \frac{\pi}{2} - 2\alpha \right).$

**Вариант 2.**

1. Упростить выражение:

$$(\cos 70^\circ + \cos 50^\circ)(\cos 310^\circ + \cos 290^\circ) + (\cos 40^\circ + \cos 160^\circ)(\cos 320^\circ - \cos 380^\circ).$$

2. Упростите выражение:  $\cos^2 \alpha (1 + \cos 2\alpha)^2 \operatorname{tg}^2 \alpha.$

3. Докажите тождество:  $\frac{\sin(\alpha + \pi)}{\sin\left(\alpha + \frac{3\pi}{2}\right)} + \frac{\cos(3\pi - \alpha)}{\cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)} - 1 = \frac{1}{\cos \alpha}.$

**Вариант 3.**

1. Упростить выражение:

$$(\sin 130^\circ - \sin 110^\circ)(\sin 50^\circ - \sin 70^\circ) + (\sin 160^\circ + \sin 40^\circ)(\sin 140^\circ + \sin 20^\circ).$$

2. Упростите выражение:  $\frac{1 + \operatorname{ctg} 2\alpha \operatorname{ctg} \alpha}{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha}$ .

3. Докажите тождество:  $\frac{\sin(-\alpha)}{\sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)} = \operatorname{ctg}\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)$ .

**Вариант 4.**

1. Упростить выражение:  $(\cos 40^\circ + \cos 160^\circ)(\cos 320^\circ - \cos 380^\circ) + (\cos 310^\circ + \cos 290^\circ)(\cos 70^\circ + \cos 50^\circ)$ .

2. Упростите выражение:  $\frac{-1 - \operatorname{ctg} 2\alpha \operatorname{ctg} \alpha}{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha}$ .

3. Докажите тождество:  $\frac{\cos(-\alpha)}{\sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)} = \operatorname{tg}\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) \operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)$ .

**Время выполнения:** 80 мин.

**Внеаудиторная самостоятельная работа студента №20** Работа со справочной литературой по теме «Формулы половинного аргумента. Формулы углов  $3\alpha$  и  $4\alpha$ », (опережающее домашнее задание).

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

$$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha;$$

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

$$\operatorname{tg} 2\alpha = \frac{2 \operatorname{tg} \alpha}{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha}; \operatorname{ctg} 2\alpha = \frac{\operatorname{ctg}^2 \alpha - 1}{2 \operatorname{ctg} \alpha};$$

$$\sin 3\alpha = 3 \sin \alpha - 4 \sin^3 \alpha; \cos 3\alpha = 4 \cos^3 \alpha - 3 \cos \alpha;$$

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

$$\sin \frac{\alpha}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 - \cos \alpha}{2}}; \cos \frac{\alpha}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 + \cos \alpha}{2}};$$

$$\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 - \cos \alpha}{1 + \cos \alpha}} = \frac{\sin \alpha}{1 + \cos \alpha} = \frac{1 - \cos \alpha}{\sin \alpha};$$

$$\operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 + \cos \alpha}{1 - \cos \alpha}} = \frac{\sin \alpha}{1 - \cos \alpha} = \frac{1 + \cos \alpha}{\sin \alpha}.$$

*Тема 4.4. Четность и нечетность тригонометрических функций. Формулы двойного и половинного аргумента. Формулы приведения.*

**Практическое задание № 38** к теме Четность и нечетность тригонометрических функций. Формулы двойного и половинного аргумента. Формулы приведения.

**Дидактические единицы:** Формулы сложения.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

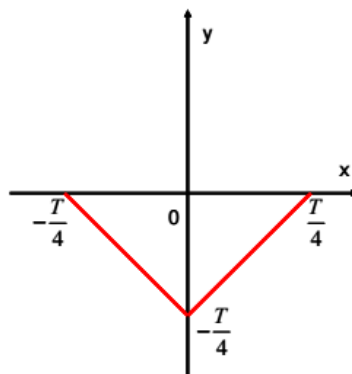
### Вариант 1

A1. Определите, является ли функция  $f(x) = 3x^2 - \cos x$  четной или нечетной?

A2. Докажите, что функция  $y = 2 \sin 2x$  является периодической с периодом  $T = \pi$ .

A3. Найдите наименьший положительный период функции  $y = 3 \operatorname{tg} \frac{x}{4}$ .

A4. На рисунке изображена часть графика функции, имеющей период  $T$ . Постройте график этой функции на промежутке  $T = [-T; T]$ .



B1. Найдите область определения и область значений функции  $y = 1,5 - 3 \sin^2 x$ .

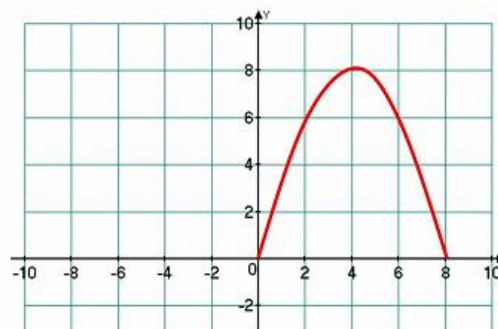
### Вариант 2

A1. Определите, является ли функция  $f(x) = \frac{2}{x^3} - \sin x$  четной или нечетной?

A2. Докажите, что функция  $y = 3 \cos 2x$  является периодической с периодом  $T = \pi$ .

A3. Найдите наименьший положительный период функции  $y = c \operatorname{tg} \frac{x}{6}$ .

A4. На рисунке построен график функции  $y = f(x)$ , для всех  $x$ , удовлетворяющих условию  $x \geq 0$ . Постройте график функции  $y = f(x)$ , если известно, что она – четная.



B1. Найдите область определения и область значений функции  $y = 4 \cos^2 x - 2,5$ .

**Время выполнения:** 80 мин

**Практическое задание № 39** к теме Четность и нечетность тригонометрических функций. Формулы двойного и половинного аргумента. Формулы приведения.

**Дидактические единицы:** Формулы двойного и половинного аргумент.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

**формулы приведения**

**Вариант № 1**

A1	Упростить выражение $\sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)$ 1) $\cos\alpha$ 2) $\sin\alpha$ 3) $-\sin\alpha$ 4) $-\cos\alpha$
A2	Упростить выражение $\sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) + \cos(\pi + \alpha)$ 1) $\sin\alpha + \cos\alpha$ 2) $2\cos^2\alpha$ 3) 1    4) 0
B1	Упростить выражение $\frac{\sin(\pi + \alpha) + \cos(\pi + \alpha)}{\cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) - \sin\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)}$
B2	Вычислить $\cos 630^\circ - \sin 1470^\circ - \operatorname{ctg} 1125^\circ$

**формулы приведения**

**Вариант № 2**

A1	Упростить выражение $\cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)$ 1) $\cos\alpha$ 2) $\sin\alpha$ 3) $-\sin\alpha$ 4) $-\cos\alpha$
A2	Упростить выражение $\operatorname{ctg}(2\pi - \alpha) + \operatorname{tg}\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)$ 1) $\operatorname{ctg}\alpha - \operatorname{tg}\alpha$ 2) -1    3) 1    4) 0
B1	Упростить $\sin(90^\circ - \alpha) + \cos(180^\circ + \alpha) + \operatorname{tg}(270^\circ + \alpha) + \operatorname{ctg}(360^\circ + \alpha)$
B2	Вычислить $\cos 510^\circ - \sin 1200^\circ - \operatorname{tg} 1005^\circ$

**формулы приведения**

**Вариант № 3**

A1	Упростить выражение $\cos\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)$ 1) $\cos\alpha$ 2) $\sin\alpha$ 3) $-\sin\alpha$ 4) $-\cos\alpha$
A2	Упростить выражение $\cos\left(\alpha + \frac{\pi}{2}\right) \cdot \cos(3\pi - \alpha)$ 1) $\sin\alpha - \cos\alpha$ 2) $\sin^2\alpha$ 3) $\sin\alpha \cos\alpha$ 4) $\cos^2\alpha$
B1	Упростить выражение $\frac{\sin(\pi + \alpha) \cdot \operatorname{ctg}(\pi - \alpha)}{\cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) \cdot \sin\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)}$
B2	Вычислить $\cos 750^\circ + \sin 1530^\circ - \operatorname{tg} 735^\circ$

### формулы приведения

#### Вариант № 4

A1	Упростить выражение $\cos\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)$ 1) $\cos\alpha$ 2) $\sin\alpha$ 3) $-\sin\alpha$ 4) $-\cos\alpha$
A2	Упростить выражение $\sin\left(\alpha + \frac{5\pi}{2}\right) \cdot \sin(3\pi + \alpha)$ 1) $\sin\alpha \cos\alpha$ 2) $\cos^2\alpha$ 3) $-\sin\alpha \cos\alpha$ 4) $\sin^2\alpha$
B1	Упростить выражение $\frac{\sin(\pi - \alpha) \cdot \cos(2\pi - \alpha)}{\operatorname{tg}(\pi - \alpha) \cdot \cos(\pi - \alpha)}$
B2	Вычислить $\sin 690^\circ - \cos 930^\circ + \operatorname{tg} 1125^\circ$

### формулы приведения

#### Вариант № 5

A1	Упростить выражение $\sin\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)$ 1) $\cos\alpha$ 2) $\sin\alpha$ 3) $-\sin\alpha$ 4) $-\cos\alpha$
A2	Упростить выражение $\cos\left(\alpha + \frac{\pi}{2}\right) + \sin\left(\alpha + \frac{5\pi}{2}\right)$ 1) $\cos\alpha - \sin\alpha$ 2) $\cos\alpha + \sin\alpha$ 3) $2\sin\alpha$ 4) $2\cos\alpha$
B1	Упростить выражение $\frac{\sin(-\alpha) \cdot \operatorname{ctg}(-\alpha)}{\cos(360^\circ - \alpha) \cdot \operatorname{tg}(180^\circ + \alpha)}$
B2	Вычислить $\operatorname{tg} 675^\circ - \cos 1470^\circ + \operatorname{ctg} 1125^\circ$

**Время выполнения:** 80 мин.

**Практическое задание № 40** к теме Четность и нечетность тригонометрических функций. Формулы двойного и половинного аргумента. Формулы приведения.

**Дидактические единицы:** Формулы приведения.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

#### Текст задания

#### Вариант 1.

- Найдите значение выражения  $\frac{\cos(2\pi - \beta) + 2\sin(-3\frac{\pi}{2} + \beta)}{2\cos(\beta + 2\pi)}$ .
- Найдите  $-7\sin\left(\frac{7\pi}{2} - \alpha\right)$ , если  $\sin\alpha = 0,28$  и  $\alpha \in (0, 5\pi; \pi)$
- Найдите  $26\cos\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)$ , если  $\cos\alpha = \frac{12}{13}$  и  $\alpha \in \left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right)$ .
- Найдите  $\operatorname{tg}\left(\alpha + \frac{5\pi}{2}\right)$ , если  $\operatorname{tg}\alpha = 0,4$ .
- Найдите значение выражения  $7\cos(\pi + \beta) - 2\sin\left(\frac{\pi}{2} + \beta\right)$ , если  $\cos\beta = -\frac{1}{3}$ .
- Найдите значение выражения  $5\sin(\alpha - 7\pi) - 11\cos\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)$ , если  $\sin\alpha = -0,25$ .

7. Найдите  $\operatorname{tg}^2 \alpha$ , если  $4\sin^2 \alpha + 10\cos^2 \alpha = 9$ .

8. Найдите  $\frac{2\cos \alpha - 7 \sin \alpha}{2\sin \alpha - 2\cos \alpha}$ , если  $\operatorname{tg} \alpha = 2$ .

9. Найдите  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\frac{5\sin \alpha + 3\cos \alpha}{7\sin \alpha - 5\cos \alpha} = 1$ .

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

### Вариант 2.

1. Найдите значение выражения  $\frac{\cos(-2\pi - \beta) + \sin(-3\frac{\pi}{2} + \beta)}{2\cos(\beta + \pi)}$ .

2. Найдите  $6\sin(\frac{3\pi}{2} + \alpha)$ , если  $\sin \alpha = 0,96$  и  $\alpha \in (0, 5\pi; \pi)$ .

3. Найдите  $-26\cos(\frac{3\pi}{2} - \alpha)$ , если  $\cos \alpha = -\frac{5}{13}$  и  $\alpha \in (0, 5\pi; \pi)$ .

4. Найдите  $\operatorname{tg}(\alpha - \frac{7\pi}{2})$ , если  $\operatorname{tg} \alpha = 2$

5. Найдите значение выражения  $4\cos(-\pi + \beta) + 3\sin(\frac{-\pi}{2} + \beta)$ , если  $\cos \beta = -\frac{5}{7}$ .

6. Найдите значение выражения  $5\sin(\alpha - 2\pi) + 4\cos(\frac{\pi}{2} + \alpha)$ , если  $\sin \alpha = -0,3$ .

7. Найдите  $\operatorname{tg}^2 \alpha$ , если  $4\sin^2 \alpha + 9\cos^2 \alpha = 8$

8. Найдите  $\frac{7\cos \alpha - 6 \sin \alpha}{3\sin \alpha + 2\cos \alpha}$ , если  $\operatorname{tg} \alpha = 3$

9. Найдите  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\frac{8\sin \alpha + 4\cos \alpha}{3\sin \alpha - 8\cos \alpha} = -4$ .

10. Найдите  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\frac{2\sin \alpha + \cos \alpha + 1}{4\sin \alpha + 2\cos \alpha + 3} = \frac{1}{3}$ .

### Вариант 3.

1. Найдите значение выражения  $\frac{2\cos(\pi - \beta) - \sin(-\frac{\pi}{2} + \beta)}{\cos(\beta - \pi)}$

2. Найдите  $11\sin(\frac{5\pi}{2} + \alpha)$ , если  $\sin \alpha = -0,8$  и  $\alpha \in (\pi; 1,5\pi)$

3. Найдите  $20\cos(\frac{7\pi}{2} - \alpha)$ , если  $\cos \alpha = \frac{3}{5}$  и  $\alpha \in (1,5\pi; 2\pi)$

4. Найдите  $\operatorname{tg}\left(\alpha - \frac{5\pi}{2}\right)$ , если  $\operatorname{tg} \alpha = 4$ .
5. Найдите значение выражения  $3 \cos(\pi + \beta) + 2 \sin\left(\frac{-\pi}{2} + \beta\right)$ , если  $\cos \beta = -\frac{3}{5}$
6. Найдите значение выражения  $2 \sin(\alpha + \pi) + 7 \cos\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)$ , если  $\sin \alpha = -0,6$
7. Найдите  $\operatorname{tg}^2 \alpha$ , если  $3 \sin^2 \alpha + 8 \cos^2 \alpha = 7$
8. Найдите  $\frac{3 \cos \alpha - 4 \sin \alpha}{4 \sin \alpha + 6 \cos \alpha}$ , если  $\operatorname{tg} \alpha = 1$
9. Найдите  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\frac{5 \sin \alpha - 2 \cos \alpha}{2 \sin \alpha - 5 \cos \alpha} = 2$
10. Найдите  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\frac{2 \sin \alpha + 5 \cos \alpha - 2}{4 \sin \alpha + 5 \cos \alpha - 8} = \frac{1}{4}$ .

#### Вариант 4.

1. Найдите значение выражения  $\frac{\cos(-2\pi - \beta) + 3 \sin(-3\frac{\pi}{2} + \beta)}{2 \cos(\beta + 3\pi)}$
2. Найдите  $-8 \sin\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)$ , если  $\sin \alpha = 0,8$  и  $\alpha \in (0; 0,5\pi)$
3. Найдите  $-20 \cos\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)$ , если  $\cos \alpha = \frac{7}{25}$  и  $\alpha \in (1,5\pi; 2\pi)$
4. Найдите  $\operatorname{tg}\left(\alpha + \frac{3\pi}{2}\right)$ , если  $\operatorname{tg} \alpha = 5$
5. Найдите значение выражения  $2 \cos(\pi + \beta) + 5 \sin\left(\frac{-3\pi}{2} + \beta\right)$ , если  $\cos \beta = -\frac{2}{3}$
6. Найдите значение выражения  $2 \sin(\alpha + 2\pi) + 3 \cos\left(-\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)$ , если  $\sin \alpha = -0,7$
7. Найдите  $\operatorname{tg}^2 \alpha$ , если  $5 \sin^2 \alpha + 12 \cos^2 \alpha = 6$
8. Найдите  $\frac{4 \cos \alpha - 5 \sin \alpha}{4 \sin \alpha + 4 \cos \alpha}$ , если  $\operatorname{tg} \alpha = 4$
9. Найдите  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\frac{3 \sin \alpha + 4 \cos \alpha}{7 \sin \alpha - 12 \cos \alpha} = 5$
10. Найдите  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\frac{5 \sin \alpha + 3 \cos \alpha + 1}{5 \sin \alpha + 3 \cos \alpha + 4} = \frac{1}{4}$

Время выполнения: 80 мин.



**Внеаудиторная самостоятельная работа студента №21** Выполнение заданий, включающих в себя работу по нахождению синуса, косинуса, тангенса и котангенса числа.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

### Текст задания

#### Вариант 1.

1. Выразите в радианной мере величины углов  $64^{\circ}$ ;  $160^{\circ}$ .
2. Выразите в градусной мере величины углов  $\frac{3\pi}{5}$ ,  $1\frac{3}{4}\pi$ .
3. Укажите знак числа: а)  $\sin \frac{4\pi}{5} \operatorname{tg} \frac{\pi}{7}$ ; б)  $\sin 3 \cdot \cos 4$ .
4. Дано:  $\sin \alpha = -\frac{4}{5}$ ,  $180^{\circ} < \alpha < 270^{\circ}$ . Найдите  $\cos \alpha$  и  $\operatorname{ctg} \alpha$ .

#### Вариант 2.

1. Выразите в радианной мере величины углов  $56^{\circ}$ ;  $170^{\circ}$ .
2. Выразите в градусной мере величины углов  $\frac{5\pi}{6}$ ,  $2\frac{1}{6}\pi$ .
3. Укажите знак числа: а)  $\cos \frac{3\pi}{5} \operatorname{tg} \frac{\pi}{9}$ ; б)  $\sin 4 \cdot \cos 5$ .
4. Дано:  $\cos \alpha = -\frac{24}{25}$ ,  $90^{\circ} < \alpha < 180^{\circ}$ . Найдите  $\sin \alpha$  и  $\operatorname{tg} \alpha$ .

#### Вариант 3.

1. Выразите в радианной мере величины углов  $72^{\circ}$ ;  $140^{\circ}$ .
2. Выразите в градусной мере величины углов  $\frac{11\pi}{12}$ ,  $\frac{23}{8}\pi$ .
3. Укажите знак числа: а)  $\frac{\cos 200^{\circ} \cdot \operatorname{tg} 300^{\circ}}{\sin 400^{\circ}}$ ; б)  $\cos 2 \cdot \operatorname{tg} 4$ .
4. Найдите  $\sin \alpha$  и  $\operatorname{tg} \alpha$ , если известно, что  $\cos \alpha = -\frac{2}{\sqrt{5}}$  и  $\alpha$  не лежит во второй четверти.

#### Вариант 4.

1. Выразите в радианной мере величины углов  $42^{\circ}$ ;  $130^{\circ}$ .
2. Выразите в градусной мере величины углов  $\frac{7\pi}{12}$ ,  $\frac{21}{4}\pi$ .
3. Укажите знак числа: а)  $\frac{\sin 110^{\circ} \cdot \cos 220^{\circ}}{\operatorname{ctg} 330^{\circ}}$ ; б)  $\sin 2 \cdot \operatorname{ctg} 4$ .
4. Найдите  $\cos \alpha$

**Время выполнения:** 80 мин.

*Тема 4.5. Преобразования сумм тригонометрических функций в произведения. Преобразование произведений тригонометрических функций в суммы.*

**Практическое задание № 41** к теме Преобразования сумм тригонометрических функций в произведения. Преобразование произведений тригонометрических функций в суммы.

**Дидактические единицы:** Преобразование сумм тригонометрических функций в произведения. Преобразование произведений тригонометрических функций в суммы.

Периодичность тригонометрических функций. Вычисление значений и преобразование тригонометрических выражений.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

### Текст задания

#### Вариант 1

1. Преобразуйте выражение
  - a) в произведение:  $\sin 6\alpha - \sin 4\alpha$ ;
  - b) в сумму:  $\cos 3\alpha \cos 2\alpha$
2. Упростите выражения:
  - a)  $\frac{\sin 3\alpha + \sin \alpha}{\cos 3\alpha - \cos \alpha}$ ;
  - b)  $2 \sin 35^\circ \cos 10^\circ - \sin 25^\circ$

#### Вариант 2

1. Преобразуйте выражение
  - a) в произведение:  $\cos 7\alpha - \cos 3\alpha$
  - b) в сумму:  $\sin 5\alpha \cos 2\alpha$
2. Упростите выражения:
  - a)  $\frac{\cos 4\alpha + \cos 2\alpha}{\sin 4\alpha - \sin 2\alpha}$ ;
  - b)  $\sin 25^\circ \sin 5^\circ - 0,5 \cos 20^\circ$ .

**Время выполнения:** 80 мин

**Внеаудиторная самостоятельная работа студента №22** Работа со справочной литературой по темам: «Сумма и разность синусов», «Сумма и разность косинусов», «Сумма и разность тангенсов».

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

### Текст задания

#### Вариант 1.

1. Вычислите:  $\cos 47^\circ + \sin 77^\circ - \sqrt{3} \cos 17^\circ$ .
2. Докажите тождество:  $\frac{2 \sin 3\alpha \cos 3\alpha - \sin 5\alpha}{2 \sin^2 3\alpha + \cos 5\alpha - 1} = \operatorname{ctg} \alpha$ .
3. Преобразуйте в произведение:  $1 - 2 \sin \alpha - \cos 2\alpha$ .

#### Вариант 2.

1. Вычислите:  $\frac{\sin 37^\circ - \sin 53^\circ}{1 - 2 \cos^2 41^\circ}$ .
2. Докажите тождество:  $\cos\left(3\beta - \frac{\pi}{9}\right) + \sin\left(\frac{11\pi}{18} - 5\beta\right) = 2 \cos \beta \cos\left(4\beta - \frac{\pi}{9}\right)$ .
3. Преобразуйте в произведение:  $\sin \beta + 2 \sin 5\beta + \sin 9\beta$ .

**Вариант 3.**

1. Вычислите:  $\sin 56^\circ + \cos 26^\circ - \sqrt{3} \cos 4^\circ$ .
2. Докажите тождество:  $\frac{2 \cos^2 2\beta + \cos 5\beta - 1}{\sin 5\beta + 2 \cos 2\beta \sin 2\beta} = \operatorname{ctg} \frac{9\beta}{2}$ .
3. Преобразуйте в произведение:  $1 + 2 \cos \beta + \cos 2\beta$ .

**Вариант 4.**

1. Вычислите:  $\frac{\cos 41^\circ - \cos 79^\circ}{1 - 2 \sin^2 35,5^\circ}$ .
2. Докажите тождество:  $\sin\left(2\alpha + \frac{\pi}{8}\right) - \cos\left(\frac{3\pi}{8} - 4\alpha\right) = -2 \sin \alpha \cos\left(3\alpha + \frac{\pi}{8}\right)$ .
3. Преобразуйте в произведение:  $\cos \alpha + 7 \cos 7\alpha + \cos 13\alpha$ .

**Время выполнения:** 80 мин.

*Тема 4.6. Свойства и графики тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции.*

**Практическое задание № 42** к теме Свойства и графики тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции.

**Дидактические единицы:** Свойства и графики тригонометрических функций: синус, косинус, тангенс и котангенс.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

## Вариант 1

1. В одной системе координат постройте графики функций  $y = \cos x$ ,  $y = \cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right)$ ,  $y = 2 \cos x$ .
2. Найдите область определения функции:  $y = \operatorname{tg} x$
3. Найдите область значений функции:  $y = \sin x - 2$ .
4. Докажите, что функция  $f(x)$  является четной, а  $g(x)$  – нечетной, если  $f(x) = 3x^2 - \cos x$   
 $g(x) = \sin 2x + x^3$
5. Вычислите:
  - a)  $\arcsin 1 - \operatorname{arctg} 0$ ;
  - b)  $\arccos \frac{\sqrt{3}}{2} + \operatorname{arctg} \left(-\frac{1}{\sqrt{3}}\right)$ .

## Вариант 2

1. В одной системе координат постройте графики функций  $y = \sin x$ ,  $y = 3 \sin x$ ,  $y = \sin x + 2$ .
2. Найдите область определения функции:  $y = \operatorname{ctg} x$
3. Найдите область значений функции:  $y = 0.5 \cos x$ .

4. Докажите, что функция  $f(x)$  является четной, а  $g(x)$  – нечетной, если

$$f(x) = 2x^4 + \cos x$$

$$g(x) = \operatorname{tg} x - 4x^5$$

5. Вычислите:

а)  $\arccos 0 - \operatorname{arctg} 1$ ;

б)  $\arcsin\left(-\frac{1}{2}\right) + \operatorname{arctg} \frac{\sqrt{3}}{2}$ .

**Время выполнения:** 80 мин

**Практическое задание № 43** к теме Свойства и графики тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции.

**Дидактические единицы:** Обратные тригонометрические функции: арксинус, аркосинус, арктангенс и арккотангенс, их определения, свойства и графики.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

**В – 1**

№1. Вычислите:

а)  $\arccos 1 - \arccos\left(-\frac{1}{2}\right) + \arccos \frac{\sqrt{3}}{2}$ ;

б)  $\arcsin\left(-\frac{1}{2}\right) + \arcsin \frac{\sqrt{2}}{2} - \arcsin\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ ;

в)  $\operatorname{arctg}\left(2 \sin \frac{\pi}{6}\right)$ ; г)  $\operatorname{tg}\left(\operatorname{arctg}\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)\right)$ ;

д)  $\sin\left(\arcsin \frac{\sqrt{3}}{2} + \arccos(-1)\right)$ ;

е)  $\operatorname{tg}\left(\arccos\left(-\frac{1}{3}\right)\right)$ .

№2. Найти область определения функции:

а)  $y = 2 \arccos \frac{x}{3} + \arcsin(x^2 - 5)$ ;

б)  $y = \pi - \operatorname{arctg} \sqrt{x} + \operatorname{arctg} \frac{1}{x-5}$ .

№3. Найти множество значений функции

$$y = \pi - 3 \arccos(x-1).$$

№4. Постройте график функции

$$y = 1 + 2 \cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right).$$
 Найдите нули и

промежутки возрастания функции.

**В – 2**

№1. Вычислите:

а)  $\arccos(-1) - \arccos\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) + \arccos \frac{\sqrt{2}}{2}$ ;

б)  $\arcsin\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) + \arcsin(-1) - 2 \arcsin 0$ ;

в)  $\operatorname{arctg}(\cos 0)$ ; г)  $\operatorname{ctg}(\operatorname{arctg}(-\sqrt{3}))$ ;

д)  $\cos\left(\arcsin\left(-\frac{1}{2}\right) - \arcsin 1\right)$ ;

е)  $\operatorname{ctg}\left(\arccos\left(-\frac{2}{3}\right)\right)$ .

№2. Найти область определения функции:

а)  $y = 2 - \arcsin(x+1) - \arccos(x^2 - 2)$ ;

б)  $y = \operatorname{arctg} \frac{1}{x} + \operatorname{arctg} \frac{1}{\sqrt{3-x}} + \frac{\pi}{2}$ .

№3. Найти множество значений функции

$$y = 2 \arcsin(x^2 - 1) - \frac{\pi}{2}.$$

№4. Постройте график функции

$y = 1,5 \sin 2x - 1$ . Найдите нули и промежутки убывания функции.

**Время выполнения:** 80 мин

**Внеаудиторная самостоятельная работа студента №23** Подготовка реферата и презентации на тему «История науки тригонометрии»

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

*Тема 4.7. Решение простейших тригонометрических уравнений.*

**Практическое задание № 44** к теме Решение простейших тригонометрических уравнений

**Дидактические единицы:** Уравнение  $\cos x = a$ .

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

$$\cos \frac{8\pi x}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2}, \cos \frac{\pi(x-7)}{3} = \frac{1}{2}.$$

**Задание №1.** Найдите корни уравнения:  $\cos \frac{8\pi x}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2}, \cos \frac{\pi(x-7)}{3} = \frac{1}{2}$ . В ответе запишите наибольший отрицательный корень.

**Задание №2.**

№1	№2	№3	№4
$\cos x = \frac{1}{2};$	$\cos x = 0;$	$\cos x = \frac{\sqrt{2}}{2};$	$\cos 2x = 1,5;$
$\cos \frac{x}{4} = \frac{\sqrt{3}}{2};$	$\cos x = 1;$	$\cos \frac{x}{4} = -\sqrt{3};$	$\cos x = -\frac{\sqrt{3}}{2};$
$\cos \frac{x}{3} = -\frac{1}{2};$	$\cos x = -1;$	$\cos \frac{x}{3} = \frac{\sqrt{2}}{2};$	$\cos 3x = \frac{\sqrt{3}}{2};$
$\cos 5x = 3;$	$\cos 3x = \frac{\sqrt{2}}{2};$	$\cos 2x = -\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\cos \frac{x}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2};$

**Время выполнения:** 80 мин

**Практическое задание № 45** к теме Решение простейших тригонометрических уравнений

**Дидактические единицы:** Уравнение  $\sin x = a$ .

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

$$\sin \frac{\pi x}{3} = 0,5, \sin \frac{\pi(2x-3)}{6} = -0,5$$

**Задание №1.** Найдите корни уравнения:  $\sin \frac{\pi x}{3} = 0,5, \sin \frac{\pi(2x-3)}{6} = -0,5$ . В ответе запишите наибольший отрицательный корень.

**Задание №2.**

№1	№2	№3	№4
$\sin x = 0;$ $\sin x = 1;$ $\sin x = -1;$ $\sin\left(\frac{x}{4} + \frac{5\pi}{6}\right) = -\frac{1}{2};$	$\sin x = \frac{\sqrt{3}}{2};$ $\sin 4x = \frac{\sqrt{3}}{2};$ $\sin 2x = -\frac{\sqrt{3}}{2};$ $\sin \frac{x}{2} = -2;$	$\sin 2x = \frac{1}{2};$ $\sin \frac{x}{2} = \frac{1}{2};$ $\sin x = \frac{1}{2};$ $\sin 3x = 2;$	$\sin \frac{x}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2};$ $\sin 3x = -\frac{\sqrt{2}}{2};$ $\sin \frac{x}{3} = -\sqrt{2};$

**Время выполнения:** 80 мин

**Практическое задание № 46** к теме Решение простейших тригонометрических уравнений

**Дидактические единицы:** Уравнение  $\operatorname{tg}x = a$ .

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

$$\operatorname{tg} \frac{\pi(x-6)}{6} = \frac{1}{\sqrt{3}}, \operatorname{tg} \frac{\pi x}{4} = -1$$

**Задание №1.** Найдите корни уравнения:  $\operatorname{tg} \frac{\pi(x-6)}{6} = \frac{1}{\sqrt{3}}, \operatorname{tg} \frac{\pi x}{4} = -1$ . В ответе запишите наибольший отрицательный корень.

**Задание №2.**

№1	№2	№3	№4
$\operatorname{tg} x = \sqrt{3};$ $\operatorname{tg}\left(x + \frac{\pi}{3}\right) = \sqrt{3};$ $\operatorname{tg} x = -\sqrt{3};$ $\operatorname{ctg} x (2 + \sin x) = 0.$	$\operatorname{tg} x = -1;$ $\operatorname{tg} x = \frac{\sqrt{3}}{3};$ $\operatorname{tg}\left(x - \frac{\pi}{6}\right) = \frac{1}{\sqrt{3}};$ $\operatorname{tg} x = -\frac{\sqrt{3}}{3};$	$\operatorname{tg} 3x(\sqrt{2} - \sin x) = 0$ $\operatorname{tg} x = 0;$ $\operatorname{tg}\left(2x + \frac{\pi}{3}\right) = 1;$ $\operatorname{tg}\left(\frac{x}{3} - \frac{\pi}{4}\right) = -1;$	$\operatorname{tg} 7x = \sqrt{3}.$ $\operatorname{tg} x (2 - \cos x) = 0$ $\operatorname{tg} x = -1;$ $\operatorname{tg}\left(x - \frac{\pi}{3}\right) = 1;$

**Время выполнения:** 80 мин

**Внеаудиторная самостоятельная работа студента №24** Работа с конспектом лекций и учебником для составления таблицы основных формул решения простейших тригонометрических уравнений.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

*Тема 4.8. Решение тригонометрических уравнений.*

**Практическое задание № 47** к теме Решение тригонометрических уравнений

**Дидактические единицы:** Уравнения, сводящиеся к квадратным..

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Вариант 1

Решите уравнения:

1.  $2 \sin^2 x - 3 \sin x - 2 = 0$ ;

2.  $\sin 2x - \cos x = 0$ ;

3.  $\cos 7x + \cos x = 0$ .

Вариант 2

Решите уравнения:

1.  $2 \cos^2 x - 5 \cos x + 2 = 0$ ;

2.  $\sqrt{3} \cos x + \sin 2x = 0$ ;

3.  $\sin x + \sin 5x = 0$ .

Вариант 3

Решите уравнения:

1.  $4 \cos^2 x + 4 \sin x - 1 = 0$ ;

2.  $2 \cos^2 x - \sin 2x = 0$ ;

3.  $\cos x + \cos 3x = \cos 2x$ .

Вариант 4

Решите уравнения:

1.  $4 \sin^2 x - 4 \cos x - 1 = 0$ ;

2.  $\sin^2 x - 0.5 \sin 2x = 0$ ;

3.  $\sin 2x + \sin 6x = \cos 2x$ .

**Время выполнения:** 80 мин

**Практическое задание № 48** к теме Решение тригонометрических уравнений

**Дидактические единицы:** Однородные уравнения первого и второго порядка.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Вариант 1

Решите уравнения:

1.  $(\operatorname{ctg} x - 1)(\cos x + 1) = 0$ ;

2.  $\frac{\cos x}{1 + \sin x} = 0$ ;

3.  $\sin 2x \sqrt{\cos x} = 0$ .

Вариант 2

Решите уравнения:

1.  $(\operatorname{tg} x + 1)(\sin x - 1) = 0$ ;
2.  $\frac{\sin x}{1 - \cos x} = 0$ ;
3.  $\sin 2x \sqrt{\sin x} = 0$ .

Вариант 3

Решите уравнения:

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

Вариант 4

Решите уравнения:

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

**Время выполнения: 80 мин**

**Практическое задание № 49** к теме Решение тригонометрических уравнений

**Дидактические единицы:** Неоднородные уравнения первого и второго порядка.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Найдите в градусах решение уравнения:  $4\cos^2 2x + 16\sin 2x - 11 = 0$

Найдите наименьшее решение уравнения:

1.  $\cos 3x + \sin 3x = 0$ ,
2.  $\sin 5x + \cos 5x = 0$ ,
3.  $\sin^2 x - \sin x \cos x - 4\cos^2 x = 0$ ,
4.  $3\sin^2 x + \sin x \cos x = 2\cos^2 x$ ,
5.  $\sin\left(x + \frac{\pi}{6}\right) + \cos\left(x + \frac{\pi}{6}\right) = 0$ ,

**Время выполнения: 80 мин**

**Практическое задание № 50** к теме Решение тригонометрических уравнений

**Дидактические единицы:** Уравнения, решаемые разложением на множители.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов



### Текст задания

Найдите наименьшее решение уравнения:

1.  $2\sin^2 x + \sin x - 1 = 0;$

2.  $\operatorname{tg}^3 x + 2\operatorname{tg}^2 x + 3\operatorname{tg} x = 0;$

3.  $4\sin^4 x + \cos 4x = 1 + 12\cos^4 x;$

4.  $6\cos^2 x + \cos 3x = \cos x;$

5.  $8\cos^2 x + 6\sin x - 3 = 0;$

Время выполнения: 80 мин

**Внеаудиторная самостоятельная работа студента №25** Работа с учебником; справочным материалом; таблицами для закрепления и систематизации знаний.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

*Уравнения, сводящиеся к квадратным.*

#### 1. Уравнения вида

$$a \cdot \sin^2 x + b \cdot \sin x = c$$

$$a \cdot \cos^2 x + b \cdot \cos x = c$$

$$a \cdot \operatorname{tg}^2 x + b \cdot \operatorname{tg} x = c$$

являются квадратными относительно  $\sin x$  ( $\cos x$ ,  $\operatorname{tg} x$ ). Решаются заменой переменной: заменяем  $\sin x = t$  ( $\cos x = t$ ,  $\operatorname{tg} x = t$ ), получим уравнение  $a \cdot t^2 + b \cdot t = c$ .

Пусть  $t_1$  и  $t_2$  его корни, возвращаемся к замене и тогда решение исходного уравнения сводится к решению простейших уравнений  $\sin x = t_1$  и  $\sin x = t_2$  (соответственно для косинуса и тангенса).

#### 2. Уравнения вида

$$a \cdot \cos^2 x + b \cdot \sin x = c$$

$$a \cdot \sin^2 x + b \cdot \cos x = c$$

сводятся к квадратным заменой  $\cos^2 x = 1 - \sin^2 x$  ( $\sin^2 x = 1 - \cos^2 x$ ).

#### 3. Уравнения, содержащие тангенс и котангенс, также сводятся к квадратным

заменой  $\operatorname{ctg} x = \frac{1}{\operatorname{tg} x}$  и последующим

умножением обеих частей уравнения на  $\operatorname{tg} x$ .

*Однородные уравнения.*

#### 1. Уравнения вида

$$a \cdot \sin x + b \cdot \cos x = 0$$

- однородное тригонометрическое

*Неоднородные тригонометрические уравнения первого порядка.*

Уравнения вида  $a \cdot \sin x + b \cdot \cos x = c$  имеют несколько способов решения.

#### 1. С помощью формул половинного угла.

Используя формулы

$$\cos x = \cos^2 \frac{x}{2} - \sin^2 \frac{x}{2}, \quad \sin x = 2 \cos \frac{x}{2} \cdot \sin \frac{x}{2},$$

$$1 = \cos^2 \frac{x}{2} + \sin^2 \frac{x}{2},$$

получаем

$$a \cdot 2 \cos \frac{x}{2} \cdot \sin \frac{x}{2} + b \cdot (\cos^2 \frac{x}{2} - \sin^2 \frac{x}{2}) = c \cdot (\cos^2 \frac{x}{2} + \sin^2 \frac{x}{2}),$$

упрощаем, получаем однородное уравнение второго порядка.

#### 2. С помощью формул тангенса половинного угла.

Используя формулы

$$\sin x = \frac{2 \cdot \operatorname{tg} \frac{x}{2}}{1 + \operatorname{tg}^2 \frac{x}{2}}, \quad \cos x = \frac{1 - \operatorname{tg}^2 \frac{x}{2}}{1 + \operatorname{tg}^2 \frac{x}{2}},$$

получаем

$$a \cdot \frac{2 \cdot \operatorname{tg} \frac{x}{2}}{1 + \operatorname{tg}^2 \frac{x}{2}} + b \cdot \frac{1 - \operatorname{tg}^2 \frac{x}{2}}{1 + \operatorname{tg}^2 \frac{x}{2}} = c,$$

уравнение первого порядка - делят на  $\cos x$  и получают уравнения, содержащие тангенс:  $a \cdot \operatorname{tg} x + b = 0$ , которое является простейшим.

## 2. Уравнения вида

$$a \cdot \sin^2 x + b \cdot \sin x \cdot \cos x + c \cdot \cos^2 x = 0$$

- однородное тригонометрическое уравнение второго порядка - делят на  $\cos^2 x$  и получают уравнения, содержащие тангенс:  $a \cdot \operatorname{tg}^2 x + b \cdot \operatorname{tg} x + c = 0$ , которое сводится к квадратному.

### Неоднородные тригонометрические уравнения второго порядка.

Уравнения вида

$$a \cdot \sin^2 x + b \cdot \sin x \cdot \cos x + c \cdot \cos^2 x = d, \text{ где } d \neq 0,$$

представляют следующим образом:

$$a \cdot \sin^2 x + b \cdot \sin x \cdot \cos x + c \cdot \cos^2 x = d \cdot (\sin^2 x + \cos^2 x).$$

После преобразований получим однородное тригонометрическое уравнение второго порядка

$$2a \cdot \operatorname{tg} \frac{x}{2} + b - b \cdot \operatorname{tg}^2 \frac{x}{2} = c + c \cdot \operatorname{tg}^2 \frac{x}{2},$$

получается уравнение, сводящееся к квадратному.

## 3. С помощью вспомогательного угла.

Делим обе части уравнения на

$$\sqrt{a^2 + b^2}, \text{ получим}$$

$$\frac{a}{\sqrt{a^2 + b^2}} \cdot \sin x + \frac{b}{\sqrt{a^2 + b^2}} \cdot \cos x = \frac{c}{\sqrt{a^2 + b^2}}.$$

Пусть

$$\sin \varphi = \frac{b}{\sqrt{a^2 + b^2}}, \cos \varphi = \frac{a}{\sqrt{a^2 + b^2}}.$$

Получим уравнение

$$\cos \varphi \cdot \sin x + \sin \varphi \cdot \cos x = \frac{c}{\sqrt{a^2 + b^2}},$$

$$\sin(x + \varphi) = \frac{c}{\sqrt{a^2 + b^2}}.$$

$$\text{Угол } \varphi \text{ находится как } \arcsin \frac{b}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

$$\text{или } \arccos \frac{a}{\sqrt{a^2 + b^2}}.$$

## Практическое задание №51 Контрольная работа (Другая форма контроля - зачет)

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

### Текст задания

#### Вариант 1

#### Степень с действительным показателем (2 балла)

1. Вычислить:  $2^{-3} \cdot 64^{\frac{1}{2}} - 64^{\frac{1}{3}} : 2^{-4}$ ;
2. Упростить выражение при  $a > 0, b > 0$ :  $\frac{a^{-3} \sqrt[3]{a^6 b^2}}{\sqrt[3]{b}}$ ;
3. Сравнить числа: 1)  $\sqrt[4]{\left(\frac{7}{8}\right)^3}$  и  $\sqrt[4]{\left(\frac{15}{16}\right)^3}$ ; 2)  $\left(\frac{2}{3}\right)^{\sqrt{2}}$  и 1.

#### Степенная функция (4 балла)

1. Найти область определения функции  $y = \sqrt[4]{2 + 0,3x}$ .
2. Изобразить эскиз графика функции  $y = x^7$  и перечислить её основные свойства. Пользуясь свойствами этой функции: 1) сравнить с единицей  $(0,95)^7$ ; 2) сравнить  $(-2\sqrt{3})^7$  и  $(-3\sqrt{2})^7$ .
3. Решить уравнение: 1)  $\sqrt[3]{x+2} = 3$ ; 2)  $\sqrt{1-x} = x+1$ ; 3)  $\sqrt{2x+5} - \sqrt{x+6} = 1$ .

4. Найти функцию, обратную к функции  $y = \frac{3}{x-3}$ . Указать её область определения и множество значений. Является ли эта функция ограниченной?

Показательная функция (4 балла + дополнительно 1 балл)

- Сравнить числа: 1)  $5^{-8.1}$  и  $5^{-9}$ ; 2)  $\left(\frac{1}{3}\right)^{10}$  и  $\left(\frac{1}{3}\right)^{11}$ .
- Решить уравнение: 1)  $\left(\frac{1}{5}\right)^{2-3x} = 25$ ; 2)  $4^x + 2^x - 20 = 0$ .
- Решить неравенство  $\left(\frac{3}{4}\right)^x > 1\frac{1}{3}$ .
- Решить неравенство: 1)  $(\sqrt{5})^{x-6} < \frac{1}{5}$ ; 2)  $\left(\frac{2}{13}\right)^{x^2-1} \geq 1$ .
- (Дополнительно +1 балл) Решить уравнение  $7^{x+1} + 3 \cdot 7^x = 2^{x+5} + 3 \cdot 2^x$ .

Логарифмическая функция (5 баллов)

- Вычислите: **а)**  $\log_{\frac{1}{2}} 16$ ; **б)**  $5^{1+\log_5 3}$ ; **в)**  $\log_3 135 - \log_3 20 + 2\log_3 2$ .
- Сравните числа  $\log_{\frac{1}{2}} \frac{3}{4}$  и  $\log_{\frac{1}{2}} \frac{4}{5}$ .
- Решите уравнение  $\log_5 (2x-1) = 2$ .
- Решите неравенство  $\log_{\frac{1}{3}} (x-5) > 1$ .
- Решите неравенство: **а)**  $\log_{\frac{1}{6}} (10-x) + \log_{\frac{1}{6}} (x-3) \geq -1$ ;

Тригонометрические формулы (5 баллов)

- Найти значение выражения: 1)  $\sin 150^\circ$  2)  $\cos \frac{5\pi}{3}$  3)  $\operatorname{tg} \frac{3\pi}{4}$
- Вычислить:  $\sin \alpha, \cos 2\alpha$ , если  $\cos \alpha = \frac{5}{13}$  и  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$
- Решите уравнение: **а)**  $\sqrt{2} \cos x - 1 = 0$ ;
- Найдите решение уравнения  $\sin \frac{x}{3} = -\frac{1}{2}$  на отрезке  $[0; 3\pi]$ .
- Решите уравнение: **а)**  $3 \cos x - \cos^2 x = 0$ ;

**Вариант 2**

Степень с действительным показателем (2 балла)

- Вычислить:  $8^{\frac{1}{3}} : 2^{-1} + 3^{-2} \cdot 81^{\frac{1}{4}}$ ;
- Упростить выражение при  $a > 0, b > 0$ :  $\frac{\sqrt[4]{a}}{b^{-4} \sqrt[4]{b^8 a^3}}$ ;
- Сравнить числа: 1)  $\sqrt[5]{\left(\frac{3}{7}\right)^4}$  и  $\sqrt[5]{\left(\frac{5}{14}\right)^4}$ ; 2)  $\left(\frac{3}{4}\right)^\pi$  и 1.

Степенная функция (4 балла)

1. Найти область определения функции  $y = \sqrt[3]{3x-7}$ .
2. Изобразить эскиз графика функции  $y = x^6$  и перечислить её основные свойства. Пользуясь свойствами этой функции: 1) сравнить с единицей  $(1,001)^6$ ; 2) сравнить  $(-3\sqrt{5})^6$  и  $(-5\sqrt{3})^6$ .
3. Решить уравнение: 1)  $\sqrt[5]{x+12} = 2$ ; 2)  $\sqrt{x+1} = 1-x$ ; 3)  $\sqrt{3x+1} - \sqrt{x+8} = 1$ .
4. Найти функцию, обратную к функции  $y = \frac{2}{x+2}$ . Указать её область определения и множество значений. Является ли эта функция ограниченной?

Показательная функция (4 балла + дополнительно 1 балл)

1. Сравнить числа: 1)  $0,5^{-12}$  и  $0,5^{-11}$ ; 2)  $6^{\frac{1}{3}}$  и  $6^{\frac{1}{5}}$ .
2. Решить уравнение: 1)  $(0,1)^{2x-3} = 10$ ; 2)  $9^x - 7 \cdot 3^x - 18 = 0$ .
3. Решить неравенство  $\left(1\frac{1}{5}\right)^x < \frac{5}{6}$ .
4. Решить неравенство: 1)  $(\sqrt[3]{3})^{x+6} > \frac{1}{9}$ ; 2)  $\left(1\frac{1}{7}\right)^{x^2-4} \leq 1$ .
5. (Дополнительно) Решить уравнение  $3^{x+3} + 3^x = 5 \cdot 2^{x+4} - 17 \cdot 2^x$ .

Логарифмическая функция (5 баллов)

1. Вычислите: а)  $\log_3 \frac{1}{27}$ ; б)  $\left(\frac{1}{3}\right)^{2\log_1 7}$ ; в)  $\log_2 56 + 2\log_2 12 - \log_2 63$ .
2. Сравните числа  $\log_{0,9} 1\frac{1}{2}$  и  $\log_{0,9} 1\frac{1}{3}$ .
3. Решите уравнение  $\log_4 (2x+3) = 3$ .
4. Решите неравенство  $\log_{\frac{1}{2}} (x-3) > 2$ .
5. Решите неравенство: а)  $\log_{\frac{1}{2}} (x-3) + \log_{\frac{1}{2}} (9-x) \geq -3$ ;

Тригонометрические формулы (5 баллов)

1. Найти значение выражения: 1)  $\cos 315^\circ$  2)  $\frac{\sin \frac{4\pi}{3}}{3}$  3)  $\operatorname{tg} 210^\circ$
2. Вычислить:  $\cos \alpha, \sin 2\alpha$ , если  $\sin \alpha = \frac{9}{13}$  и  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$
3. Решите уравнение: а)  $2\sin x - 1 = 0$  б)  $\operatorname{tg} \frac{x}{2} - \sqrt{3} = 0$ .
4. Найдите решение уравнения  $\cos \frac{x}{2} = \frac{1}{2}$  на отрезке  $[0; 4\pi]$ .
5. Решите уравнение: а)  $\sin^2 x - 2\sin x = 0$ ; б)  $10\cos^2 x + 3\cos x = 1$ . в)  $5\sin x + 2\cos x = 0$

**Время выполнения: 80 мин**

## Модуль 5. Прямые и плоскости в пространстве

Тема 5.1. Аксиомы стереометрии и простейшие следствия из них

**Практическое задание № 52** к теме Аксиомы стереометрии и простейшие следствия из них.

**Дидактические единицы:** Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Простейшие следствия из аксиом.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

### Текст задания

#### Вариант 1

1. Даны прямая  $a$  и точка  $K$ , которая не лежит на этой прямой. Через точку  $K$  проведены прямые  $m$  и  $l$ , пересекающие прямую  $a$ . Докажите, что прямые  $a$ ,  $m$  и  $l$  лежат в одной плоскости.

2. А) Можно ли провести через середину стороны треугольника прямую, которая не имеет общих точек с другой его стороной?

Б) Поясните ответ.

#### Вариант 2

1. Прямая  $m$  пересекает лучи  $AB$ ,  $AC$  и  $AD$  в точках  $K$ ,  $P$  и  $T$ . Докажите, что точки  $A$ ,  $K$ ,  $P$  и  $T$  лежат в одной плоскости.

2. А) Можно ли провести через точку пересечения диагоналей прямоугольника прямую, которая не имеет с его сторонами общих точек?

Б) Поясните ответ.

#### Вариант 3

1. Точки  $M$ ,  $N$  и  $P$  лежат на прямой  $a$ . Точка  $A$  не лежит на этой прямой. Докажите, что точки  $A$ ,  $M$ ,  $N$  и  $P$  расположены в одной плоскости.

2. А) Можно ли провести через середину медианы треугольника прямую, которая не имеет общих точек с его сторонами?

Б) Поясните ответ.

#### Вариант 4

1. Прямые  $k$  и  $l$  пересекаются в точке  $O$ . Прямая  $a$  пересекает их в точках  $M$  и  $P$ , а прямая  $b$  – в точках  $C$  и  $D$ . Докажите, что прямые  $a$  и  $b$  лежат в одной плоскости.

2. А) Можно ли провести через середину диагонали квадрата прямую, которая не имеет общих точек с его сторонами?

Б) Поясните ответ.

**Время выполнения:** 80 мин

**Внеаудиторная самостоятельная работа студента №26** Выполнение индивидуального проекта на тему: ««Роль Исаака Ньютона и Карла Лейбница в создании дифференциального исчисления»»

### *Структура учебного проекта*

Этапы	Задачи	Деятельность учащихся	Деятельность педагога
1. Начинание	Определение темы, уточнение целей, исходного положения. Выбор рабочей группы	Уточняют информацию. Обсуждают задание	Мотивирует учащихся. Объясняет цели проекта. Наблюдает.
2. Планирование	Анализ проблемы. Определение источников информации. Постановка задач и выбор критериев оценки результатов. Распределение ролей в команде.	Формируют задачи. Уточняют информацию (источники). Выбирают и обосновывают свои критерии успеха.	Помогает в анализе и синтезе (по просьбе). Наблюдает.
3. Исследование	Сбор и уточнение информации. Обсуждение альтернатив (“мозговой штурм”). Выбор оптимального варианта. Уточнение планов деятельности.	Работают с информацией. Проводят синтез и анализ идей. Выполняют исследование.	Наблюдает. Консультирует.
4. Выполнение	Выполнение проекта	Выполняют исследование и работают над проектом. Оформляют проект.	Наблюдает. Советует (по просьбе).

*Тема 5.2. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Угол между ними.*

**Практическое задание № 53** к теме Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Угол между ними.

**Дидактические единицы:** Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Угол между прямыми.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Вариант 1

Дано:  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ - куб.

Найти:  $\angle(AB_1; DA_1)$  (показать на рисунке).

Вариант 2

Дано:  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ - куб.

Найти:  $\angle(AB_1; CD_1)$  (показать на рисунке).

Вариант 3

Дано:  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ - куб.  
Найти:  $\angle(DC_1; CB_1)$  (показать на рисунке).

**Время выполнения: 10 мин**

*Тема 5.3. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Параллельное проектирование и его свойства. Изображение фигур в стереометрии.*

**Практическое задание № 54** к теме Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Параллельное проектирование и его свойства. Изображение фигур в стереометрии.

**Дидактические единицы:** Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Вариант 1

Дано:  $\triangle ABC$ ,  $D \in AB$ ,  $BD:BA = 1:3$ ,  $\alpha \parallel AC$ ,  $\alpha \cap BC = D_1$ ,  $DD_1 = 4$  см.  
Доказать:  $\triangle DBD_1 \approx \triangle ABC$ .  
Найти:  $AC$ .

Вариант 2

Дано:  $D \in AB$ ,  $BD:BA = 1:4$ ,  $A \in \alpha$ ,  $DD_1 \parallel \alpha$ ,  $BD_1 \cap \alpha = C$ ,  $AC = 12$  см.  
Доказать:  $\triangle DBD_1 \approx \triangle ABC$ .  
Найти:  $DD_1$ .

Вариант 3

Дано:  $ABCD$  – параллелограмм,  
 $A_1 \in AD$ ,  $\alpha \parallel AC$ ,  $C_1 = \alpha \cap CD$ ,  $BC = 10$  см,  $A_1 C_1 = 6$  см,  $DA_1 = 4$  см.  
Доказать:  $\triangle C_1 DA_1 \approx \triangle ABC$ .  
Найти:  $AC$ .

Вариант 4

Дано:  $ABCD$  – параллелограмм,  
 $A_1 \in AB$ ,  $A_1 \in \alpha$ ,  $\alpha \parallel AC$ ,  $C_1 = \alpha \cap BC$ ,  $BC_1 = 3$  см,  $A_1 C_1 = 4$  см,  $AC = 12$  см.  
Доказать:  $\triangle ADC \approx \triangle A_1 BC_1$ .  
Найти:  $AD$ .

**Время выполнения: 80 мин**

**Практическое задание № 55** к теме Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Параллельное проектирование и его свойства. Изображение фигур в стереометрии.

**Дидактические единицы:** Параллельное проектирование и его свойства. Изображение фигур в стереометрии.

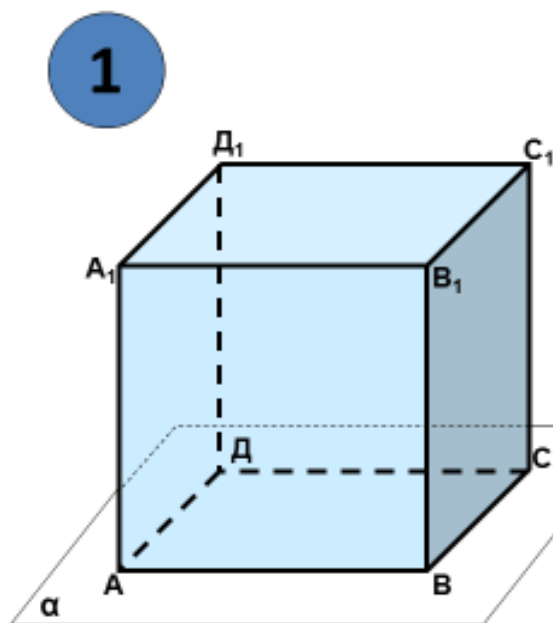
За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

ВОПРОСЫ:

1. Верно ли: если две точки окружности лежат в плоскости, то и вся окружность лежит в этой плоскости?
2. Если три точки окружности лежат в плоскости, то ...?
3. Какой раздел геометрии мы сегодня начали изучать?
4. Назовите основные понятия стереометрии.
5. Сформулируйте аксиомы стереометрии.
6. Назовите способы задания единственной плоскости.
7. Какое может быть взаимное расположение двух прямых в пространстве?
8. Какой метод используют при изображении пространственных фигур?
9. Определите верность утверждений:
  - Любые три точки лежат в одной плоскости?
  - Любые 4-е точки лежат в одной плоскости?
  - Любые 4-е точки не лежат в одной плоскости?
  - Если прямая пересекает две стороны треугольника, то она лежит в плоскости треугольника?
  - Четыре точки не лежат в одной плоскости. Могут ли какие-нибудь три из них лежать на одной прямой?



**Дано:** куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$

**Назовите:**

- 1) Точки, которые лежат в плоскости  $\alpha$ ;
- 2) Точки, которые не лежат в плоскости  $\alpha$ ;
- 3) Прямые, которые лежат в плоскости  $\alpha$ ;
- 4) Несколько прямых, которые пересекают плоскость  $\alpha$ ;
- 5) Несколько прямых которые параллельны плоскости  $\alpha$ ;
- 6) Скрещивающиеся прямые;
- 7) Параллельные прямые;
- 8) Пересекающиеся прямые;
- 9) Параллельные плоскости;
- 10) Пересекающиеся плоскости.

Фигура в пространстве	Изображение фигуры на плоскости
Произвольный треугольник (равнобедренный, равносторонний, прямоугольный)	Произвольный треугольник
Параллелограмм, прямоугольник,	Параллелограмм



квадрат, ромб	
Трапеция	Трапеция
Окружность	Эллипс

*Тема 5.4. Перпендикулярность прямой и плоскости.*

**Практическое задание № 56** к теме Перпендикулярность прямой и плоскости

**Дидактические единицы:** Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Вариант 1

Из вершины В параллелограмма ABCD проведен перпендикуляр BM к плоскости ABC. Вычислите расстояние от точки M до прямой AD, если  $AB = 5\text{ см}$ ,  $BM = 10\text{ см}$ , угол A равен  $45^\circ$ .

Вариант 2

Из центра O правильного треугольника ABC проведен перпендикуляр ON к плоскости ABC длиной 2 см. Вычислите расстояние от точки M до стороны треугольника ABC, если  $AB = 4\text{ см}$ .

Вариант 3

Из вершины В параллелограмма ABCD проведен перпендикуляр BK к плоскости ABC. Вычислите расстояние от точки K до прямой AD, если  $AB = 4\text{ см}$ ,  $BK = 8\text{ см}$ , угол A равен  $30^\circ$ .

Вариант 4

Из центра L правильного треугольника ABC проведен перпендикуляр LN к плоскости ABC длиной 3 см. Вычислите расстояние от точки M до стороны треугольника ABC, если  $AB = 6\text{ см}$ .

**Время выполнения:** 80 мин

*Тема 5.5. Связь между параллельностью и перпендикулярностью прямых и плоскостей. Ортогональное проектирование.*

**Практическое задание № 57** к теме Связь между параллельностью и перпендикулярностью прямых и плоскостей. Ортогональное проектирование

**Дидактические единицы:** Связь между параллельностью и перпендикулярностью прямых и плоскостей.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Вариант 1

Отрезок AB, равный 5 см, не имеет общих точек с плоскостью а. Прямые AC и BD, перпендикулярные этой плоскости, пересекают её в точках C и D соответственно. Найдите BD, если  $CD = 3\text{ см}$ ,  $AC = 17\text{ см}$ ,  $BD < AC$ .

Вариант 2

Прямые АВ и CD перпендикулярны некоторой плоскости и пересекают её в точках В и D соответственно. Найдите AC, если  $AB = 9$ ,  $CD = 15$ ,  $BD = 8$ .

### Вариант 3

Отрезок MN не имеет общих точек с плоскостью. Прямые MP и NO, перпендикулярные этой плоскости, пересекают её в точках P и O соответственно,  $MP = 12$  дм,  $PO = 5$  дм,  $NO = 24$  дм. Найдите MN.

### Вариант 4

Через точки P и Q прямой PQ проведены прямые, перпендикулярные к плоскости  $\alpha$  и пересекающие её соответственно в точках  $P_1$  и  $Q_1$ . Найдите  $P_1Q_1$ , если  $PQ = 15$  см,  $PP_1 = 21,5$  см,  $QQ_1 = 33,5$  см.

**Время выполнения:** 80 мин

**Практическое задание № 58** к теме Связь между параллельностью и перпендикулярностью прямых и плоскостей. Ортогональное проектирование

**Дидактические единицы:** Ортогональное проектирование и его свойства.

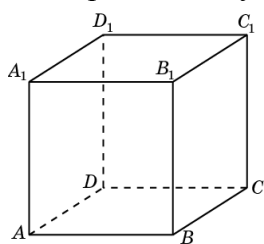
За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

#### Текст задания

#### Вопросы для самоконтроля:

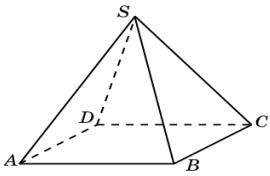
- 1) Какая фигура является ортогональной проекцией куба на плоскость, параллельную плоскости его грани?
- 2) Изобразите ортогональную проекцию куба на плоскость, перпендикулярную диагонали его грани.
- 3) Единичный куб ортогонально проектируется на плоскость, перпендикулярную диагонали его грани. Найдите стороны прямоугольника, являющегося ортогональной проекцией этого куба.
- 4) Изобразите ортогональную проекцию куба на плоскость, перпендикулярную его диагонали.
- 5) Единичный куб ортогонально проектируется на плоскость, проходящую через центр куба и перпендикулярную его диагонали. Найдите сторону правильного шестиугольника, являющегося ортогональной проекцией этого куба.
- 6) На рисунке изображена параллельная проекция куба. Является ли она ортогональной проекцией куба?



7) На рисунке показано ортогональная проекция правильной четырехугольной пирамиды. Изобразите ортогональную проекцию правильной четырехугольной пирамиды на плоскость, параллельную плоскости ее основания

8) Изобразите ортогональную проекцию правильной четырехугольной пирамиды, все ребра которой равны 1, на плоскость, перпендикулярную ее боковому ребру.

9) Правильная четырехугольная пирамида, все ребра которой равны 1, ортогонально проектируется на плоскость, перпендикулярную боковому ребру. Найдите стороны и диагонали ромба, являющегося ортогональной проекцией этой пирамиды.



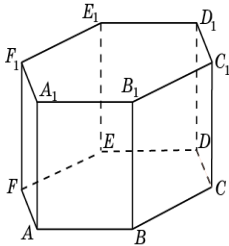
10) На рисунке изображена параллельная проекция правильной четырехугольной пирамиды. Является ли она ортогональной проекцией?

11) На рисунке показана ортогональная проекция правильной шестиугольной призмы. Какой фигурой является ортогональная проекция правильной шестиугольной призмы на плоскость, параллельную плоскости ее основания?

12) Изобразите ортогональную проекцию правильной шестиугольной призмы на плоскость, параллельную плоскости ее боковой грани.

13) Правильная шестиугольная призма, все ребра которой равны 1, ортогонально проектируется на плоскость, параллельную плоскости ее боковой грани. Найдите стороны прямоугольника, являющегося ортогональной проекцией этой призмы.

14) На рисунке изображена параллельная проекция правильной шестиугольной призмы. Является ли она ортогональной проекцией?



15) Чем является проекция окружности на плоскость при ортогональном проектировании?

**Время выполнения: 80 мин**

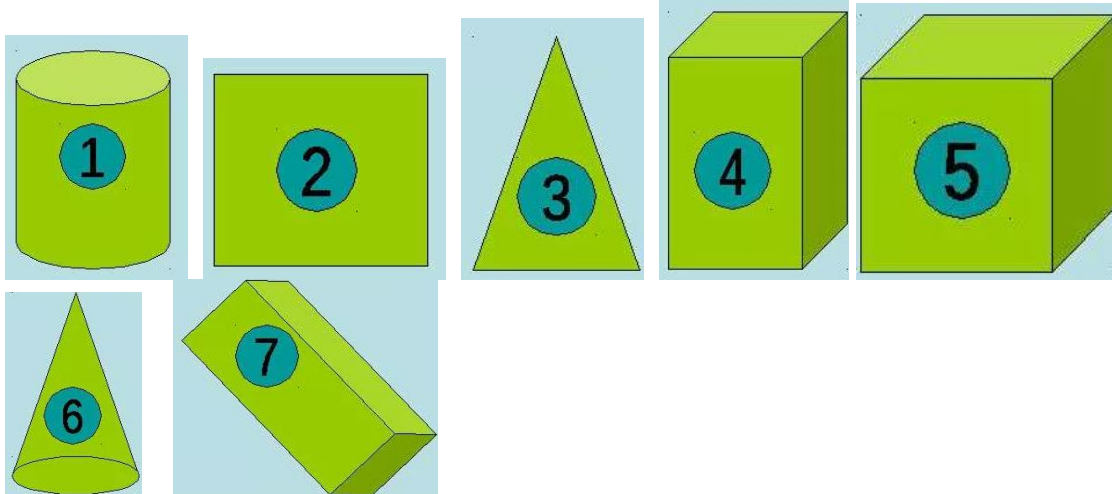
**Внеаудиторная самостоятельная работа студента №27** Решение задач на распознавание на чертежах и моделях пространственных форм; соотношение трехмерных объектов с их описаниями, изображениями.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

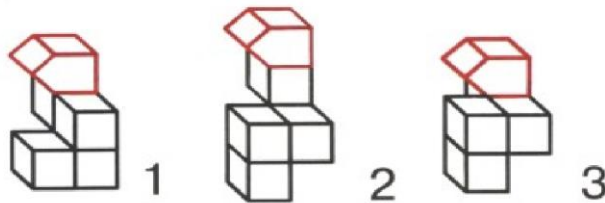
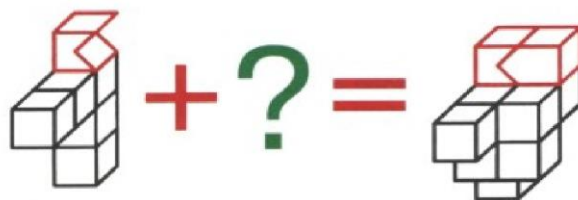
За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

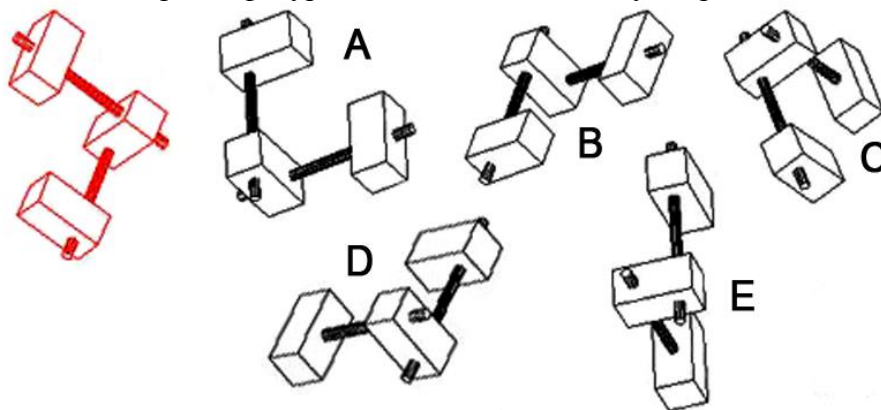
**Задание №1.** Из предложенного ряда геометрических фигур выберите те, которые имеют объем:



**Задание №2.** Какой из предложенных фигур не хватает для выполнения равенства?



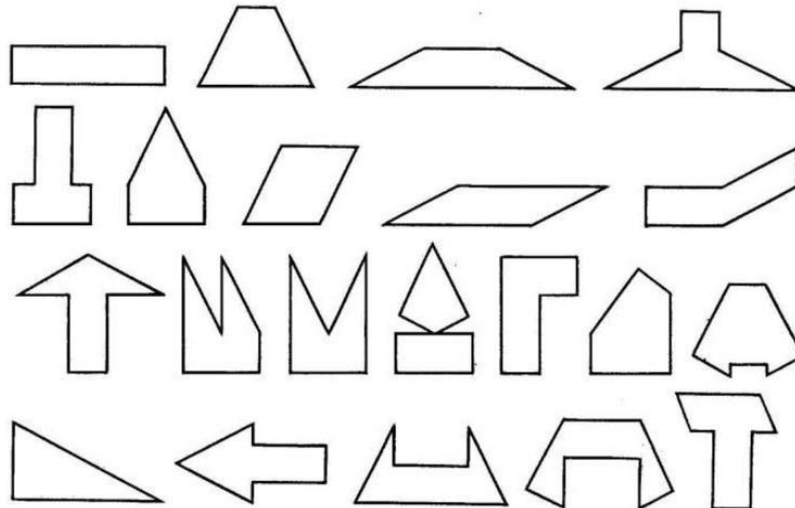
**Задание №3.** Какая из черных фигур в точности соответствует красной?



**Задание №4.** Из плотной бумаги вырежьте квадрат и разрежьте его так, как показано на



рисунке. Из получившихся частей квадрата сложите такие фигуры:



**Время выполнения: 80 мин**

*Тема 5.6. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью.*

**Практическое задание № 59** к теме Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью.

**Дидактические единицы:** Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

### Текст задания

#### Вариант 1

Через точку, удаленную от плоскости на расстояние 5см, проведены к этой плоскости две наклонные по 13см каждая. Угол между проекциями этих наклонных равен  $60^\circ$ . Найдите расстояние между основаниями наклонных.

#### Вариант 2

Через точку, удаленную от плоскости на расстояние 4см, проведены к этой плоскости две наклонные по 5 см каждая. Угол между проекциями этих наклонных равен  $90^\circ$ . Найдите расстояние между основаниями наклонных.

#### Вариант 3

Через точку, удаленную от плоскости на расстояние 4см, проведены к этой плоскости две наклонные по 7 см каждая. Угол между проекциями этих наклонных равен  $45^\circ$ . Найдите расстояние между основаниями наклонных.

**Время выполнения:** 80 мин

**Практическое задание № 60** к теме Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью.

**Дидактические единицы:** Теорема о трех перпендикулярах.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

### Текст задания

#### 1вариант

1. Угол  $C$  треугольника  $ABC$ - прямой.  $AD$ - перпендикуляр к плоскости треугольника  $ABC$ . Докажите, что треугольник  $BDC$ - прямоугольный.

2.  $ABCD$ - квадрат, диагонали которого пересекаются в точке  $E$ .  $AN$ - перпендикуляр к плоскости квадрата. Докажите, что прямые  $NE$  и  $BD$  перпендикулярны.

3. Из вершины  $A$  квадрата  $ABCD$  со стороной 16 см восстановлен перпендикуляр  $AE$  длиной 12 см. Докажите, что треугольник  $BCE$ - прямоугольный. Найдите его площадь.

4. Из центра  $O$  квадрата  $ABCD$  со стороной 18 см к его плоскости восстановлен перпендикуляр  $OM$  длиной 12 см. Найдите площадь треугольника  $ABM$

5. Отрезок  $AM$  перпендикулярен плоскости треугольника  $ABC$  и имеет длину 24 см. Найдите расстояние от точки  $M$  до прямой  $BC$ , если  $AB=AC=20$  см.,  $BC=24$  см.

6. В правильном треугольнике  $ABC$  точка  $O$ - центр.  $OM$ - перпендикуляр к плоскости  $ABC$ . Найдите расстояние от точки  $M$  до стороны  $AB$ , если  $AB=10$  см.,  $OM=5$  см.

#### 2вариант

1. Угол  $C$  треугольника  $MPC$ - прямой.  $MD$ - перпендикуляр к плоскости треугольника  $MPC$ . Докажите, что треугольник  $PCD$ - прямоугольный.

2.  $ABCD$ - квадрат, диагонали которого пересекаются в точке  $O$ .  $AN$ - перпендикуляр к плоскости квадрата. Докажите, что прямые  $NO$  и  $BD$  перпендикулярны.

3. Из вершины  $A$  квадрата  $ABCD$  со стороной 10 см восстановлен перпендикуляр  $AE$  длиной 16 см. Докажите, что треугольник  $BCE$ - прямоугольный. Найдите его площадь.

4. Из центра  $O$  квадрата  $ABCD$  со стороной  $8$  см к его плоскости восстановлен перпендикуляр  $OM$  длиной  $10$  см. Найдите площадь треугольника  $ABM$

5. Отрезок  $AM$  перпендикулярен плоскости треугольника  $ABC$  и имеет длину  $14$  см. Найдите расстояние от точки  $M$  до прямой  $BC$ , если  $AB=AC=24$  см.,  $BC=20$  см.

6. В правильном треугольнике  $ABC$  точка  $O$  - центр.  $OM$  - перпендикуляр к плоскости  $ABC$ . Найдите расстояние от точки  $M$  до стороны  $AB$ , если  $AB=12$  см.,  $OM=6$  см.

**Время выполнения:** 80 мин

**Внеаудиторная самостоятельная работа студента №28** Подготовка сообщения на тему «Перпендикулярность геометрических элементов»

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Время выполнения:** 80 мин

*Тема 5.7 Двугранный угол.*

**Практическое задание № 61** к теме Двугранный угол.

**Дидактические единицы:** Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Вариант 1

Диагональ куба равна  $6$  см. Найдите: а) ребро куба, б) косинус угла между диагональю куба и плоскостью одной из его граней.

Вариант 2

Диагональ куба равна  $9$  см. Найдите: а) ребро куба, б) синус угла между диагональю куба и плоскостью одной из его граней.

Вариант 3

Диагональ куба равна  $16$  см. Найдите: а) ребро куба, б) косинус угла между диагональю куба и плоскостью одной из его граней.

Вариант 4

Основанием прямоугольного параллелепипеда служит квадрат, диагональ параллелепипеда равна  $2\sqrt{6}$  см, а его измерения относятся как  $1:1:2$ . Найдите: а) измерения параллелепипеда, б) синус угла между диагональю параллелепипеда и плоскостью его основания.

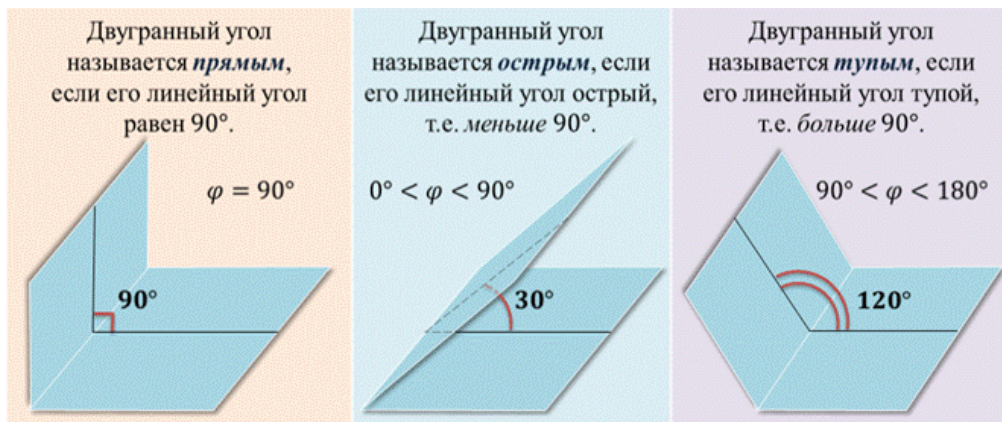
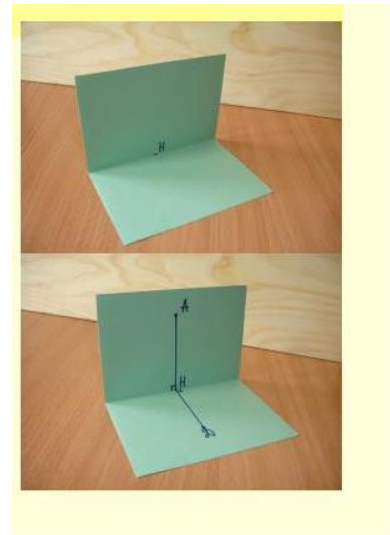
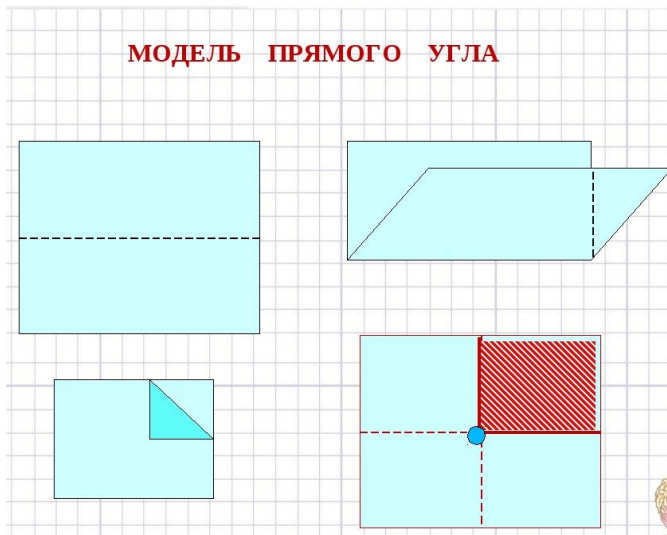
**Время выполнения:** 80 мин

**Внеаудиторная самостоятельная работа студента №29** Изготовление модели двугранного угла.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**



**Время выполнения: 80 мин**

*Тема 5.8 Перпендикулярность двух плоскостей.*

**Практическое задание № 62** к теме Перпендикулярность двух плоскостей.

**Дидактические единицы:** Перпендикулярность двух плоскостей.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Вариант 1

Треугольники ABC и ABD равнобедренные с основанием AB = 18 см, углы при основании равны соответственно  $30^\circ$  и  $60^\circ$ . Найти угол между плоскостями этих треугольников.

Вариант 2

Два равнобедренных треугольника ABC и ABD имеют общее основание AB. Найти угол между плоскостями этих треугольников, если AB = 24 см, AC = 15 см, AD = 13 см.

Вариант 3

Треугольники  $ABC$  и  $ABD$  равнобедренные с основанием  $AB = 24$  см, углы при основании равны соответственно  $45^\circ$  и  $60^\circ$ . Найти угол между плоскостями этих треугольников.

Вариант 4

Два равнобедренных треугольника  $ABC$  и  $ABD$  имеют общее основание  $AB$ . Найти угол между плоскостями этих треугольников, если  $AB = 18$  см,  $AC = 9$  см,  $AD = 6$  см.

**Время выполнения:** 80 мин

**Практическое задание № 63** к теме Перпендикулярность двух плоскостей.

**Дидактические единицы:** Признак перпендикулярности двух плоскостей.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

1. Дан прямоугольник  $ABCD$ , в котором  $AB = 3$  см,  $AD = 4$  см,  $MA = 1$  см. Отрезок  $MA$  перпендикулярен к плоскости  $ABC$ .

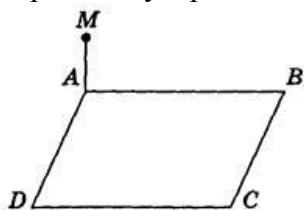


Рис. 145

Пользуясь рисунком, найдите:

- 1) расстояние между точками  $M$  и  $B$  \_\_\_\_\_
- 2) длину отрезка  $MD$  \_\_\_\_\_
- 3) расстояние между точками  $A$  и  $C$  \_\_\_\_\_
- 4) длину отрезка  $BD$  \_\_\_\_\_
- 5) расстояние между точками  $M$  и  $C$  \_\_\_\_\_
- 6) площадь треугольника  $MAC$  \_\_\_\_\_

2. Дан параллелепипед

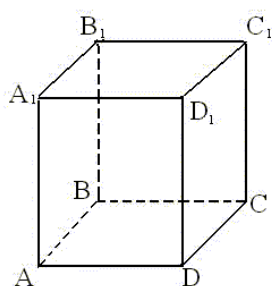


Рис. 1

а) Назовите:

- 1) рёбра, перпендикулярные к плоскости  $(DCC_1)$  \_\_\_\_\_
- 2) плоскости, перпендикулярные ребру  $BB_1$  \_\_\_\_\_



б) Определите взаимное расположение:

1) прямой  $CC_1$  и плоскости  $(DCB)$  \_\_\_\_\_

2) прямой  $D_1C_1$  и плоскости  $(DCB)$  \_\_\_\_\_

3. Дано:  $\triangle ABC$  - прямоугольный;  $AM \perp AC$ ;  $M \notin (ABC)$ . Доказать:  $AC \perp (AMB)$ .

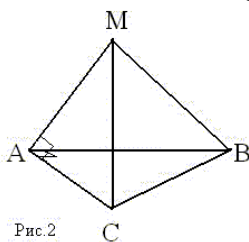


Рис.2

**Время выполнения: 80 мин**

**Внеаудиторная самостоятельная работа студента №30** Работа с конспектом лекций и учебником, составление справочных таблиц для систематизации и запоминания основных определений, признаков и свойств.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**



## Модуль 6. Векторы и координаты

*Тема 6.1 Векторы на плоскости и в пространстве. Действия над векторами. Разложение вектора на составляющие.*

**Практическое задание № 64** к теме Векторы на плоскости и в пространстве. Действия над векторами. Разложение вектора на составляющие.

**Дидактические единицы:** Прямоугольная система координат в пространстве. Векторы на плоскости и в пространстве. Действия над векторами. Разложение вектора на составляющие.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Вариант 1

1. Сформулируйте определение вектора, его длины, коллинеарности двух ненулевых векторов, равенства векторов, используя изображение параллелепипеда.
2. Дан параллелепипед  $MNPQM_1N_1P_1Q_1$ . Докажите, что  $\overrightarrow{MQ} + \overrightarrow{M_1Q_1} = \overrightarrow{N_1P_1} + \overrightarrow{NP}$ .

### Вариант 2

1. Расскажите правила треугольника сложения двух векторов. Проиллюстрируйте эти правила на рисунке
2. Дан параллелепипед  $MNPQM_1N_1P_1Q_1$ . Докажите, что  $\overrightarrow{PQ} + \overrightarrow{NP_1} = \overrightarrow{NQ_1}$ .

### Вариант 3

1. Расскажите о правиле параллелограмма сложения двух векторов. Проиллюстрируйте это правило на рисунке.
2. Основанием пирамиды с вершиной  $O$  является параллелограмм  $ABCD$ , диагонали которого пересекаются в точке  $M$ . Разложите векторы  $\overrightarrow{OD}$  и  $\overrightarrow{OM}$  по векторам  $\vec{a} = \overrightarrow{OA}$ ,  $\vec{b} = \overrightarrow{OB}$  и  $\vec{c} = \overrightarrow{OC}$ .

**Время выполнения: 80 мин**

**Внеаудиторная самостоятельная работа студента №31** Построение вектора в пространстве (опережающее домашнее задание).

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

#### Текст задания

#### I вариант

1. Запишите координаты данных векторов, если их разложение по координатным векторам имеет вид:  $\vec{m} = 3\vec{i} - 5\vec{j}$ ;  $\vec{n} = 2\vec{j}$ ;  $\vec{k} = 4\vec{j} - \vec{i}$ .
2. Запишите разложение данного вектора  $\vec{a} \{-2; 1\}$  по координатным векторам.
3. Найдите координаты векторов  $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$ ;  $\vec{d} = \vec{a} - \vec{b}$ , если  $\vec{a} \{-5; 0\}$ ,  $\vec{b} \{2; -4\}$
4. Найдите координаты вектора  $\vec{p} = 3\vec{d}$ , если  $\vec{d} \{5; -1\}$
5. Известно, что  $\vec{a} \{8; -2\}$ ,  $\vec{b} \{2; -3\}$ . Найдите координаты вектора  $\vec{m} = \frac{1}{2}\vec{a} - 4\vec{b}$ .
6. Найдите коллинеарные векторы:  $\vec{a} \{2; -8\}$ ,  $\vec{b} \{-4; 2\}$ ,  $\vec{c} \{8; -2\}$ ,  $\vec{d} \{-1; 4\}$ .
7. Начертите прямоугольную систему координат  $XOY$ , выберите координатные векторы  $\vec{i}$  и  $\vec{j}$ . Постройте векторы  $\vec{a} \{-3; 1\}$ ,  $\vec{b} \{0; -4\}$ ,  $\vec{c} \{2; -5\}$ ,  $\vec{d} \{-2; -3\}$ .

#### II вариант

1. Запишите координаты данных векторов, если их разложение по координатным векторам имеет вид:  $\vec{a} = -4\vec{i} + 2\vec{j}$ ;  $\vec{b} = 3\vec{i}$ ;  $\vec{c} = \vec{j} - 2\vec{i}$ .
2. Запишите разложение данного вектора  $\vec{m} \{4; -5\}$  по координатным векторам.
3. Найдите координаты векторов  $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$ ;  $\vec{d} = \vec{a} - \vec{b}$ , если  $\vec{a} \{-2; 4\}$ ,  $\vec{b} \{0; -3\}$
4. Найдите координаты вектора  $\vec{p} = -2\vec{a}$ , если  $\vec{a} \{-4; 3\}$

5. Известно, что  $\vec{a} \{-2; 4\}$ ,  $\vec{b} \{1; -2\}$ . Найдите координаты вектора  $\vec{m} = 3\vec{b} - \vec{a}$ .
6. Найдите коллинеарные векторы:  $\vec{a} \{-4; 6\}$ ,  $\vec{b} \{3; -2\}$ ,  $\vec{c} \{2; -3\}$ ,  $\vec{d} \{6; 4\}$ .
7. Начертите прямоугольную систему координат  $XOY$ , выберите координатные векторы  $\vec{i}$  и  $\vec{j}$ . Постройте векторы  $\vec{a} \{4; -1\}$ ,  $\vec{b} \{-3; 2\}$ ,  $\vec{c} \{5; 0\}$ ,  $\vec{d} \{-2; -5\}$ .

**Время выполнения:** 80 мин

*Тема 6.2 Действия над векторами, заданными координатами.*

**Практическое задание № 65** к теме Действия над векторами, заданными координатами.

**Дидактические единицы:** Координаты вектора. Действия над векторами, заданными координатами.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Вариант 1

Дано:  $A(3; -1; 2)$ ;  $B(x; y^2; z^2 - 2z)$ ;  $\vec{AB}\{5; 8; 1\}$ .

Найти:  $x, y, z$ .

Вариант 2

Дано:  $A(x^2; y^3 - 3y; -z^2 - z)$ ;  $B(1; y^3 - 3; 11z + 2)$ ;  $\vec{AB}\{1; 0; -30\}$ .

Найти:  $x, y, z$ .

Вариант 3

Дано:  $A(x; -9; 10)$ ;  $B(3; y^2; z^2 - z)$ ;  $\vec{AB}\{7; 25; 2\}$ .

Найти:  $x, y, z$ .

Вариант 4

Дано:  $A(x^2; -6y + 12; -12z - 40)$ ;  $B(4; y^3 - 2y^2; z^2 + z)$ ;  $\vec{AB}\{4; 0; -2\}$ .

Найти:  $x, y, z$ .

**Время выполнения:** 80 мин

**Внеаудиторная самостоятельная работа студента №32** Работа с учебной литературой по теме «Сумма нескольких векторов. Правило параллелепипеда».

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

*Тема 6.3 Формула для вычисления длины вектора, расстояние между двумя точками.*

**Практическое задание № 66** к теме Формула для вычисления длины вектора, расстояние между двумя точками.

**Дидактические единицы:** Формула для вычисления длины вектора, расстояние между двумя точками.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

### Текст задания

#### Вариант 1

Даны два вектора  $\vec{a}\{-2; 1; -1\}$  и  $\vec{b}\{1; -3; 2\}$ . Найдите  $|\vec{a} + 2\vec{b}|$  и  $|\vec{a}| + |2\vec{b}|$ .

#### Вариант 2

Даны два вектора  $\vec{m}\{-2; 1; -1\}$  и  $\vec{n}\{1; 3; 2\}$ . Найдите  $|\vec{2m} - \vec{n}|$  и  $|2\vec{m}| - |\vec{n}|$ .

#### Вариант 3

Дан равнобедренный  $\triangle ABC$  ( $AC = CB$ ),  $A(1; -2; 1)$ ,  $B(3; 2; -3)$ . Вершина  $C$  лежит на оси ординат. Найдите площадь  $\triangle ABC$ .

#### Вариант 4

В  $\triangle ABC$   $BC = AC\sqrt{3}$ ,  $A(1; -1; 1)$ ,  $B(-1; -1; 3)$ . Вершина  $C$  лежит на отрицательной полуоси  $Oz$ . Найдите длину медианы  $CM$ .

**Время выполнения:** 80 мин

*Тема 6.4 Простейшие задачи в координатах*

**Практическое задание № 67** к теме Простейшие задачи в координатах.

**Дидактические единицы:** Координаты середины отрезка. Скалярное произведение векторов.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

### Текст задания

#### Вариант 1

1. Дано:  $\triangle ABC$ ;  $A(-2; 0; 1)$ ,  $B(-1; 2; 3)$ ,  $C(8; -4; 9)$ .  $BM$  – медиана.

Найти: координаты вектора  $\vec{BM}$ .

2. Дано:  $\vec{a}\{-6; 4; 12\}$ ,  $|\vec{b}| = 7$ ;  $\vec{a} \uparrow \vec{b}$ .

Найти координаты вектора  $\vec{b}$ .

#### Вариант 2

1. Дано:  $\triangle ABC$ ;  $A(-1; 2; 3)$ ,  $B(1; 0; 4)$ ,  $C(3; -2; 1)$ .  $AM$  – медиана.

Найти: координаты вектора  $\vec{AM}$ .

2. Дано:  $\vec{a}\{-6; 4; 12\}$ ,  $|\vec{b}| = 28$ ;  $\vec{a} \uparrow \vec{b}$ .

Найти координаты вектора  $\vec{b}$ .

#### Вариант 3

1. Дано:  $\triangle ABC$ ;  $M, N, K$  – середины сторон соответственно  $AB, BC, AC$ .  
 $M(3; -2; 5)$ ,  $N(3.5; -1; 6)$ ,  $K(-1.5; 1; 2)$ .

Найти: координаты  $A, B, C$ .

2. Дано:  $A(-2; 1; 2)$ ,  $B(-6; 3; -2)$ ,  $C \in$  оси  $OZ$ ;  $AC = BC$ .

Найти: координаты точки  $C$ .

**Время выполнения:** 80 мин

**Практическое задание № 68** к теме Простейшие задачи в координатах.  
**Дидактические единицы:** Коллинеарные векторы. Компланарные векторы.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл  
 За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

**В – 1**

1. Дан параллелепипед  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Изобразите на рисунке векторы, равные:

1)  $\vec{BC} + \vec{C_1 D_1} + \vec{B_1 B} + \vec{D_1 A_1}$ ;

2)  $\vec{D_1 C_1} - \vec{A_1 B}$ .

2.  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  – параллелепипед.  $AC_1$  пересекает  $B_1 D$  в точке  $M$ .  $\vec{B_1 D} = x \vec{DM}$ .  
 Найдите  $x$ .

3.  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  – параллелепипед.  $D_1 C$  пересекает  $C_1 D$  в точке  $M$ . Выразите вектор  $\vec{AM}$  через векторы  $\vec{AD_1}$  и  $\vec{AC}$ .

4.  $PABCD$  – пирамида,  $ABCD$  – параллелограмм,  $\vec{PA} = \vec{a}$ ;  $\vec{PB} = \vec{b}$ ;  $\vec{PC} = \vec{c}$ .

Выразите вектор  $\vec{PD} = \vec{x}$  через векторы  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$  и  $\vec{c}$ .

5. В правильной треугольной пирамиде  $DABC$  отрезок  $DO$  – высота. Разложите вектор  $\vec{DO}$  по векторам  $\vec{DA}$ ,  $\vec{DB}$  и  $\vec{DC}$ .

**В – 2**

1. Дан параллелепипед  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Изобразите на рисунке векторы, равные:

1)  $\vec{AB} + \vec{B_1 B} + \vec{CD} + \vec{DA}$ ;

2)  $\vec{DB} - \vec{AB}$ .

2.  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  – параллелепипед.  $A_1 C$  пересекает  $B_1 D$  в точке  $M$ .  $\vec{A_1 C} = x \vec{CM}$ .  
 Найдите  $x$ .

3.  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  – параллелепипед.  $AB_1$  пересекает  $A_1 B$  в точке  $E$ . Выразите вектор  $\vec{DE}$  через векторы  $\vec{DB_1}$  и  $\vec{DA}$ .

4.  $EABCD$  – пирамида,  $ABCD$  – параллелограмм,  $\vec{EB} = \vec{m}$ ;  $\vec{EC} = \vec{n}$ ;  $\vec{ED} = \vec{p}$ .

Выразите вектор  $\vec{EA} = \vec{y}$  через векторы  $\vec{m}$ ,  $\vec{n}$  и  $\vec{p}$ .

5. В тетраэдре DABC отрезки DE и CF – медианы грани BDC. DE пересекает CF в точке O.

$\xrightarrow{\quad}$                        $\xrightarrow{\quad}$   $\xrightarrow{\quad}$   $\xrightarrow{\quad}$

Выразите вектор AD через векторы AO, AC и AB.

**Время выполнения:** 80 мин

**Внеаудиторная самостоятельная работа студента №33** Решение ИДЗ №3, содержащее: задания на вычисления длины вектора, координат вектора, расстояния между двумя точками; и задачи на применение метода координат.

**Перечень объектов контроля и оценки**

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Решение ИДЗ №3, содержащее: задания на вычисления длины вектора, координат вектора, расстояния между двумя точками и задачи на применение метода координат.

<b>ИДЗ №3</b>				
№ п/п (вариант)	Вычислить длину вектора	Найти координаты вектора $\overline{AB}$ и $\overline{BA}$	Найти расстояние между двумя точками	Решить задачу
<b>1</b>	$\vec{a} = \{-3, 4, 5\}$	A(1,2,4), B(4,7,2)	M(0,2,4), N(4,7,2)	В правильной треугольной призме $ABCA_1B_1C_1$ , все ребра которой равны 1, точка $D$ — середина ребра $A_1B_1$ . Найдите косинус угла между прямыми $AD$ и $BC_1$ .
<b>2</b>	$\vec{a} = \{4, 12, 9\}$	A(-1,0,4), B(4,0,2)	M(0,2,4), N(-6,0,2)	В правильной четырехугольной пирамиде $SABCD$ , все ребра которой равны 1, точки $E, K$ — середины ребер $SB$ и $SC$ соответственно. Найдите косинус угла между прямыми $AE$ и $BK$ .
<b>3</b>	$\vec{a} = \{-4, 8, 5\}$	A(1,0,4), B(4,7,7)	M(0,1,0), N(4,7,2)	В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ точки $E$ и $K$ — середины ребер соответственно $A_1 B_1$ и $B_1 C_1$ . Найдите косинус угла между прямыми $AE$ и $BK$ .
<b>4</b>	$\vec{a} = \{6, 4, 9\}$	A(1,2,1), B(4,1,2)	M(0,2,4), N(0,0,2)	В правильной треугольной призме $ABCA_1B_1C_1$ , все ребра которой равны 1, точка $D$ — середина ребра $A_1B_1$ . Найдите косинус угла между прямыми $AD$ и $BC_1$ .
<b>5</b>	$\vec{a} = \{-7, 2, 5\}$	A(1,0,4), B(4,7,1)	M(0,2,4), N(4,4,2)	В правильной четырехугольной пирамиде $SABCD$ , все ребра которой равны 1, точки $E, K$ — середины ребер $SB$ и $SC$ соответственно. Найдите косинус угла между прямыми $AE$ и $BK$ .
<b>6</b>	$\vec{a} = \{-1, 0, 5\}$	A(1,2,0), B(-2,7,2)	M(0,3,4), N(4,1,2)	В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ точки $E$ и $K$ — середины ребер соответственно $A_1 B_1$ и $B_1 C_1$ . Найдите косинус угла между прямыми $AE$ и $BK$ .
<b>7</b>	$\vec{a} = \{-4, 4, 0\}$	A(1,2,-4),	M(7,2,4),	В правильной треугольной призме $ABCA_1B_1C_1$ ,

		B(4,7,-2)	N(4,0,2)	все ребра которой равны 1, точка $D$ — середина ребра $A_1B_1$ . Найдите косинус угла между прямыми $AD$ и $BC_1$ .
8	$\vec{a} = \{-1,3,1\}$	A(1,2,3), B(4,7,9)	M(0,2,4), N(4,7,2)	В правильной четырехугольной пирамиде $SABCD$ , все ребра которой равны 1, точки $E, K$ — середины ребер $SB$ и $SC$ соответственно. Найдите косинус угла между прямыми $AE$ и $BK$ .
9	$\vec{a} = \{8, -9,5\}$	A(1,2,8), B(4,7,2)	M(9,2,4), N(9,7,2)	В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ точки $E$ и $K$ — середины ребер соответственно $A_1 B_1$ и $B_1 C_1$ . Найдите косинус угла между прямыми $AE$ и $BK$ .
10	$\vec{a} = \{5,0, -3\}$	A(1,5,4), B(-4,7,-2)	M(0,2,4), N(4,7,2)	В правильной треугольной призме $ABCA_1 B_1 C_1$ , все ребра которой равны 1, точка $D$ — середина ребра $A_1 B_1$ . Найдите косинус угла между прямыми $AD$ и $BC_1$ .
11	$\vec{a} = \{-7,4,9\}$	A(1,2,4), B(5,7,2)	M(0,2,4), N(3,7,2)	В правильной четырехугольной пирамиде $SABCD$ , все ребра которой равны 1, точки $E, K$ — середины ребер $SB$ и $SC$ соответственно. Найдите косинус угла между прямыми $AE$ и $BK$ .
12	$\vec{a} = \{-4,4,8\}$	A(3,2,4), B(9,7,2)	M(0,2,4), N(9,7,2)	В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ точки $E$ и $K$ — середины ребер соответственно $A_1 B_1$ и $B_1 C_1$ . Найдите косинус угла между прямыми $AE$ и $BK$ .
13	$\vec{a} = \{-3,0,9\}$	A(8,2,4), B(4,7,2)	M(0,2,4), N(4,7,2)	В правильной треугольной призме $ABCA_1 B_1 C_1$ , все ребра которой равны 1, точка $D$ — середина ребра $A_1 B_1$ . Найдите косинус угла между прямыми $AD$ и $BC_1$ .
14	$\vec{a} = \{0,0,2\}$	A(0,2,4), B(0,7,2)	M(0,1,4), N(8,7,2)	В правильной четырехугольной пирамиде $SABCD$ , все ребра которой равны 1, точки $E, K$ — середины ребер $SB$ и $SC$ соответственно. Найдите косинус угла между прямыми $AE$ и $BK$ .
15	$\vec{a} = \{-3,0,5\}$	A(2,2,4), B(9,7,2)	M(0,2,4), N(4,7,2)	В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ точки $E$ и $K$ — середины ребер соответственно $A_1 B_1$ и $B_1 C_1$ . Найдите косинус угла между прямыми $AE$ и $BK$ .

Время выполнения: 80 мин

## Модуль 7. Геометрические тела

Тема 7.1 Понятие о геометрическом теле и его поверхности.

**Практическое задание № 69** к теме Понятие о геометрическом теле и его поверхности.

**Дидактические единицы:** Понятие о геометрическом теле и его поверхности.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл  
За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Вариант 1

Изобразить выпуклый многогранник.

Вариант 2

Изобразить невыпуклый многогранник.

**Время выполнения:** 80 мин

**Внеаудиторная самостоятельная работа студента №34** Работа с учебной литературой и создание презентации на тему «Геометрические фигуры и тела».

За верно выполненное задание выставляется 1 балл  
За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

*Тема 7.2 Призма. Параллелепипед и его свойства.*

**Практическое задание № 70** к теме Призма. Параллелепипед и его свойства.  
**Дидактические единицы:** Призма. Виды призм. Параллелепипед и его свойства.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл  
За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Вариант 1

В основании прямой призмы  $ABCA_1B_1C_1$  лежит прямоугольный треугольник  $ACB$  ( $\angle C = 90^\circ$ ).  $AC = 4$ ,  $BC = 3$ . Через сторону  $AC$  и вершину  $B_1$  проведена плоскость,  $\angle B_1AC = 60^\circ$ . Найдите площадь боковой поверхности призмы.

Вариант 2

В основании прямой призмы  $ABCA_1B_1C_1$  лежит прямоугольный треугольник  $ACB$  ( $\angle C = 90^\circ$ ). Через сторону  $BC$  и вершину  $A_1$  проведена плоскость,  $\angle BA_1C = 30^\circ$ ,  $A_1B = 10$ ,  $AC = 5$ . Найдите площадь боковой поверхности призмы.

Вариант 3

В прямом параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$   $AB = 1$ ,  $BC = 7\sqrt{3}$ ,  $\angle ABC = 150^\circ$ . Через диагональ  $AC$  и вершину  $B_1$  проведена плоскость, составляющая с плоскостью основания угол  $60^\circ$ . Найдите площадь боковой поверхности параллелепипеда.

**Время выполнения:** 80 мин

**Практическое задание № 71** к теме Призма. Параллелепипед и его свойства.  
**Дидактические единицы:** Сечение призмы плоскостью.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл  
За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Вариант №1.

1. Сторона правильной треугольной призмы равна 6 см, а диагональ боковой грани 10 см. Найдите площадь боковой и полной поверхности призмы.



2. Основание прямой призмы – ромб со стороной 5 см и тупым углом  $120^\circ$ . Боковая поверхность призмы имеет площадь  $240 \text{ см}^2$ . Найдите площадь сечения призмы, проходящего через боковое ребро и меньшую диагональ основания.

Вариант №2.

1. Сторона правильной треугольной призмы равна 9 см, а диагональ боковой грани 15 см. Найдите площадь боковой и полной поверхности призмы.

2. Основание прямой призмы – ромб с острым углом  $60^\circ$ . Боковое ребро призмы равно 10 см, а площадь боковой поверхности -  $240 \text{ см}^2$ . Найдите площадь сечения призмы, проходящего через боковое ребро и меньшую диагональ основания.

**Время выполнения:** 80 мин

**Практическое задание № 72** к теме Призма. Параллелепипед и его свойства.  
**Дидактические единицы:** Поверхность призмы: боковая, полная.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

**Задание 1.**

Сторона основания правильной четырёхугольной призмы равна **8 см**, а диагональ призмы образует с плоскостью основания угол  **$45^\circ$** . Найдите:

- диагональ призмы;
- угол между диагональю призмы и плоскостью боковой грани;
- площадь боковой поверхности призмы;
- площадь сечения призмы плоскостью, проходящей через сторону нижнего основания и противоположную сторону верхнего основания.

**Задание 2.**

Диагональ правильной четырёхугольной призмы равна **6 см**. и образует с плоскостью боковой грани угол  **$30^\circ$** . Найдите:

- сторону основания призмы;
- угол между диагональю призмы и плоскостью основания;
- площадь боковой поверхности призмы;
- площадь сечения призмы плоскостью, проходящей через диагональ основания параллельно диагонали призмы.

**Время выполнения:** 80 мин

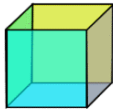
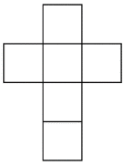
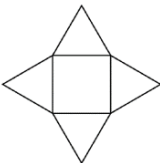
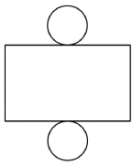

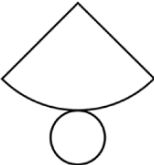
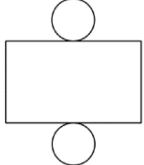
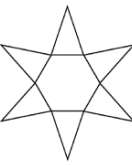
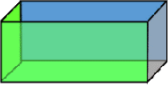
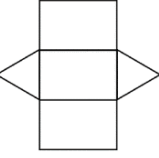
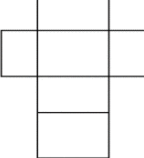
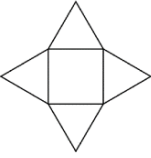
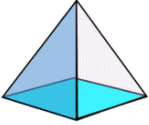
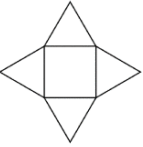
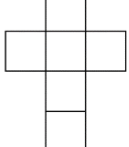
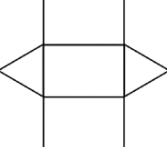
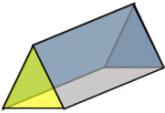
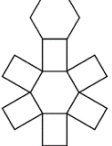
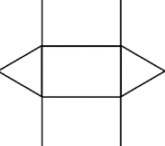
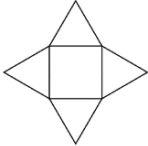
**Внеаудиторная самостоятельная работа студента №35** Построение развертки геометрических тел и изготовление по ней моделей геометрических тел.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

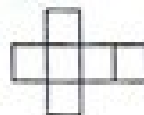
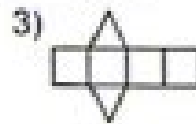
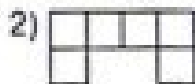
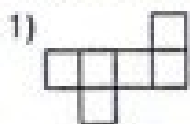
**Текст задания**

**Задание 1.** Изготовить модель геометрического тела.

**Задание 2.**

1) Какая развертка соответствует кубу?

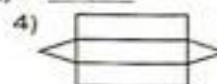
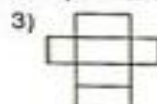
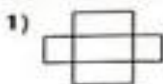


2) Дополни фигуру до развертки куба.

3) Сколько лишних кубиков надо убрать, чтобы получился куб?



4) Какая развертка соответствует параллелепипеду?



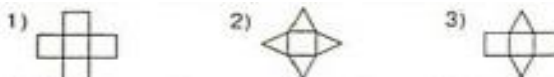
5) Сколько кубиков надо добавить, чтобы получился куб?



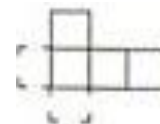
- 6) Из скольких кубиков сложен параллелепипед?  
7) Какая развертка не является разверткой куба?



- 8) Какая развертка соответствует развертке четырёхугольной пирамиде?



- 9) Дополни фигуру до развертки куба и вычисли его площадь  $S=6\text{cm}^2$ .



- 10) Из скольких кубиков сложен параллелепипед?  
11) Какая развертка не является разверткой призмы?



### Тема 7.3 Пирамида. Свойства параллельных сечений в пирамиде.

**Практическое задание № 73** к теме Пирамида. Свойства параллельных сечений в пирамиде.

**Дидактические единицы:** Пирамида.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

**Вариант 1**

Основание пирамиды – прямоугольник со сторонами 6 и 8 см. Высота пирамиды равна 12 см и проходит через точку пересечения диагоналей основания. Найдите боковые ребра пирамиды.

**Вариант 2**

В правильной четырёхугольной пирамиде сторона основания равна 6 см, а угол наклона боковой грани к плоскости основания равен  $60^\circ$ . Найдите боковое ребро пирамиды.

**Вариант 3**

Основанием пирамиды является треугольник со сторонами 12 см, 10 см и 10 см. каждая боковая грань наклонена к основанию под углом  $45^\circ$ . Найдите площадь полной поверхности пирамиды.

**Время выполнения:** 80 мин

**Практическое задание № 74** к теме Пирамида. Свойства параллельных сечений в пирамиде.

**Дидактические единицы:** Свойства параллельных сечений в пирамиде.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

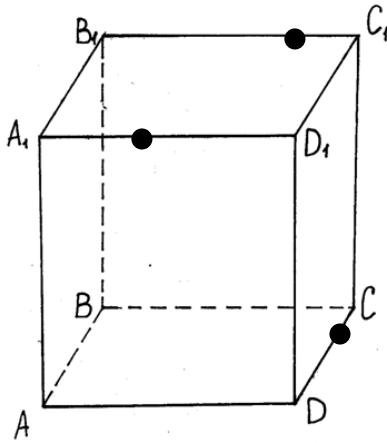
За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

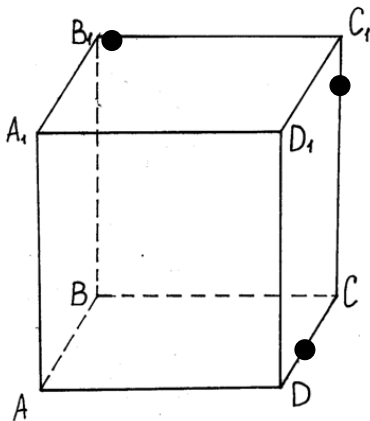
**Вариант 1**

**№1.** Постройте сечение параллелепипеда по трем точкам, расположенным так, как показано на рисунке:

а)



б)

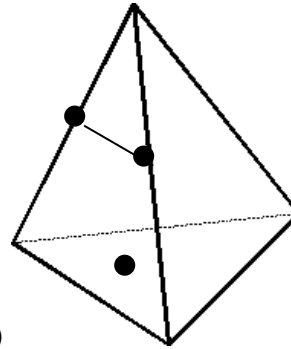


**№2.** (Задача на использование свойств параллельности прямой и плоскости).

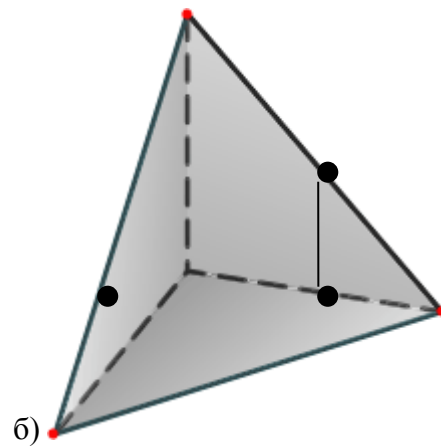
На рисунках изображены пирамиды. Постройте сечения этих пирамид плоскостью, проходящей через прямую

$MK$  и точку  $E$ , зная, что  $MK \parallel AB$ , точка  $E$  принадлежит плоскости  $(ABC)$ . При

построении используйте линейку и угольник.



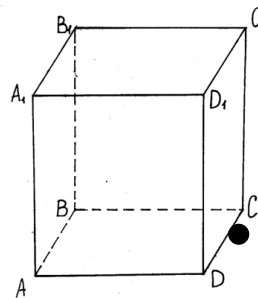
а)



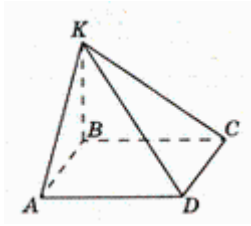
б)

**№3.** (Задача на использование свойств параллельных плоскостей).

Дан куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Докажите, что сечение куба плоскостью  $A_1 C_1 K$ , где точка  $K$  - середина  $DC$  - трапеция.



**№4.** Построить сечение многогранника плоскостью, проходящей через точки  $M, P, S$ , если  $S$  принадлежит плоскости  $\alpha$ .



№2. (Задача на использование свойств параллельности прямой и плоскости).

На рисунках изображены пирамиды. Постройте сечения этих пирамид плоскостью, проходящей через прямую  $MK$  и точку  $E$ , зная, что  $MK \parallel AB$ , точка  $E$  принадлежит плоскости  $(ABC)$ . При построении используйте линейку и угольник.

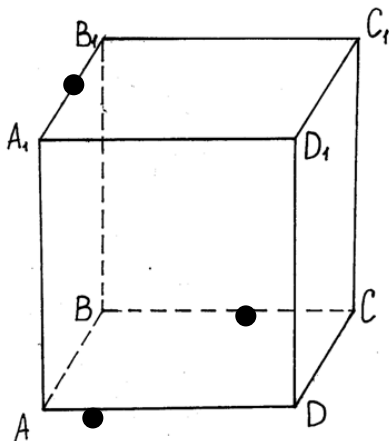
№5. Творческое задание.

Составить две задачи на построение сечений многогранников с использованием полученных знаний.

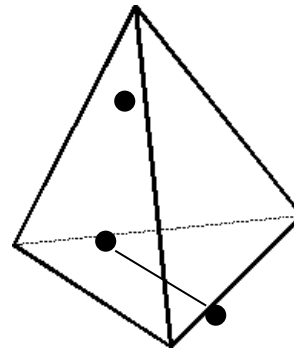
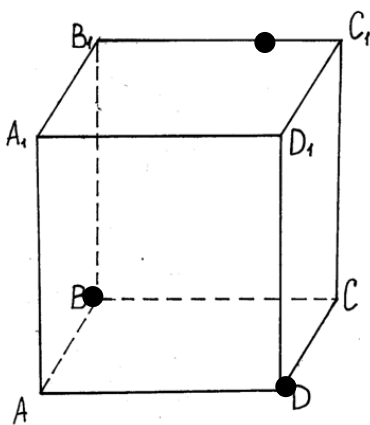
### Вариант 2

№1. Постройте сечение параллелепипеда по трем точкам, расположенным так, как показано на рисунке:

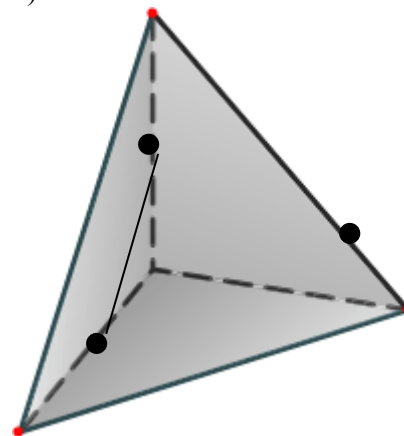
а)



б)

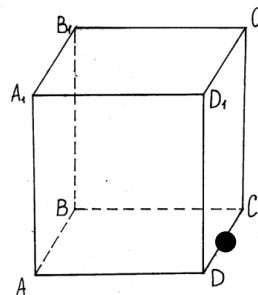


а)

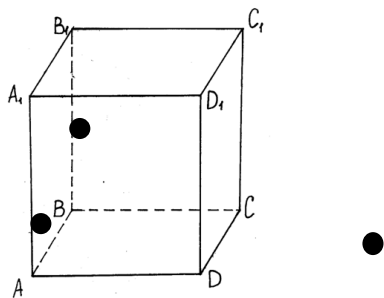


№3. (Задача на использование свойств параллельных плоскостей).

Дан куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Докажите, что сечение куба плоскостью  $A_1 B_1 K$  - параллелограмм.



№4. Построить сечение многогранника плоскостью, проходящей через точки  $M$ ,  $P$ ,  $S$ , если  $S$  принадлежит плоскости  $\alpha$ .



№5. Творческое задание.

Составить две задачи на построение сечений многогранников с использованием полученных знаний.

**Время выполнения:** 80 мин

**Практическое задание № 75** к теме Пирамида. Свойства параллельных сечений в пирамиде.

**Дидактические единицы:** Поверхность пирамиды.

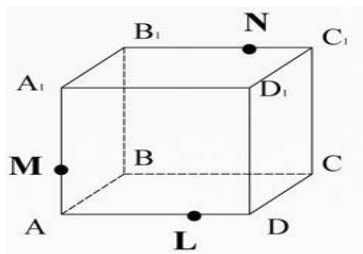
За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

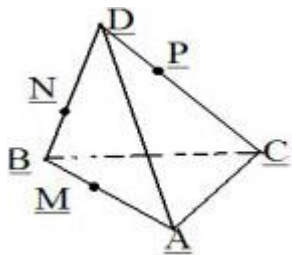
**Текст задания**

### Вариант 1

**Задание 1.** Рассмотрим прямоугольный параллелепипед  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Построить сечение, проходящее через точки  $M$ ,  $N$ ,  $L$ .

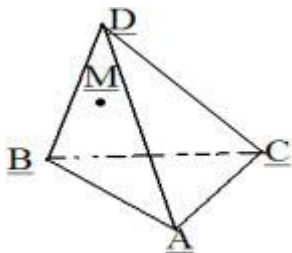


**Задание 2.** Построить сечение плоскостью  $MNP$ . (Подсказка: вспомните решение домашних задач и примените их для построения).

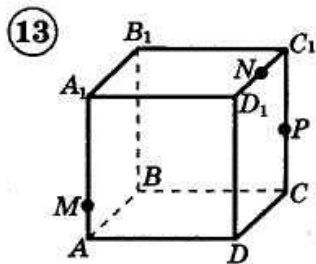


### Вариант 2

**Задание 1.** Построить сечение плоскостью, проходящей через точку  $M$ , параллельно основанию  $ABC$ .



**Задание 2.** Построить сечение по заданным точкам



**Время выполнения:** 80 мин

Тема 7.4 Понятие о правильных многогранниках.

**Практическое задание № 76** к теме Понятие о правильных многогранниках.

**Дидактические единицы:** Правильные многогранники.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Вариант 1

- Высота правильного тетраэдра равна 6 см. Найдите ребро тетраэдра.
- Постройте сечение куба  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  плоскостью, проходящей через диагональ  $B_1 D$  и вершину  $A_1$ . Будет ли плоскость сечения плоскостью симметрии куба?
- Расстояние между двумя противоположными вершинами правильного октаэдра равно  $d$ . Найдите площадь поверхности октаэдра.

Вариант 2

- Диагональ куба равна  $6\sqrt{3}$  см. Найдите площадь грани куба.
- Постройте сечение правильного тетраэдра  $DABC$  плоскостью, проходящей через ребро  $DA$  и середину ребра  $BC$ . Будет ли плоскость сечения плоскостью симметрии тетраэдра?
- Сечение правильного октаэдра, плоскость которого является плоскостью симметрии октаэдра, имеет площадь  $S$ . Найдите площадь поверхности октаэдра.

Вариант 3

- Площадь сечения правильного тетраэдра  $DABC$ , проходящего через ребро  $AC$  и середину ребра  $DB$ , равна  $9\sqrt{2}$  см<sup>2</sup>. Найдите площадь полной поверхности тетраэдра.

- Постройте сечение куба  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ , проходящего через вершину  $A$  и середину ребер  $A_1 B_1$  и  $B_1 C_1$ . Будет ли плоскость симметрии данного сечения плоскостью симметрии куба?
- Середины ребер правильного тетраэдра являются вершинами правильного октаэдра. Найдите площадь поверхности октаэдра, если высота тетраэдра равна  $H$ .

**Время выполнения:** 80 мин

**Внеаудиторная самостоятельная работа студента №36** Выполнение индивидуального проекта на тему «Полуправильные многогранники».

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

*Тема 7.5 Поверхности вращения. Тела вращения. Цилиндр и конус.*

**Практическое задание № 77** к теме Поверхности вращения. Тела вращения. Цилиндр и конус.

**Дидактические единицы:** Поверхности вращения. Тела вращения.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Вариант 1

1. Осевое сечение цилиндра — квадрат, площадь основания цилиндра равна  $16\pi$  см<sup>2</sup>. Найдите площадь поверхности цилиндра.

2. Высота конуса равна 6 см, угол при вершине осевого сечения равен  $120^\circ$ . Найдите:

- а) площадь сечения конуса плоскостью, проходящей через две образующие, угол между которыми  $30^\circ$ ;
- б) площадь боковой поверхности конуса.

Вариант 2

1. Осевое сечение цилиндра — квадрат, диагональ которого 4 см. Найдите площадь поверхности цилиндра.

2. Радиус основания конуса равен 6 см, а образующая наклонена к плоскости основания под углом  $30^\circ$ . Найдите:

- а) площадь сечения конуса плоскостью, проходящей через две образующие, угол между которыми  $60^\circ$ ;
- б) площадь боковой поверхности конуса.

**Время выполнения:** 80 мин

**Практическое задание № 78** к теме Поверхности вращения. Тела вращения. Цилиндр и конус.

**Дидактические единицы:** Цилиндр и конус.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**



**Задание 1.** Диагональ развертки боковой поверхности цилиндра составляет со стороной основания развертки угол  $\varphi$ . Найдите угол между диагональю осевого сечения и плоскостью основания.

**Задание 2.** Через образующую цилиндра проведено два сечения, из которых одно осевое. Площадь меньшего из сечений равна  $Q$ . Угол между плоскостями сечений равен  $60^\circ$ . Найдите площадь осевого сечения.

**Задание 3.**  $ABCD$  и  $EFKL$  – два взаимно перпендикулярных осевых сечения цилиндра, причем  $AD$  и  $EL$  – диаметры одного основания.  $M$  – середина образующей  $AB$ ,  $ML \perp AC$ . Площадь осевого сечения равна 4. Найдите площадь поверхности цилиндра.

**Время выполнения:** 80 мин.

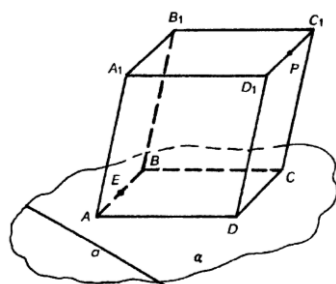
**Внеаудиторная самостоятельная работа студента №37** Построение осевых сечений и сечений, параллельных основанию конуса и цилиндра.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

**Задание 1.** Постройте сечение параллелепипеда плоскостью, проходящей через точки  $E$  и  $P$  и



параллельно прямой  $a$ .

**Задание 2.** Постройте сечение тетраэдра  $DABC$  плоскостью, проходящей через точки  $P$ ,  $M$  и  $K$ , где  $P \in AD$ ,  $M \in DB$ ,  $K \in BC$ , причем  $AP=PD$  и  $DM=MB$ .

**Задание 3.** Дан куб, ребро которого равно 4 см. диагонали оснований пересекаются в точка  $O$  и  $O_1$ .  $P$  – середина  $AD$ ,  $T$  – середина  $CD$ . Постройте сечение параллелепипеда плоскостью, проходящей через точки  $P$  и  $T$  и середину отрезка  $OO_1$ . Найдите площадь сечения.

*Тема 7.6 Шар и сфера. Взаимное расположение плоскости и шара. Касательная плоскость к сфере.*

**Практическое задание № 79** к теме Шар и сфера. Взаимное расположение плоскости и шара. Касательная плоскость к сфере.

**Дидактические единицы:** Шар и сфера. Взаимное расположение плоскости и шара.

Касательная плоскость к сфере.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Вариант 1

1. Сечение шара площадью  $S = 16\pi \text{ см}^2$  находится на расстоянии 3 см от центра шара. Найдите площадь его поверхности.

2. Дано: шар,  $AC = d$ ,  $\angle BAO = 45^\circ$ . Найти:  $S_{\text{сеч}}$ .

#### Вариант 2

1. К сфере с  $S = 64\pi\text{см}^2$  проведена касательная плоскость. Кротчайшее расстояние от точки А, лежащей в этой плоскости, до данной сферы равно 1 см. Найти расстояние от точки А до точки касания сферы с плоскостью.

2. Дано: шар,  $\angle BAO = 30^\circ$ ,  $S_{\text{сеч}} = 75\text{см}^2$ . Найти АС.

#### Вариант 3

1. Два взаимно перпендикулярных сечения сферы равноудалены от ее центра. При этом центр сферы находится на расстоянии  $4\sqrt{2}$  см от общей хорды этих сечений, равной 6 см. Найдите площадь сферы.

2. Дано: шар,  $C_{\text{окр.сеч}} = 5\pi$  см,  $\angle BAO = 60^\circ$ . Найти: АС.

**Время выполнения:** 80 мин

**Практическое задание № 80** к теме Шар и сфера. Взаимное расположение плоскости и шара. Касательная плоскость к сфере.

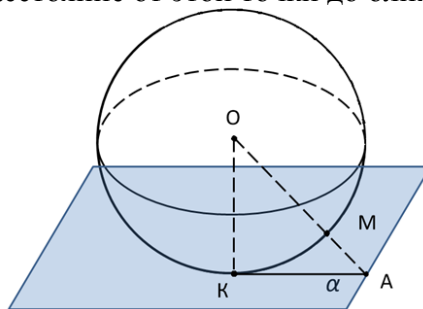
**Дидактические единицы:** Взаимное расположение плоскости и шара. Касательная плоскость к сфере.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

#### Текст задания

**Задание 1.** Радиус сферы равен 112 см. Точка, лежащая на плоскости, касательной к сфере, удалена от точки касания на 15 см. Найдите расстояние от этой точки до ближайшей к ней точки сферы.



**Задание 2.** Все стороны треугольника ABC касаются сферы радиуса 5 см. Найдите расстояние от центра сферы до плоскости треугольника, если  $AB=13\text{см}$ ,  $BC=14\text{см}$ ,  $CA=15\text{см}$

**Время выполнения:** 80 мин.

*Тема 7.7 Объемы геометрических тел.*

**Практическое задание № 82** к теме Объемы геометрических тел.

**Дидактические единицы:** Объем геометрического тела.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

**Вариант 1**

1. Измерения прямоугольного параллелепипеда равны 2,5 см, 5 см и 5 см. Найдите ребро куба, объем которого в два раза больше объема данного параллелепипеда.
2. Найдите объем прямой призмы  $ABCA_1B_1C_1$ , если  $\angle ACB = 90^\circ$ ,  $\angle BAC = 30^\circ$ ,  $AB = a$ ,  $CB = BB_1$ .

**Вариант 2**

1. Измерения прямоугольного параллелепипеда равны 2 см, 6 см и 6 см. Найдите ребро куба, объем которого в три раза больше объема данного параллелепипеда.
2. Найдите объем прямой призмы  $ABCA_1B_1C_1$ , если  $\angle ACB = 90^\circ$ ,  $AB = BB_1 = a$ ,  $AC = CB$ .

**Вариант 3**

1. Апофема правильной треугольной пирамиды равна 4 см, а двугранный угол при основании равен  $60^\circ$ . Найдите объем пирамиды.
2. В цилиндр вписана призма. Основанием призмы служит прямоугольный треугольник, катет которого равен  $2a$ , а прилежащий угол равен  $60^\circ$ . Диагональ большей боковой грани призмы составляет с плоскостью ее основания угол в  $45^\circ$ . Найдите объем цилиндра.

**Вариант 4**

1. Боковое ребро правильной треугольной пирамиды равно 6 см и составляет с плоскостью основания угол в  $60^\circ$ . Найдите объем пирамиды.
2. В конус вписана пирамида. Основанием пирамиды служит прямоугольный треугольник, катет которого равен  $2a$ , а прилежащий угол равен  $30^\circ$ . Боковая грань пирамиды, проходящая через данный катет, составляет с плоскостью основания угол в  $45^\circ$ . Найдите объем конуса.

**Время выполнения:** 80 мин

**Практическое задание № 83** к теме Объемы геометрических тел.

**Дидактические единицы:** Объем призмы, пирамиды.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

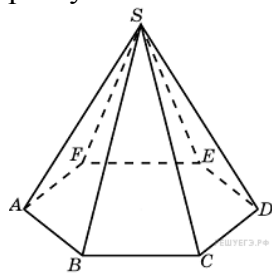
За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

**Задание 1.** Ответить на данные вопросы.

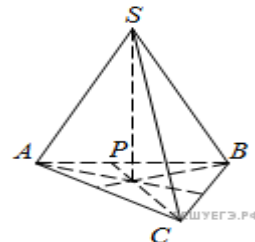
- 1) Во сколько раз увеличится объем пирамиды (рис 1), если ее высоту увеличить в четыре раза?

- 2) Во сколько раз увеличится площадь поверхности пирамиды (рис 1), если все ее ребра



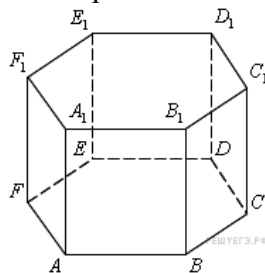
увеличить в 2 раза? (рис.1)

- 3) В правильной треугольной пирамиде  $SABC$  (рис 2) медианы основания пересекаются в точке



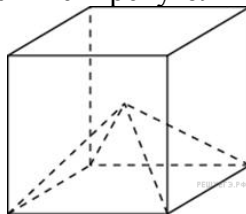
$P$ . Объем пирамиды равен 1,  $PS = 1$ . Найдите площадь треугольника  $ABC$ .

- 2)  
4) Найдите объем многогранника, вершинами которого являются точки  $A, B, C, D, E, F, A_1$  правильной шестиугольной призмы  $ABCDEF A_1 B_1 C_1 D_1 E_1 F_1$ , площадь основания которой равна 4, а



боковое ребро равно 3.

- 5) Объем куба равен 132. Найдите объем четырехугольной пирамиды, основанием которой



является грань куба, а вершиной - центр куба.

- б) Через среднюю линию основания треугольной призмы проведена плоскость, параллельная боковому ребру. Объем отсеченной треугольной призмы равен 23,5. Найдите объем исходной призмы.

**Время выполнения:** 45 мин.

**Практическое задание № 84** к теме Объемы геометрических тел.

**Дидактические единицы:** Объем цилиндра, конуса, шара.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

- 1) Сечение цилиндра, параллельное его оси, отсекает от окружности основания дугу  $120^\circ$ . Радиус основания цилиндра равен  $R$ , а угол между диагональю сечения и осью цилиндра равен  $30^\circ$ . Найдите объем цилиндра.

- 2) Через вершину конуса проведена плоскость под углом  $60^{\circ}$  к плоскости основания и пересекающая основание по хорде, стягивающей дугу  $60^{\circ}$ . Высота конуса равна 4,3. Найдите объём конуса.
- 3) Образующая конуса равна 10, а площадь его боковой поверхности равна 60 л. Найти объём вписанного в конус шара.

**Время выполнения:** 80 мин.

*Тема 7.8 Площадь поверхностей геометрических тел*

**Практическое задание № 85** к теме Площадь поверхностей геометрических тел.

**Дидактические единицы:** Площадь поверхности геометрического тела. Площадь поверхности призмы и пирамиды

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Вариант 1

1. Сторона правильной треугольной пирамиды равна 3см, а угол между гранью и основанием пирамиды равен  $45^{\circ}$ . Найдите площадь полной поверхности пирамиды.

2. Основание прямой призмы – ромб со стороной 12см и углом  $60^{\circ}$ . Меньшая диагональ призмы равна 13см. Найдите площадь боковой поверхности призмы.

Вариант 2

1. Основание прямой призмы – ромб с меньшей диагональю 5см и углом  $120^{\circ}$ . Меньшая диагональ призмы образует угол  $45^{\circ}$  с плоскостью основания. Найдите площадь боковой поверхности призмы.

2. Высота основания правильной треугольной пирамиды равна 3см, а угол между боковой гранью и основанием пирамиды равен  $45^{\circ}$ . Найдите площадь полной поверхности пирамиды.

Вариант 3

1. Высота правильной четырехугольной пирамиды равна 8см, сторона ее основания 12см. Вычислите длину бокового ребра пирамиды и площадь боковой поверхности пирамиды.

2. Высота правильной четырехугольной призмы равна 10см. Сторона основания призмы равна 12см. Вычислите площадь полной поверхности призмы.

**Время выполнения:** 80 мин

**Практическое задание № 86** к теме Площадь поверхностей геометрических тел.

**Дидактические единицы:** Площадь поверхности цилиндра, конуса и шара.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Вариант 1

1. Основания прямой призмы – ромб со стороной 5 см и тупым углом  $120^{\circ}$ . Боковая поверхность призмы имеет площадь  $240 \text{ см}^2$ . Найдите площадь сечения призмы, проходящего через боковое ребро и меньшую диагональ основания.

2. Сторона правильной треугольной пирамиды равна 6 см, а высота  $\sqrt{13}$  см. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

Вариант 2

1. Основание прямой призмы – ромб с острым углом  $60^\circ$ . Боковое ребро призмы равно 10 см, а площадь боковой поверхности  $240 \text{ см}^2$ . Найдите площадь сечения призмы, проходящего через боковое ребро и меньшую диагональ основания.
2. Боковое ребро правильной треугольной пирамиды равно 5 см, а высота  $\sqrt{13}$  см. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

Вариант 3

1. Основание прямого параллелепипеда – ромб. Найдите площадь боковой поверхности параллелепипеда, если площади его диагональных сечений P и Q.
2. Основание пирамиды прямоугольный треугольник с катетом  $4\sqrt{3}$  см и противолежащим углом  $60^\circ$ . Все боковые ребра пирамиды наклонены к плоскости основания под углом  $45^\circ$ . Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

Вариант 4

1. Диагональное сечение правильной четырехугольной призмы имеет площадь Q. Найдите площадь боковой поверхности призмы.
2. Основание пирамиды – прямоугольный треугольник с острым углом  $30^\circ$ . Высота пирамиды равна 4 см и образует со всеми боковыми ребрами углы  $45^\circ$ . Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

**Время выполнения: 80 мин**


**Внеаудиторная самостоятельная работа студента №40** Составление словаря основных понятий по теме «Площади и объемы геометрических тел».

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

**ТЕЛА ВРАЩЕНИЯ**

ОБЪЁМ	ПЛОЩАДЬ ПОВЕРХНОСТИ		
 <p>цилиндр</p> $V = \pi R^2 h$ <p>R – радиус основания h – высота</p>	$S = 2S_{\text{осн}} + S_{\text{бок}} =$ $= 2\pi R^2 + 2\pi R h$	 <p>конус</p> $V = \frac{1}{3} S_{\text{осн}} \cdot h$	$S = S_{\text{осн}} + S_{\text{бок}} = \pi R^2 + \pi R L$ <p>L – образующая</p> $L = \sqrt{R^2 + h^2}$
 <p>шар</p> $V = \frac{4}{3} \pi R^3$	$S = 4\pi R^2$		

**Модуль 8. Производная и ее приложения**

*Тема 8.1 Понятие производной. Вычисление производных*

**Практическое задание № 87** к теме Понятие производной. Вычисление производных

**Дидактические единицы:** Понятие производной. Правила вычисления производных.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Вариант 1

Найдите производную функции:

- a)  $f(x) = \frac{2}{3}x^3 - x^2 - 7x$ ;  
b)  $\varphi(x) = \frac{1}{2x^3} + 7$ ;  
c)  $g(x) = 2 \tan x$  и вычислите  $g'(-\frac{3\pi}{4})$ .

Вариант 2

Найдите производную функции:

- a)  $f(x) = -\frac{1}{3}x^3 + 4x^2 + 2x$ ;  
b)  $\varphi(x) = \frac{2}{x^2} - 10$  ;  
c)  $g(x) = 4 \operatorname{ctg} x$  и вычислите  $g'(-\frac{2\pi}{3})$ .

Вариант 3

Найдите производную функции:

- a)  $f(x) = -\frac{5}{7}x^3 - 4x^2 + 2x$ ;  
b)  $\varphi(x) = \frac{3}{x^2} - 21$  ;  
c)  $g(x) = 6 \operatorname{ctg} x$  и вычислите  $g'(-\frac{2\pi}{3})$ .

Вариант 4

Найдите производную функции:

- a)  $f(x) = -\frac{2}{5}x^3 - 5x^2 + 2x$ ;  
b)  $\varphi(x) = \frac{2}{x^2} - 15$  ;  
c)  $g(x) = 10 \operatorname{ctg} x$  и вычислите  $g'(-\frac{2\pi}{3})$ .

**Практическое задание № 88** к теме Понятие производной. Вычисление производных

**Дидактические единицы:** Таблица производных элементарных функций.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

**Вычислить производные.**

1.  $y = 2x^3 - 5x^2 + 7x + 4$ ;  
a)  $y' = 3x^2 - 5x + 7$ ;    b)  $y' = 6x^2 - 10x + 7$ ;    c)  $y' = 6x^2 - 10x + 4$ ;    d)  $y' = 6x - 10x + 7$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

2.  $y = x^2 e^x$ ;  
a)  $y' = e^x(x - 2)$ ;    b)  $y' = e^x(x^2 + 2)$ ;    c)  $y' = x e^x(x + 2)$ ;    d)  $y' = x^2 e^x(x + 2)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

3.  $y = \frac{\arcsin x}{x}$ ;

a)  $y' = \frac{x - \arcsin x}{\sqrt{1-x^2}}$  ;      b)  $y' = \frac{x - \sqrt{1-x^2} \arcsin x}{x^2 \sqrt{1-x^2}}$  ;

c)  $y' = \frac{\sqrt{1-x^2} - \arcsin x}{x\sqrt{1-x^2}}$  ;      d)  $y' = \frac{\sqrt{1-x^2} - x \arcsin x}{x^2}$  .

Ответ: \_\_\_\_\_.

4.  $y = (2x^3 + 5)^4$ ;

a)  $y' = 4(2x^3 + 5)^3$  ;      b)  $y' = 4(2x^3 + 5)$  ;

c)  $y' = 24x^2(2x^3 + 5)^3$  ;      d)  $y' = 8x^2(2x^3 + 5)$  .

Ответ: \_\_\_\_\_.

5.  $y = \cos^2 x$ ;

a)  $y' = \sin x \cdot \cos x$  ;      b)  $y' = -\sin x \cdot \cos x$  ;      c)  $y' = \cos 2x$  ;      d)  $y' = -\sin 2x$  .

Ответ: \_\_\_\_\_.

6.  $y = \sin(2x + 3)$ ;

a)  $y' = \cos(2x + 3)$  ;      b)  $y' = 2 \cos(2x + 3)$  ;      c)  $y' = \cos(2x + 3)$  ;      d)  $y' = -2 \cos(2x + 3)$  .

Ответ: \_\_\_\_\_.

7.  $y = \ln(x^2 + 5)$ ;

a)  $y' = \frac{1}{x^2 + 5}$  ;      b)  $y' = 2 \ln(x^2 + 5)$  ;      c)  $y' = \frac{2x}{x^2 + 5}$  ;      d)  $y' = \frac{2}{x^2 + 5}$  .

Ответ: \_\_\_\_\_.

8.  $y = \frac{7}{x^3}$ ;

a)  $y' = \frac{7}{x^4}$  ;      b)  $y' = -\frac{21}{x^3}$  ;      c)  $y' = \frac{7}{x^2}$  ;      d)  $y' = -\frac{21}{x^4}$  .

Ответ: \_\_\_\_\_.

9.  $y = \frac{3}{4}x \cdot \sqrt[3]{x}$ ;

a)  $y' = \frac{1}{4}\sqrt[3]{x^2}$  ;      b)  $y' = \sqrt[3]{x}$  ;      c)  $y' = \frac{3}{4}x$  ;      d)  $y' = \frac{1}{4}\sqrt[3]{x}$  .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Время выполнения:** 80 мин.

**Практическое задание № 89** к теме Понятие производной. Вычисление производных

**Дидактические единицы:** Применение основных элементарных функций и правил дифференцирования.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**



**Задание:** Ответить на вопросы Тест №1 Тема: «Производные элементарных функций. Применение правил дифференцирования.»

1. Найти производную функции  $5x^4 + 4e^x$

- $5x^3 + 4e^x$ ;
- $20x^4 + 4$ ;
- $20x^3 + e^x$ ;
- $20x^3 + 4e^x$ ;

2. Установить соответствие

$[ Cf(x) ]$	$u' + v'$
$(u + v)'$	$Cf'(x)$
$(uv)'$	$\frac{u'v - uv'}{v^2}$ ;
$\left(\frac{u}{v}\right)'$	$u'v + v'u$

3. Установить соответствие между функциями и их производными

C	$\frac{1}{2\sqrt{x}}$
$nx^{n-1}$	$x^n$
$\sqrt{x}$	0

4. Найти производную функции

$$f(x) = 2\sin x + \cos x - 3$$

- $\operatorname{tg}x + 7$ ;
- $\frac{1}{\sin x} - 2$ ;
- $2\cos x - \sin x$ ;
- $3\sin x - 2$ .

5. Найдите производную функции

$$y = 5x^7 - 2\sin x + 4$$

- $35x^6 + 2\cos x$
- $35x^6 - 2\cos x$
- $35x^6 - 2\cos x - 4$
- $35x^6 + 2\cos x - 4$

6. Найдите производную функции

$$y = 2\log_2 x + \ln x$$

- $2x\ln 2 + x$

- $x + e^x$

- $\frac{1}{x} + 4$

- $\frac{2}{x\ln 2} + \frac{1}{x}$

7. Найдите производную функции

$$y = 3x^7 \log_3 x$$

- $21x^6 \log_3 x + \frac{3x^6}{\ln 3}$

- $x^6 + 3$

- $21x^6 \log_3 x + x^7 \cdot 3^{x+1}$

- $21\log_3 x + \frac{3x^6}{\ln 3}$

8. Найдите производную функции  $y = \frac{x^2 - 7}{\cos x}$

- $2x + 7\sin x$

- $\frac{2x + (x^2 - 7)\operatorname{ctg}x}{\sin x}$

- $\frac{2x + (x^2 - 7)\operatorname{tg}x}{\cos x}$

- $-\frac{2x}{\sin x}$

- $-\frac{2x}{\sin x}$

9. Вычислить производную данной функции:

$$y = 2^x$$

- $2^x \ln 2$

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

- $\ln 2^x$

- $2\ln 2$

Вычислить производную данной функции:

10.  $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$

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

- $\frac{1}{2} \ln \frac{1}{2}$

- $\ln \frac{1}{2}$

- $2\ln 2$

11. Вычислить производную данной функции:

$$y = \log_2 x$$

$\frac{1}{x \ln 2}$

$\frac{1}{x}$

$\frac{1}{\ln 2}$

$\frac{x}{\ln 2}$

12. Вычислить производную данной функции:

$y = 3^x$

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

$\frac{1}{3} \ln \frac{1}{3}$

$\ln \frac{1}{2}$

$3 \ln 3$

13. Найти производную функции  $e^x - \sin x$

$e^x - \cos x$ ;

$-\sin x - \frac{1}{x}$ ;

$\frac{1}{x} - \cos x$ ;

$\ln x + \cos x$ .2

14. Найти производную функции  $6x^4 - 9 \ln x$

$20x - 4e^x$ ;

$24x - 9$ ;

$24x^3 - \frac{9}{x}$ ;

$6x^3 - \frac{1}{x}$ .

15. Найти производную функции  $\sin(x-3)$

$-\cos(x-3)$

$\cos(x-3)$ ;

$-3 \sin x$ ;

$-3 \cos x$ .

16. Найти производную функции  $\ln 3x$

$\frac{3}{x}$ ;

$\frac{1}{3x}$ ;

$\frac{1}{x}$ ;

$\frac{1}{x \ln 3}$ .

**Время выполнения:** 45 мин.

**Внеаудиторная самостоятельная работа студента №39** Написание рефератов по теме Приложение производной в производственных процессах.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

*Тема 8.2 Механический и геометрический смысл производной.*

**Практическое задание № 90** к теме Механический и геометрический смысл производной.

**Дидактические единицы:** Геометрический смысл производной.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Вариант 1

1. Решите уравнение  $f'(x) \cdot g'(x) = 0$ , если  $f(x) = x^3 - 6x^2, g(x) = \frac{1}{3}\sqrt{x}$ .

2. Точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = 3t^3 + 2t + 1$ . Найдите ее ускорение в момент времени  $t=2$  (координата  $x(t)$  измеряется в сантиметрах, время  $t$  – в секундах).

Вариант 2

1. Решите уравнение  $f'(x) \cdot g'(x) = 0$ , если  $f(x) = x^3 - 3x^2, g(x) = \frac{2}{3}\sqrt{x}$ .

2. Точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = 2t^3 + 3t + 1$ . Найдите ее ускорение в момент времени  $t=3$  (координата  $x(t)$  измеряется в сантиметрах, время  $t$  – в секундах).

Вариант 3

1. Решите уравнение  $f'(x) \cdot g'(x) = 0$ , если  $f(x) = x^3 - 9x^2, g(x) = \frac{2}{3}\sqrt{x}$ .

2. Точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = t^3 + 3t + 1$ . Найдите ее ускорение в момент времени  $t=4$  (координата  $x(t)$  измеряется в сантиметрах, время  $t$  – в секундах).

Вариант 4

1. Решите уравнение  $f'(x) \cdot g'(x) = 0$ , если  $f(x) = x^3 - 12x^2, g(x) = \frac{2}{3}\sqrt{x}$ .

2. Точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = 4t^3 + 3t + 1$ . Найдите ее ускорение в момент времени  $t=5$  (координата  $x(t)$  измеряется в сантиметрах, время  $t$  – в секундах).

**Время выполнения:** 80 мин

**Практическое задание № 91** к теме Механический и геометрический смысл производной.  
**Дидактические единицы:** Механический смысл производной.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

**Ответить на вопросы:**

1. В чем состоит геометрический смысл производной? С именем какого ученого он связан?
2. В чем состоит механический смысл производной? С чим именем он связан?

**Задачи:**

1. Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = \frac{1}{4}t^2 + 6t + 25$ , где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения. Найдите ее скорость (в метрах в секунду) в момент времени  $t = 10$ с.

2. Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = t^2 + 6t - 25$ , где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения. В какой момент времени (в секундах) ее скорость была равна 16 м/с?

3. Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = \frac{1}{2}t^2 - 2t - 6$ , где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения. Найдите ее скорость (в метрах в секунду) в момент времени  $t = 6$ с.

4. Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = \frac{1}{4}t^2 + 5t - 25$ , где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения. В какой момент времени (в секундах) ее скорость была равна 7 м/с?

**Время выполнения:** 80 мин.

*Тема 8. 3 Исследование функции с помощью производной.*

**Практическое задание № 92** к теме Исследование функции с помощью производной.  
**Дидактические единицы:** Признаки монотонности функции, экстремумы функции.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

**Вариант 1**

1) Найдите критические точки функции:

- $f(x) = x^3 + 6x^2$ ;
- $f(x) = 2 \sin x - x$ .

2) Найдите промежутки возрастания и убывания функции:  $f(x) = x^3 - 4x^2 + 5x - 1$

3) Найдите точки экстремума функции:  $f(x) = \frac{x^2 - 3}{x - 2}$

4) Докажите, что функция  $g(x)$  на множестве  $\mathbb{R}$  является возрастающей, если  $g(x) = 2x^5 + 4x^3 + 3x - 7$

**Вариант 2**

1. Найдите критические точки функции:

- $f(x) = x^4 - 4x^3 - 12x^2 + 7$ ;
- $f(x) = \cos 2x - \sqrt{3x} + \frac{\pi}{4}$ .

2. Найдите промежутки монотонности функции:  $f(x) = \frac{x^2 + 3x}{x + 4}$

3. Найдите точки экстремума функции  $f(x) = (x + 1)^2(x + 5)^2$

4. Докажите, что функция  $g(x)$  на множестве  $\mathbb{R}$  является возрастающей убывающей) и определите, какой именно:  $g(x) = 4x + \sin^2 x$

**Вариант 3**

1. Найдите критические точки функции:

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

2. Исследуйте функцию и постройте ее график  $y = x^3 - 3x^2$ .

3. Найдите число, которое в сумме со своим квадратом давало бы наименьшую величину.

**Вариант 4**

1. Найдите промежутки монотонности функции

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

2. Исследуйте функцию и постройте её график:  $y = \frac{4x}{1 + x^2}$

3. Представьте число 12 в виде суммы двух, неотрицательных слагаемых так, чтобы произведение куба одного из них на удвоенное второе было наибольшим.

**Время выполнения:** 80 мин

**Практическое задание № 93** к теме Исследование функции с помощью производной.

**Дидактические единицы:** Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

**Задание 1.** Найти наибольшее и наименьшее значение функции:

1.  $y = -7x^2 + 28$  на отрезке  $[-4; -2]$ .

2.  $y = x \ln x$  на интервале  $(0; 1)$ .

3.  $y = 8 + 2x^2 - x^4$  на интервале  $(-1,5; 0,5)$ .

**Время выполнения:** 80 мин.

Тема 8.4 Правило дифференцирования сложной функции.

**Практическое задание № 94** к теме Правило дифференцирования сложной функции.

**Дидактические единицы:** Правило вычисления производной сложной функции

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Вариант 1

1) Найдите производные функций:

а)  $y = 2x^3 - \frac{x^2}{2} + 4$

б)  $y = 2\cos x - 3\operatorname{tg} x$

в)  $y = \frac{x-3}{x+2}$

2) Составьте уравнение касательной к графику функции  $f(x)$  в точке  $x_0$   $F(x) = \frac{2}{x^2} - x, x_0 = -1$

3) Составьте и решите уравнение:  $f(x) = g'(x)$ , если  $f(x) = (2x-1)^5, g(x) = 10x + 7$ .

4) Материальная точка движется по закону  $x(t) = t^3 + 1x(t) = t^4 + 3t$  (x – в метрах, t – в секундах). Определите скорость точки в момент, когда её координата равна 9м

5) Найдите угловой коэффициент касательной, проведённой к графику функции  $g(x) = \frac{1}{2-3x}$  в точке с ординатой равной -1.

Вариант 2

1) Найдите производные функции

а)  $y = \frac{x^4}{4} - \frac{4}{x^4} + 8\sqrt{x}$

б)  $y = (x^2+1) \cos x$

в)  $y = \frac{x^2+3x}{x-1}$

2) Составьте уравнение касательной к графику  $f(x)$  в точке  $x_0$   $f(x) = \frac{1}{(2x-1)^2}, x_0 = 1$

3) Составьте и решите уравнение  $f'(x) = -g'(x)$ , если

$f'(x) = g(x)$ , если  $f(x) = \sin^2 x, g(x) = \cos x + \cos \frac{\pi}{12}$

4) Материальная точка движется по закону  $x(t) = 5t + 6t^2 - t^3$  (x – в метрах, t – в секундах). Определите скорость точки в момент, когда её ускорение равно нулю.

- 5) Найдите острый угол, который образует с осью ординат касательная к графику функции  $g(x)$  в точке  $X_0$ , если  $f(x) = \sqrt{x^2 + 2}$ ,  $x_0 = 1$ .

**Время выполнения:** 80 мин

**Практическое задание № 95** к теме Правило дифференцирования сложной функции.

**Дидактические единицы:** Таблица производных сложной функции.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

**Задание:** Найти производные следующих сложных функций.

- $y = (x^2 - 5x + 8)^6$
- $y = (x^2 + 6) \cdot x^2 + 3$
- $y = 3 \cdot (x^3 + 1)^2$

**время выполнения:** 80 мин.

**Внеаудиторная самостоятельная работа студента №42** Решение **ИДЗ №4** содержащее задания на вычисление производных функций и на применение производной к исследованию функций.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Решение **ИДЗ №4** содержащее задания на вычисление производных функций и на применение производной к исследованию функций.

№ п/п	Найдите производную 1-2,3 Исследуйте функцию и схематично изобразите график		
	1	2	3
1	$y = \frac{x-2}{x+6}$	$y = (x^2 - 7)(x - 3)$	$y = 2 + 3x - x^3$
2	$y = \frac{x^2 - 2}{x + 12}$	$y = (x^3 + 2)(x + 8)$	$y = -x^6 + 8x^2 - 4x$
3	$y = \frac{11x + 32}{x + 6}$	$y = (x^2 - 7)(x^2 - 3)$	$y = 1 + 5x - x^6$
4	$y = \frac{x-2}{x^3 + 6}$	$y = (x^2 - 5)(2x - 3)$	$y = -x^3 + 4x^2 - 4x$
5	$y = \frac{2x + 2}{x + 6}$	$y = (x - 9)(x^4 - 8)$	$y = 9 + 3x - x^5$
6	$y = \frac{x^2 - 2}{x - 6}$	$y = (x^2 - 9)(x^5 - 4)$	$y = -x^3 + 4x^2 - 4x$
7	$y = \frac{x-5}{x^2 + 6}$	$y = (x^2 - 7)(x - 6)$	$y = 2 + 7x - x^8$
8	$y = \frac{x-2}{x+6}$	$y = (x^2 - 7)(10x - 3)$	$y = -12x^3 + 4x^2 - 4x$
9	$y = \frac{x+2}{x^2 + 6}$	$y = (x^2 - 7)(x - 3)$	$y = 3 + 3x - x^2$
10	$y = \frac{3x-2}{x+6}$	$y = (x^2 - 7)(x - 3)$	$y = -x^3 + 9x^2 - x$

11	$y = \frac{8x - 2}{x + 10}$	$y = (x^2 - 7)(9x^2 - 3)$	$y = 2 + 9x - x^3$
12	$y = \frac{x - 12}{x + 7}$	$y = (x^2 - 7)(x + 12)$	$y = -x^3 + 4x^2 - 4x$
13	$y = \frac{x^2 - 2}{x + 6}$	$y = (x^2 - 7)(x^2 - 3)$	$y = 7 + 2x - x^2$
14	$y = \frac{x - 7}{x^3 + 6}$	$y = (x^2 - 7)(x + 7)$	$y = -x^4 + x^2 - 4x$
15	$y = \frac{7x - 4}{x^2 + 6}$	$y = (x^2 - 3)(x - 3)$	$y = 2 + x - x^3$

**Время выполнения:** 80 мин

### Модуль 9. Интеграл и его приложения.

*Тема 9.1 Первообразная. Правило нахождения первообразных.*

**Практическое задание № 96** к теме Первообразная. Правило нахождения первообразных.  
**Дидактические единицы:** Первообразная. Основное свойство первообразных. Правила нахождения первообразных.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

#### Текст задания

#### Вариант 1

1. Докажите, что функция  $F$  является первообразной для функции  $f$  на  $\mathbb{R}$ :

$$F(x) = x^2 - \sin 2x - 1, f(x) = 2x - 2\cos 2x.$$

2. Найдите общий вид первообразных для функции:

a)  $f(x) = x^2 - \sin x$ ;

b)  $f(x) = 4 - \frac{2}{x^3}$ .

3. Для функции  $f$  найдите первообразную  $F$ , принимающую заданное значение в указанной точке:

a)  $f(x) = (x - 8)^3, F(8) = 1$ ;

b)  $f(x) = \frac{3}{2\sqrt{x}}, F(9) = 9$ .

#### Вариант 2

1. Докажите, что функция  $F$  является первообразной для функции  $f$  на  $\mathbb{R}$ :

$$F(x) = -\cos \frac{x}{2} - x^3 + 4, f(x) = \frac{1}{2} \sin \frac{x}{2} 3x^2.$$

2. Найдите общий вид первообразных для функции:

a)  $f(x) = 4x^3 + \cos x$ ;

b)  $f(x) = \frac{4}{x^5} - 3$ .

3. Для функции  $f$  найдите первообразную  $F$ , принимающую заданное значение в указанной точке:

a)  $f(x) = (x +)^2, F(-4) = 3$ ;

b)  $f(x) = \frac{1}{\sqrt{x}}, F(4) = 4$ .

Вариант 3

1. Определите, является ли функция  $F$  первообразной для функции  $f$  на  $\mathbb{R}$ :

$$F(x) = 2x^4 + \cos^2 x - 3, f(x) = 8x^3 + \sin 2x - 3x.$$

2. Найдите общий вид первообразных для функций:

a)  $f(x) = \frac{4}{x^5} - (1 - 2x)^3$ ;

b)  $f(x) = x + \frac{2}{\cos^2 x} - 1$ .

3. Для функции  $f(x)$  найдите первообразную, график которой проходит через точку  $A$ :

a)  $f(x) = F(x) = \frac{2}{\sqrt{x+2}} + 3x^2, A(2; 0)$

b)  $F(x) = \operatorname{tg} x \cdot \operatorname{ctg} x - 2\cos \frac{x}{2}, A(2\pi; 2\pi)$ .

Вариант 4

1. Определите, является ли функция  $F$  первообразной для функции  $f$  на  $\mathbb{R}$ :

$$F(x) = 3x^{5-} \sin^2 x + 2, f(x) = 15x^4 - \sin 2x.$$

2. Найдите общий вид первообразных для функций:

a)  $F(x) = (3x + 2)^4 - \frac{1}{x^6}$ ;

b)  $F(x) = 2 - \frac{3}{\sin^2 x} + 6$ .

3. Для функции  $f(x)$  найдите первообразную, график которой проходит через точку  $A$ :

a)  $F(x) = 4x^2 - \frac{1}{2\sqrt{x-1}}, A(2; 0)$ .

b)  $F(x) = \sin^2 x + \cos^2 x + \frac{1}{3} \sin 3x, A\left(\frac{\pi}{6}; \frac{\pi}{6}\right)$ .

**Время выполнения:** 80 мин

Тема 9.2 Неопределенный интеграл и его свойства.

**Практическое задание № 97** к теме Неопределенный интеграл и его свойства.

**Дидактические единицы:** Неопределенный интеграл и его свойства.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Вариант 1

Вычислить неопределенный интеграл:

a)  $\int \frac{(x+2)^2}{\sqrt{x}} dx$ ; б)  $\int (x^2 + 1) \cos 2x dx$ ; в)  $\int \frac{\sin x}{\sqrt{1 + \cos x}} dx$ ; г)  $\int \frac{(x-4)dx}{\sqrt{1-4x-x^2}}$ .

Вариант 2

Вычислить неопределенный интеграл:

a)  $\int \frac{(\sqrt{x}+3)^2}{\sqrt{x}} dx$ ; б)  $\int (x^2 - 3x) \cos 2x dx$ ; в)  $\int \frac{x^3 + 1}{\sqrt{x^4 + 4x}} dx$ ; г)  $\int \frac{(x-2)dx}{2x^2 - 4x + 5}$ .

Вариант 3

Вычислить неопределенный интеграл:



а)  $\int \frac{e^{2x} - 4e^x}{e^x} dx$ ; б)  $\int (x^2 + 1)e^{2x+1} dx$ ; в)  $\int \frac{dx}{\arcsin x \cdot \sqrt{1-x^2}}$ ; г)  $\int \frac{3x-7}{x^2+6x+8} dx$ .

Вариант 4

Вычислить неопределенный интеграл:

а)  $\int \frac{\sin^2 x + 2}{\sin^2 x} dx$ ; б)  $\int \frac{x dx}{\cos^2 x}$ ; в)  $\int \frac{dx}{\sin^2 3x \sqrt{\operatorname{ctg} 3x}}$ ; г)  $\int \frac{(x+4) dx}{\sqrt{x^2+x-2}}$ .

**Время выполнения:** 80 мин

**Практическое задание № 98** к теме Неопределенный интеграл и его свойства.

**Дидактические единицы:** Методы интегрирования: непосредственное интегрирование, замена переменной.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
1. $\int 7 dx$	1. $\int 5 dx$	1. $\int 3 dx$
2. $\int x^8 dx$	2. $\int x^6 dx$	2. $\int x^3 dx$
3. $\int \frac{1}{x} dx$	3. $\int \frac{1}{x} dx$	3. $\int \frac{1}{x} dx$
4. $\int \sin x dx$	4. $\int \cos x dx$	4. $\int \sin x dx$
5. $\int 8e^x dx$	5. $\int 4e^x dx$	5. $\int 5e^x dx$
6. $\int 4 \cos x dx$	6. $\int 6 \sin x dx$	6. $\int 9 \cos x dx$
7. $\int (7x - 8)^4 dx$	7. $\int (3x + 9)^6 dx$	7. $\int (4x - 3)^5 dx$
8. $\int (7x^2 - 3x^3 + 4x^5) dx$	8. $\int (5x^3 - 4x^2 + 7x^4) dx$	8. $\int (4x^4 + 6x^2 - 8x^7) dx$
9. $\int \sin(7x - \frac{\pi}{4}) dx$	9. $\int \cos(5x - \frac{\pi}{2}) dx$	9. $\int \sin(6x - \frac{\pi}{3}) dx$
10. $\int (8 \cos 4x - 2\sqrt{x} + e^{5x+2}) dx$	10. $\int (6 \sin 2x - 6\sqrt{x} + e^{7x-9}) dx$	10. $\int (3 \cos 5x - 7\sqrt{x} + e^{8x+1}) dx$

**Время выполнения:** 80 мин

**Практическое задание № 99** к теме Неопределенный интеграл и его свойства.

**Дидактические единицы:** Методы интегрирования: интегрирование по частям.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Вариант №1
а) Непосредственное интегрирование:
1. $\int (3-x) dx =$
2. $\int (4x-x^2) dx =$
б) Метод замены переменной:

$$3. \int (6-2x)^3 dx =$$

в) Интегрирование по частям:

$$4. \int (4x+1)e^x dx =$$

### Вариант №2

а) Непосредственное интегрирование:

$$1. \int (4-x) dx =$$

$$2. \int (5x-x^2) dx =$$

б) Метод замены переменной:

$$3. \int (4x-1)^3 dx =$$

в) Интегрирование по частям:

$$4. \int (2x+3) \cos x dx =$$

### Вариант №3

а) Непосредственное интегрирование:

$$1. \int (6-x) dx =$$

$$2. \int (2x-x^2) dx =$$

б) Метод замены переменной:

$$3. \int (3x+1)^3 dx =$$

в) Интегрирование по частям:

$$4. \int (x^3+1) \ln x dx =$$

**Время выполнения:** 80 мин

**Внеаудиторная самостоятельная работа студента №41** Подбор практических задач решаемых с помощью интегралов (опережающее домашнее задание).

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Вариант №1	Вариант №2
<b>Найдите неопределенный интеграл:</b>	
1) $\int \left( 9x^2 - \frac{2}{\sqrt{x}} + \frac{1}{\sin^2 x} \right) dx$ ;	1) $\int \left( 15x^4 + \frac{2}{x^2} - \frac{1}{\cos^2 x} \right) dx$ ;
2) $\int \sin \left( x - \frac{\pi}{4} \right) dx$ ;	2) $\int \cos \left( x + \frac{\pi}{3} \right) dx$ ;

3) $\int \frac{4x^2-9}{2x+3} dx$	3) $\int \frac{x^3+8}{x+2} dx$
<b>Вариант №3</b>	<b>Вариант №4</b>
<b>Найдите неопределенный интеграл:</b>	
1) $\int (2\sin x - 8x^3 + 1) dx$ ; 2) $\int \sin 2x \cdot \cos 2x dx$ ; 3) $\int \frac{1}{(x+1)^2} dx$	1) $\int (12x^5 + 3\cos x - 2) dx$ ; 2) $\int 2\cos^2 3x dx$ ; 3) $\int \frac{1}{\sqrt{x-3}} dx$

**Время выполнения:** 80 мин

*Тема 9.3 Определенный интеграл и его геометрический смысл.*

**Практическое задание № 100** к теме Определенный интеграл и его геометрический смысл.

**Дидактические единицы:** Определенный интеграл и его геометрический смысл.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Вариант 1

Вычислить определенный интеграл:

$$а) \int_0^{\frac{1}{2}} \frac{\arcsin^2 x}{\sqrt{1-x^2}} dx; \quad б) \int_{-\frac{1}{2}}^0 (x^2 + 3) \sin(2x+1) dx.$$

Вариант 2

Вычислить определенный интеграл:

$$а) \int_0^{\frac{1}{2}} \frac{\operatorname{arctg} 2x}{1+4x^2} dx; \quad б) \int_1^2 (x^2 - 4)e^{1-x} dx.$$

Вариант 3

Вычислить определенный интеграл:

$$а) \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\cos x}{1 + \sin x} dx; \quad б) \int_{-\frac{\pi}{2}}^0 (7x + 2) \cos 7x dx.$$

Вариант 4

Вычислить определенный интеграл:

$$а) \int_0^{\ln \frac{1}{2}} \frac{e^x}{\sqrt{1-e^{2x}}} dx; \quad б) \int_{-\frac{1}{2}}^1 (x^2 - 1)e^{2x+1} dx.$$

**Время выполнения:** 80 мин

Тема 9.4 Основные свойства и вычисление определенного интеграла.

**Практическое задание № 101** к теме Основные свойства и вычисление определенного интеграла.

**Дидактические единицы:** Основные свойства и вычисление определенного интеграла.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Вариант 1

Вычислите интегралы:

1)  $\int_0^3 (x^2 + 4x - 1) dx$

2)  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{1}{2} \cos \frac{x}{2} dx$

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

4)  $\int_{\frac{1}{8}}^1 \left( 3 - \frac{1}{x^2} \right) dx$ .

Вариант 2

Вычислите интегралы:

1.  $\int_0^2 (3x^2 - 2x + 4) dx$ ;

2.  $\int_{\frac{1}{2}}^1 \left( \frac{2}{x^3} + 8 \right) dx$ ;

3.  $\int_3^6 \left( 4x - \frac{1}{2\sqrt{x-2}} \right) dx$ ;

4.  $\int_0^6 3 \sin 3x dx$ .

Вариант 3

Вычислите интегралы:

1.  $\int_1^2 \left( 4x + 3 - \frac{4}{x^2} \right) dx$ ;

2.  $\int_1^4 \left( \frac{\sqrt{x}}{x} + 8(2x - 5)^3 \right) dx$ ;

3.  $\int_{-\frac{\pi}{2}}^{-\frac{\pi}{4}} \frac{dx}{\cos^2 x - 1}$ ;

4.  $\int_0^{2\pi} \left( \cos \frac{x}{8} - \sin \frac{x}{2} \right)^2 dx$ .

Вариант 4

Вычислите интегралы:

1.  $\int_1^2 \left( \frac{6}{x^3} + 9x^2 - 5 \right) dx$ ;

2.  $\int_4^{16} \left( \frac{(\sqrt{x})^3}{x^2} + \left( \frac{x}{4} - 3 \right)^3 \right) dx$ ;

3.  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} (\sin 2x + \cos 2x)^2 dx$ ;

4.  $\int_{-\frac{\pi}{4}}^0 \frac{dx}{1 - \sin^2 x}$ .

**Время выполнения:** 80 мин

**Практическое задание № 102** к теме Основные свойства и вычисление определенного интеграла.

**Дидактические единицы:** Табличное интегрирование, метод подстановки, интегрирование дробей содержащих квадратный трехчлен в знаменателе.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Вычислите интегралы $\int_0^1 (3 - 4x)^4 dx$ $\int_1^4 (x^2 - 6x + 9) dx,$ $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{3}} (\cos^2(x + \frac{\pi}{3}) - \sin^2(x + \frac{\pi}{3})) dx$	Вычислите интегралы $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \sin^2 x dx$ $\int_{-5}^1 (x^2 + 8x + 16) dx$ $\int_{\frac{\pi}{8}}^{\frac{3\pi}{8}} 12 \sin(\frac{\pi}{8} - x) \cos(\frac{\pi}{8} - x) dx$
---	--

**Время выполнения:** 80 мин

**Практическое задание № 103** к теме Основные свойства и вычисление определенного интеграла.

**Дидактические единицы:** Табличное интегрирование, метод подстановки, интегрирование дробей содержащих квадратный трехчлен в знаменателе.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

1) Найти интегралы от рациональных функций:

а)  $\int \frac{3}{x(x-2)} dx$ ; б)  $\int \frac{2x-1}{(x-2)(x+1)} dx$ ; в)  $\int \frac{x-3}{x^2+3x+2} dx$ .

**Время выполнения:** 80 мин

**Внеаудиторная самостоятельная работа студента №42** Работа с учебником; справочным материалом; таблицами для закрепления и систематизации знаний.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

# Таблица интегралов

- |  |  |
|--|--|
| 1. $\int 0 dx = C.$  | 2. $\int 1 dx = x + C.$  |
| 3. $\int x^\alpha dx = \frac{x^{\alpha+1}}{\alpha+1} + C, \alpha \neq -1.$   | 4. $\int \frac{dx}{x} = \ln  x  + C.$                                  |
| 5. $\int \frac{dx}{1+x^2} = \operatorname{arctg} x + C = -\operatorname{arccot} x + \tilde{C}.$  |  |
| 5a. $\int \frac{dx}{a^2+x^2} = \frac{1}{a} \operatorname{arctg} \frac{x}{a} + C = -\frac{1}{a} \operatorname{arccot} \frac{x}{a} + \tilde{C}.$ |  |
| 6. $\int \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} = \arcsin x + C = -\arccos x + \tilde{C}.$  |  |
| 6a. $\int \frac{dx}{\sqrt{a^2-x^2}} = \arcsin \frac{x}{a} + C = -\arccos \frac{x}{a} + \tilde{C}.$   |  |
| 7. $\int a^x dx = \frac{a^x}{\ln a} + C.$  | 7a. $\int e^x dx = e^x + C.$   |
| 8. $\int \cos x dx = \sin x + C.$  | 9. $\int \sin x dx = -\cos x + C.$                                     |
| 10. $\int \frac{dx}{\cos^2 x} = \operatorname{tg} x + C.$  | 11. $\int \frac{dx}{\sin^2 x} = -\operatorname{ctg} x + C.$            |
| 12. $\int \operatorname{sh} x dx = \operatorname{ch} x + C.$   | 13. $\int \operatorname{ch} x dx = \operatorname{sh} x + C.$           |
| 14. $\int \frac{dx}{\operatorname{sh}^2 x} = -\operatorname{cth} x + C.$   | 15. $\int \frac{dx}{\operatorname{ch}^2 x} = \operatorname{th} x + C.$ |
| 16. $\int e^{ax} \cos bx dx = \frac{e^{ax}}{a^2+b^2} (b \sin bx + a \cos bx) + C.$   |  |
| 17. $\int e^{ax} \sin bx dx = \frac{e^{ax}}{a^2+b^2} (a \sin bx - b \cos bx) + C.$   |  |

Тема 9.5 Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла.

**Практическое задание № 104** к теме Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла.

**Дидактические единицы:** Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла.

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Вариант 1

Найти площадь фигуры, ограниченной графиками функций:

$$y - x^2 - 1 = 0, \quad x + y = 0, \quad x = -2 \quad x = 0.$$

Вариант 2

Найти площадь фигуры, ограниченной графиками функций:

$$y - \sqrt{x} - 1 = 0, y = \frac{1}{2}(x-1), x = 1, x = 4.$$

Вариант 3

Найти площадь фигуры, ограниченной графиками функций:

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

Вариант 4

Найти площадь фигуры, ограниченной графиками функций:

$$y^2 = 2x + 1, y - x - 1 = 0$$

**Время выполнения:** 25 мин

Тема 9.6 Решение прикладных задач с помощью определенного интеграла.

**Практическое задание № 105** к теме Решение прикладных задач с помощью определенного интеграла.

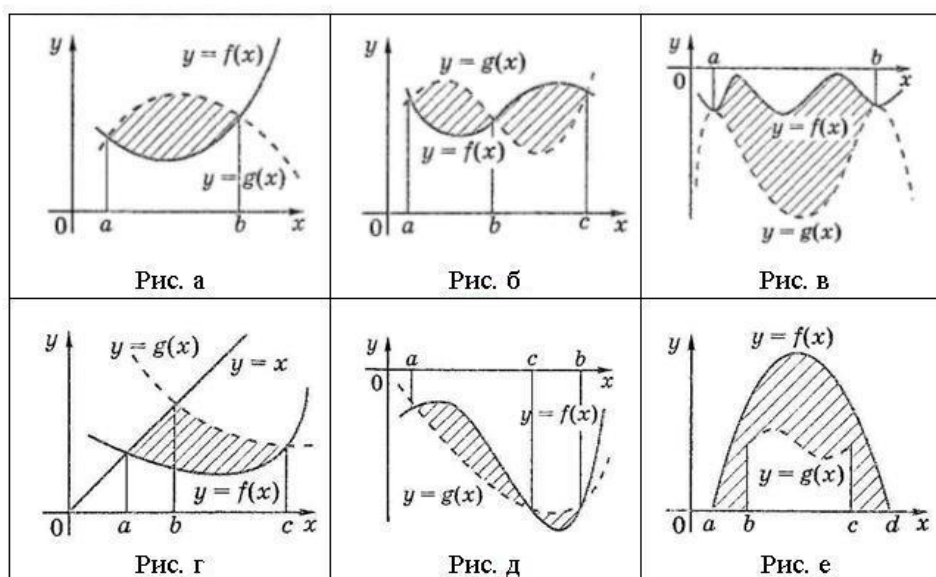
**Дидактические единицы:** Решение прикладных задач с помощью определенного интеграла.

За верно выполненное задание выставляется 0,5 баллов

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

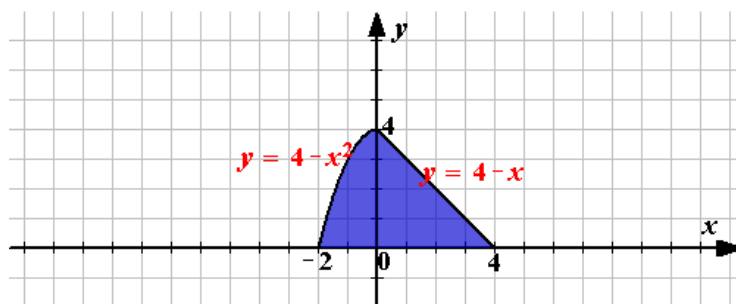
**Текст задания**

**Задание 1.** Запишите формулы для вычисления площади заштрихованных фигур изображенных на рисунке.

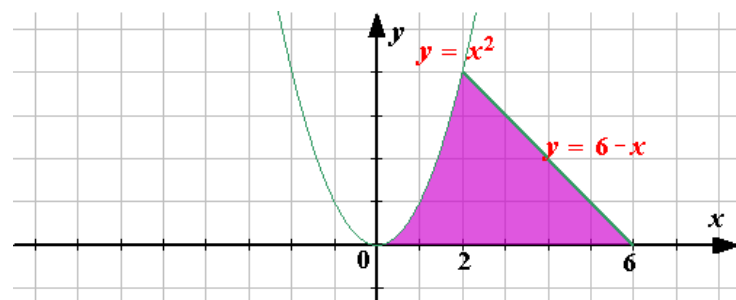


**Задание 2.** Вычислить площадь заштрихованной фигуры. Работа в парах. (по карточкам)

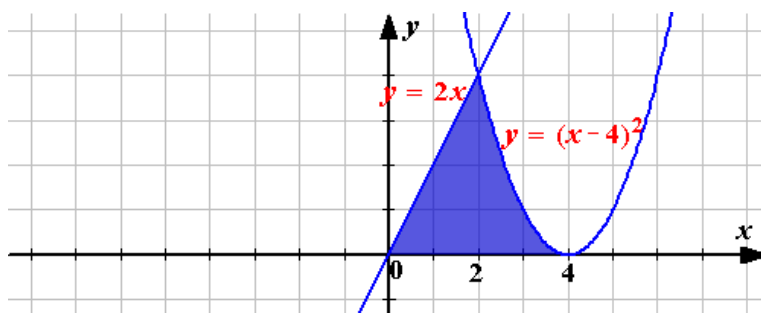
Вариант 1. вычислите площадь заштрихованной фигуры



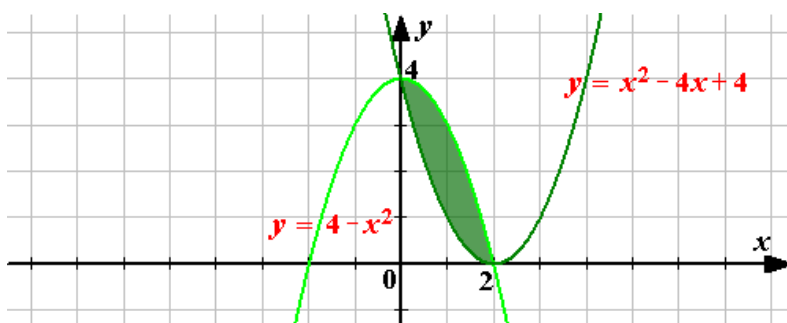
Вариант 2. Вычислите площадь заштрихованной фигуры



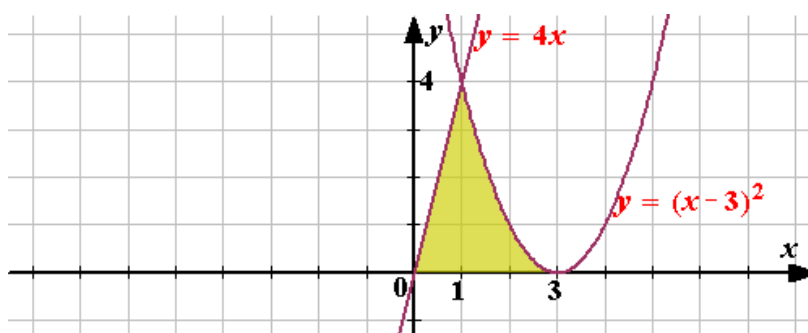
Вариант 3. Вычислите площадь заштрихованной фигуры



Вариант 4. Вычислите площадь заштрихованной фигуры



Вариант 5. Вычислите площадь заштрихованной фигуры



Время выполнения: 80 мин



**Внеаудиторная самостоятельная работа студента №43** Решение **ИДЗ №5** содержащее задания на вычисление неопределенных и определенных интегралов.

За верно выполненное задание выставляется 0,5 баллов

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Решение **ИДЗ №5** содержащее задания на вычисление неопределенных и определенных интегралов. (8 вариантов)

17. Вычислить данный интеграл  $\int_0^1 (x - 2) dx$

18. Вычислить данный интеграл  $\int_0^1 8x dx$

19. Вычислить данный интеграл  $\int_0^3 3x^2 dx$

20. Вычислить данный интеграл  $\int_{-1}^3 \frac{1}{9} x^2 dx$

21. Вычислить данный интеграл  $\int_{-2}^3 6x dx$

22. Вычислить данный интеграл  $\int_{-3}^2 (6x - 3) dx$

23. Вычислить данный интеграл  $\int_2^{-1} (10 - 4x) dx$

24. Вычислить данный интеграл  $\int_{-1}^1 (x^2 + 2x + 1) dx$

**Время выполнения:** 80 мин

**Модуль 10. Дифференциальные уравнения.**

*Тема 10.1 Дифференциальные уравнения первого порядка.*

**Практическое задание № 106** к теме Дифференциальные уравнения первого порядка.

**Дидактические единицы:** Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.  
Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.

За верно выполненное задание выставляется 0,5 баллов

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Вариант 1

1. Решить однородное дифференциальное уравнение первого порядка  $xy' - y = xe^{\frac{y}{x}}$ .
2. Решить уравнение Бернулли  $y' + 2y = 3e^x$ .

Вариант 2

1. Решить однородное дифференциальное уравнение первого порядка  $y' = \frac{x+y}{x-y}$ .
2. Решить уравнение Бернулли  $y' + y \operatorname{tg} x = \sin 2x$ .

Вариант 3

1. Решить однородное дифференциальное уравнение первого порядка  $x^2y' = x^2 + xy + y^2$ .
2. Решить уравнение Бернулли  $y' - \frac{2y}{x+1} = y^2(x+1)^4$ .

Вариант 4

1. Решить однородное дифференциальное уравнение первого порядка  $y + \sqrt{xy} = xy'$ .
2. Решить уравнение Бернулли  $y' - \frac{y}{x} + y^2 = 0, y(1) = 1$ .

**Время выполнения:** 80 мин

**Внеаудиторная самостоятельная работа студента №44** Решение ИДЗ №6 содержащее задания решение линейных уравнений первого порядка.

За верно выполненное задание выставляется 0,5 баллов

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

1. Решить задачу Коши для дифференциального уравнения:

1)  $2xydx + (y - x)dy = 0, \quad y(-2) = 4;$

2)  $y' = 2y - x + e^x, \quad y(0) = -1.$

2. Решить задачу Коши для дифференциального уравнения:

1)  $y' + y \cdot \operatorname{tg} x = \frac{1}{\cos x}, \quad y(\pi) = 5;$

2)  $y' + 3y = e^{2x}y^2, \quad y(0) = 1;$

**Время выполнения:** 80 мин

*Тема 10.2 Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.*

**Практическое задание № 107** к теме Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.

**Дидактические единицы:** Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.

За верно выполненное задание выставляется 0,5 баллов

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

### Текст задания

#### Вариант 1

Решите уравнения с разделяющимися переменными:

1.  $3x^2 e^y dx + (x^3 e^y - 1) dy = 0$ ;
2.  $\left(3x^2 + \frac{2}{y} \cos \frac{2x}{y}\right) dx - \frac{2x}{y^2} \cos \frac{2x}{y} dy = 0$ .

#### Вариант 2

Решите уравнения с разделяющимися переменными:

1.  $(3x^2 + 4y^2) dx + (8xy + e^y) dy = 0$ ;
2.  $\left(2x - 1 - \frac{y}{x^2}\right) dx - \left(2y - \frac{1}{x}\right) dy = 0$ .

#### Вариант 3

Решите уравнения с разделяющимися переменными:

1.  $(3x^2 y + 2y + 3) dx + (x^3 + 2x + 3y^2) dy = 0$ ;
2.  $(y^3 + \cos x) dx + (3xy^2 + e^y) dy = 0$ .

#### Вариант 4

Решите уравнения с разделяющимися переменными:

1.  $(5xy^2 - x^3) dx + (5x^2 y - y) dy = 0$ ;
2.  $xy^2 dx + y(x^2 + y^2) dy = 0$ .

**Время выполнения:** 80 мин

**Внеаудиторная самостоятельная работа студента №44** Работа с учебной литературой и подготовка реферата на тему «Дифференциальные уравнения».

За верно выполненное задание выставляется 0,5 баллов

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

*Тема 10.3 Дифференциальные уравнения второго порядка.*

**Практическое задание № 108** к теме Дифференциальные уравнения второго порядка.

**Дидактические единицы:** Дифференциальные уравнения второго порядка.

За верно выполненное задание выставляется 0,5 баллов

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

### Текст задания

#### Вариант 1

Найти общее решение дифференциального уравнения:

1.  $y'' + 2y' = 4e^x (\sin x + \cos x)$  ;
2.  $y'' + 2y' + 5y = -2 \sin 2x$ .

#### Вариант 2

Найти общее решение дифференциального уравнения:

1.  $y'' - 4y' + 4y = -e^{2x} \sin 6x$  ;

2.  $y'' + 2y' = -2e^x(\sin x + \cos x)$ .

Вариант 3

Найти общее решение дифференциального уравнения:

1.  $y'' - 4y' + 8y = e^x(5 \sin x - 3 \cos x)$ ;
2.  $y'' - 4y' + 4y = e^{2x} \sin 3x$ .

Вариант 4

Найти общее решение дифференциального уравнения:

1.  $y'' + 2y' = e^x(\sin x + \cos x)$ ;
2.  $y'' + 6y' + 13y = e^{-3x} \cos 4x$ .

**Время выполнения: 80 мин**

*Тема 10.4 Уравнение гармонических колебаний.*

**Практическое задание № 109** к теме Уравнение гармонических колебаний.

**Дидактические единицы:** Уравнение гармонических колебаний.

За верно выполненное задание выставляется 0,5 баллов

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Вариант 1

Груз, подвешенный к спиральной пружине, колеблется по вертикали с амплитудой  $A = 8$  см. Определить жесткость  $k$  пружины, если известно, что максимальная кинетическая энергия груза составляет 0,8 Дж.

Вариант 2

Материальная точка массой  $m=10$ г совершает гармонические колебания с частотой 0,2 Гц. Амплитуда колебаний равна 5 см. определить действующую при этом на точку максимальную силу.

Вариант 3

Предмет расположен на расстоянии  $a$  от двояковыпуклой линзы с фокусным расстоянием  $f$ . Найти (в единицах  $f$ ) расстояние  $a$ , при котором расстояние  $b$  от предмета до его действительного изображения будет минимальным.

Вариант 4

Найти амплитуду и начальную фазу результирующего колебания при сложении двух гармонических колебаний одного направления соответственно с амплитудами 6 см и 8 см и начальными фазами  $\frac{\pi}{4}$  и  $\frac{\pi}{2}$ .

**Время выполнения: 80 мин**

**Внеаудиторная самостоятельная работа студента №45** Подготовка реферата и презентации на тему «Гармонические колебания».

За верно выполненное задание выставляется 0,5 баллов

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

## **Модуль 11. Элементы теории вероятностей и математической статистики**

*Тема 11.1 Случайный опыт и случайное событие. Относительная частота. Вероятность события.*

**Практическое задание № 110** к теме Случайный опыт и случайное событие. Относительная частота. Вероятность события.

**Дидактические единицы:** Случайный опыт и случайное событие. Относительная частота. Вероятность события.

За верно выполненное задание выставляется 0,5 баллов

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

**Вариант 1**

1. Абонент забыл последнюю цифру номера телефона и поэтому набирает её наугад. Определить вероятность того, что ему придётся звонить не более чем в 3 места.

2. Шесть рукописей случайно раскладывают по пяти папкам. Какова вероятность того, что ровно одна папка останется пустой?

**Вариант 2**

1. Абонент забыл последние 2 цифры телефонного номера, но помнит, что они различны и образуют двузначное число, меньшее 30. С учетом этого он набирает наугад 2 цифры. Найти вероятность того, что это будут нужные цифры.

2. Цифры 1, 2, 3, ..., 9, выписанные на отдельные карточки складывают в ящик и тщательно перемешивают. Наугад вынимают одну карточку. Найти вероятность того, что число, написанное на этой карточке: а) четное; б) двузначное.

**Вариант 3**

1. Шесть шаров случайным образом раскладывают в три ящика. Найти вероятность того, что во всех ящиках окажется разное число шаров, при условии, что все ящики не пустые.

2. Ребенок имеет на руках 5 кубиков с буквами: А, К, К, Л, У. Какова вероятность того, что ребенок соберет из кубиков слово "кукла"?

**Вариант 4**

1. На полке в случайном порядке расставлено 40 книг, среди которых находится трехтомник Пушкина. Найти вероятность того, что эти тома стоят в порядке возрастания номера слева направо, но не обязательно рядом.

2. На каждой из пяти одинаковых карточек напечатана одна из следующих букв: "а", "м", "р", "т", "ю". Карточки тщательно перемешаны. Найти вероятность того, что на четырех вынутых по одной карточке можно прочесть слово "юрта".

**Время выполнения:** 80 мин

**Внеаудиторная самостоятельная работа студента №46** Решение практических задач с применением статистических методов.

За верно выполненное задание выставляется 0,5 баллов

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

1. В двух ящиках содержатся синие и красные шары: в первом ящике 6 синих и 7 красных, во втором ящике – 4 синих и 5 красных. Из каждого ящика извлекают по одному шару. Найти: 1) вероятность того, что хотя бы один из вынутых шаров будет красным; 2) вероятность того, что только один из шаров будет красным.

2. Из пяти букв разрезной азбуки составлено слово ДОМИК. Ребенок, не умеющий читать, рассыпал эти буквы и затем выложил три из них в произвольном порядке. Найти вероятность того, что у него получилось слово КОД. (Предполагается, что ребенок не переворачивает буквы.)

3. Из урны, содержащей 3 белых шара и 5 синих шаров, извлекают 1 шар. Найти вероятность того, что шар белый.

**Время выполнения:** 80 мин

*Тема 11.2 Основные понятия комбинаторики.*

### **Практическое задание № 111 к теме Основные понятия комбинаторики.**

**Дидактические единицы:** Определение основных понятий комбинаторики: перестановки, сочетания, размещения.

За верно выполненное задание выставляется 0,5 баллов

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

#### **Текст задания**

#### Вариант 1

1) Вычислите:

а)  $\frac{P_4}{P_8} \cdot A_8^4$ ;

б)  $C_8^6 \cdot P_2$

2) Сколькими способами можно составить расписание одного учебного дня из 6 различных уроков?

3) Сколькими способами из 7 членов президиума собрания можно выбрать председателя, его заместителя и секретаря?

4) Сколькими способами из 10 игроков волейбольной команды можно выбрать стартовую шестёрку?

5) Решите уравнение:

$$A_{x+1}^2 = 20.$$

#### Вариант 2

1) Вычислите:

а)  $\frac{P_5}{P_9} \cdot A_9^5$ ;

б)  $C_{10}^7 \cdot P_3$

2) Сколько различных пятизначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5 (цифры в одном числе не должны повторяться)?

3) Сколькими способами из 9 учебных предметов можно составить расписание учебного дня из 6 различных уроков?

4) Сколькими способами из 25 учеников класса можно выбрать четырёх для участия в праздничном концерте?

$$C_x^{x-1} \cdot (x-1) = 30.$$

### Вариант 3

1) Вычислите:

а)  $\frac{P_{20}^{15}}{A_{20}^{15}} - \frac{A_{20}^5}{C_{20}^5}$ ;

б)  $C_5^3 C_4^2 + C_4^2 C_3^1$

2) Сколько различных пятизначных чисел можно составить из цифр 6, 7, 8, 9, 0 (цифры в одном числе не должны повторяться)?

3) Сколько можно составить различных правильных дробей, используя в числителе и в знаменателе числа 2, 3, 5, 7, 11, если в записи каждой дроби использовать 2 числа?

4) Сколько диагоналей имеет выпуклый семиугольник?

5) Решите Уравнение:

$$A_x^5 = 336C_{x-2}^{x-5}.$$

### Вариант 4

1) Вычислите:

а)  $\frac{P_{14}^{10}}{A_{14}^{10}} - \frac{A_{14}^4}{C_{14}^4}$ ;

б)  $C_6^4 C_5^3 - C_5^3 C_4^2$

2) Сколькими способами можно расставить на книжной полке тома 4-томника Эдгара По так, чтобы четвёртый Том не стоял крайним слева?

3) Сколько различных трёхзначных чисел можно составить из цифр 0, 1, 2, 3, 4, если цифры в одном числе не повторяются?

4) Сколько существует различных треугольников с вершинами в 7 данных точках, если известно, что 3 из них лежат на одной прямой?

5) Решите уравнение:

$$12C_{x+3}^{x-1} = 55A_{x+1}^2.$$

**Время выполнения:** 80 мин

**Практическое задание № 112** к теме Основные понятия комбинаторики.

**Дидактические единицы:** Применение комбинаторных значений для вычисления вероятности.

За верно выполненное задание выставляется 0,5 баллов

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Вариант 1

1. Сократите дробь

а)  $\frac{(n+1)!}{n!}$ ;

б)  $\frac{(n+1)!(n+3)}{(n+4)!}$ .

2. Найти

а)  $C_{15}^3$ ;

$$b) \frac{A_8^4 - A_8^3}{A_7^3 - A_7^2}.$$

**Время выполнения:** 80 мин

Вариант 2

1. Сократите дробь

$$a) \frac{n!}{(n+2)!};$$

$$b) \frac{(n+3)!}{n!(n+2)}.$$

3. Найти

$$a) A_{15}^3;$$

$$b) \frac{C_6^3 - C_6^2}{A_6^2}.$$

**Внеаудиторная самостоятельная работа студента №47** Решение практических задач на применение комбинаторных значений для вычисления вероятности.

За верно выполненное задание выставляется 0,5 баллов

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

1. Сколько четных четырехзначных чисел, в которых цифры не повторяются, можно записать с помощью цифр 1, 2, 3, 7?
2. В 11 «а» классе учатся 25 учащихся, в 11 «б» - 20 учащихся, а в 11 «в» - 18 учащихся. Для работы на пришкольном участке надо выделить трех учащихся из 11 «а», двух – из 11 «б» и одного – из 11 «в». Сколько существует способов выбора учащихся для работы на пришкольном участке?
3. Сколькими способами можно распределить 12 различных книг между четырьмя учащимися?
4. Сколько четных четырехзначных чисел, в которых цифры не повторяются, можно записать с помощью цифр 1, 2, 3, 4?
5. В отделе работают 9 ведущих и 12 старших научных сотрудников. В командировку надо послать двух ведущих и трех старших научных сотрудников. Сколькими способами может быть сделан выбор сотрудников, которых надо послать в командировку?
6. Сколько разных стартовых шестерок можно образовать из 10 волейболистов?

**Время выполнения:** 80 мин

*Тема 11.3 Операции над событиями. Теоремы сложения и умножения вероятностей.*

**Практическое задание № 113** к теме Операции над событиями. Теоремы сложения и умножения вероятностей.

**Дидактические единицы:** Операции над событиями. Теоремы сложения и умножения вероятностей.

За верно выполненное задание выставляется 2 балла

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Вариант 1

- 1) Из 30 учеников спорткласса 11 занимается футболом, 6 – волейболом, 8 – бегом, а остальные 5 – прыжками в длину. Какова вероятность того, что один произвольно выбранный ученик класса
  - a) не занимается прыжками?
  - b) занимается игровым видом спорта?
- 2) Нина и Лора пишут диктант вероятность того, что Нина допустит в нем ошибку, составляет 60% , вероятность ошибки Лоры – 40%. Найдите вероятность того, что



- a) обе девочки напишут диктант без ошибок;
- b) Нина напишет без ошибок, а Лора ошибется.
- 3) Монету бросают 6 раз подряд. Найдите вероятность того, что хотя бы один раз выпадет «решка».

#### Вариант 2

- 1) Из 30 учеников спорткласса 11 занимается футболом, 6 – волейболом, 8 – бегом, а остальные 5 – прыжками в длину. Какова вероятность того, что один произвольно выбранный ученик класса
  - a) не занимается футболом?
  - b) занимается лёгкой атлетикой?
- 2) Нина и Лора пишут диктант, вероятность того, что Нина допустит в нем ошибку, составляет 60% , вероятность ошибки Лоры – 40%. Найдите вероятность того, что
  - a) обе девочки в диктанте ошибутся;
  - b) Лора напишет без ошибок, а Нина ошибется.
- 3) Монету бросают 6 раз подряд. Найдите вероятность того, что хотя бы один раз не выпадет «решка».

#### Вариант 3

- 1) В беспроигрышной лотерее выпущено 10000 билетов, среди которых 100 выигрышей по 1000рублей, 200 выигрышей по 500рублей, 500 выигрышей по 200рублей и 1000 выигрышей по 100рублей, а остальные билеты выигрывают по 1 рублю. Какова вероятность того, что при покупке одного билета выигрыш составит
  - a) не более 200рублей?
  - b) более 200 рублей?
- 2) Каждый из трёх стрелков стреляет в мишень по одному разу, причём вероятность попадания первого стрелка составляет 90%, второго – 80%, третьего – 70%. Найдите вероятность того, что
  - a) все три стрелка поразят мишень;
  - b) двое из трёх стрелков промахнутся.
- 3) Монету бросают 5 раз подряд. Найдите вероятность того, что «решка» выпадает не «орел» выпадает более 2 раз.

#### Вариант 4

- 1) В беспроигрышной лотерее выпущено 10000 билетов, среди которых 100 выигрышей по 1000рублей, 200 выигрышей по 500рублей, 500 выигрышей по 200рублей и 1000 выигрышей по 100рублей, а остальные билеты выигрывают по 1 рублю. Какова вероятность того, что при покупке одного билета выигрыш составит
  - a) не менее 500рублей?
  - b) менее 500рублей?
- 2) Каждый из трёх стрелков стреляет в мишень по одному разу, причём вероятность попадания первого стрелка составляет 90%, второго – 80%, третьего – 70%. Найдите вероятность того, что
  - a) все три стрелка промахнутся;
  - b) двое из трёх стрелков поразят мишень.
- 3) Монету бросают 5 раз подряд. Найдите вероятность того, что «решка» выпадает не «орел» выпадает не менее 4 раз.

**Время выполнения: 80 мин**

**Практическое задание № 114** к теме Операции над событиями. Теоремы сложения и умножения вероятностей.

**Дидактические единицы:** Теоремы сложения и умножения вероятностей.

**Перечень объектов контроля и оценки**

Результаты обучения: умения, знания и общие компетенции		Показатели оценки результата	Оценка (кол-во баллов)
Умения			
У1	владеть методами доказательств и алгоритмов решения; уметь их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;	текущий контроль в форме: письменной самостоятельной работы, внеаудиторной работы, фронтального опроса и групповой самостоятельной работы	0,16
У5	формировать представления о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;	текущий контроль в форме: фронтального опроса, устного зачета, письменного зачета, математического диктанта, защиты рефератов, выполнения презентаций итоговый контроль в форме тестирование	0,16
З1	формировать представления о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;	текущий контроль в форме: письменной самостоятельной работы, внеаудиторной работы, фронтального опроса и групповой самостоятельной работы	0,16
З7	формировать представления о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;	текущий контроль в форме: письменной самостоятельной работы, внеаудиторной работы, фронтального опроса и групповой самостоятельной работы	0,16

За верно выполненное задание выставляется 2 балла

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

1. В урне находятся 4 белых шара и 6 – чёрных. Из урны наугад вынимают 3 шара. Какова вероятность того, что все они одного цвета?
2. Из колоды в 36 карт наугад вынимают 4 карты. Найти вероятность того, что среди них окажется не менее трёх тузов.
3. Два стрелка стреляют по одной цели. Вероятность попадания первого стрелка равна 0.9, а второго – 0.7. Оба стрелка одновременно делают по одному выстрелу. Определить вероятность того, что будут иметь место два попадания в цель.
4. В урне находятся 4 белых и 7 чёрных шаров. Из урны извлекаются шары.
5. В урне находятся 4 белых шара и 8 красных. Из неё наугад последовательно извлекают два шара. Найти вероятность того, что оба шара будут чёрными.
6. На сборочный конвейер поступает 700 деталей с первого станка и 300 деталей – со второго. Первый станок даёт 0.5% брака, а второй – 0.7%. Найти вероятность того, что взятая деталь будет бракованной.

**Время выполнения: 80 мин**

**Внеаудиторная самостоятельная работа студента №48** Решение практических задач на применение теорем сложения и умножения вероятностей.

За верно выполненное задание выставляется 2 балла

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

1) Вероятность попадания в цель для первого стрелка равна 0.8, для второго – 0.7 и для третьего – 0.9. Стрелки произвели по одному выстрелу. Найти вероятность того, что имеет место не менее двух попаданий в цель.

2) В ремонтную мастерскую поступило 15 тракторов. Известно, что 6 из них нуждаются в замене двигателя, а остальные – в замене отдельных узлов. Случайным образом отбираются три трактора. Найти вероятность того, что замена двигателя необходима не более, чем двум отобраным тракторам.

3) На железобетонном заводе изготавливают панели, 80% из которых – высшего качества. Найти вероятность того, что из трёх наугад выбранных панелей не менее двух будут высшего сорта.

4) Три рабочих собирают подшипники. Вероятность того, что подшипник, собранный первым рабочим, высшего качества, равна 0.7, вторым – 0.8 и третьим – 0.6. Для контроля наугад взято по одному подшипнику из собранных каждым рабочим. Найти вероятность того, что не менее двух из них будут высшего качества.

**Время выполнения: 80 мин**

*Тема 11.4 Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины.*

**Практическое задание № 115** к теме Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины.

**Дидактические единицы:** Дискретная случайная величина, закон ее распределения.

За верно выполненное задание выставляется 0,5 баллов

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

**Вариант 1**

На пути движения автомашины 4 светофора, каждый из которых запрещает дальнейшее движение автомашины с вероятностью 0,5. Найти ряд распределения числа светофоров, пройденных машиной до первой остановки. Чему равны математическое ожидание и дисперсия этой случайной величины?

**Вариант 2**

В магазине имеется 15 автомобилей определенной марки. Среди них 7 черного цвета, 6 серого и 2 белого. Представители фирмы обратились в магазин с предложением о продаже им 3 автомобилей этой марки, безразлично какого цвета. Составьте ряд распределения числа проданных автомобилей черного цвета при условии, что автомобили отбирались случайно.

**Вариант 3**

В городе 4 коммерческих банка. У каждого риск банкротства в течение года составляет 20%. Составьте ряд распределения числа банков, которые могут обанкротиться в течение следующего года.

**Вариант 4**

Охотник стреляет по дичи до первого попадания, но успевает сделать не более четырех выстрелов. Составить закон распределения числа промахов, если вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,7. Найти дисперсию этой случайной величины.

**Время выполнения: 80 мин**

**Практическое задание № 116** к теме Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины.

**Дидактические единицы:** Числовые характеристики дискретной случайной величины.

За верно выполненное задание выставляется 0,5 баллов

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

1. Пусть в некоторой лотерее разыгрываются 1000 билетов. Один билет имеет выигрыш 10000 рублей, два билета – по 3000 рублей, 10 – по 500 рублей и 50 по 10 рублей. Установить закон распределения случайного выигрыша для владельца одного билета.
2. В задаче по лотерею определить средний выигрыш для владельца одного билета.
3. Закон распределения задан таблицей:

$x_i$	1	2	3	4
$p_i$	0,2	0,4	0,3	0,1

Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.

4. Дано распределение числа очков полученных стрелком при одном выстреле по мишени с шестью областями:

$x_i$	0	1	2	3	4	5
$p_i$	0,1	0,1	0,1	0,3	0,2	0,2

Найти: а) характеристики распределения;

б) вычислить вероятность того, что в результате одного выстрела стрелок попадет в область 3, или 4, или 5;

в) вычислить вероятность того, что в результате одного выстрела стрелок не промахнется;

г) какие числа очков отклоняются от математического ожидания в пределах нормы.

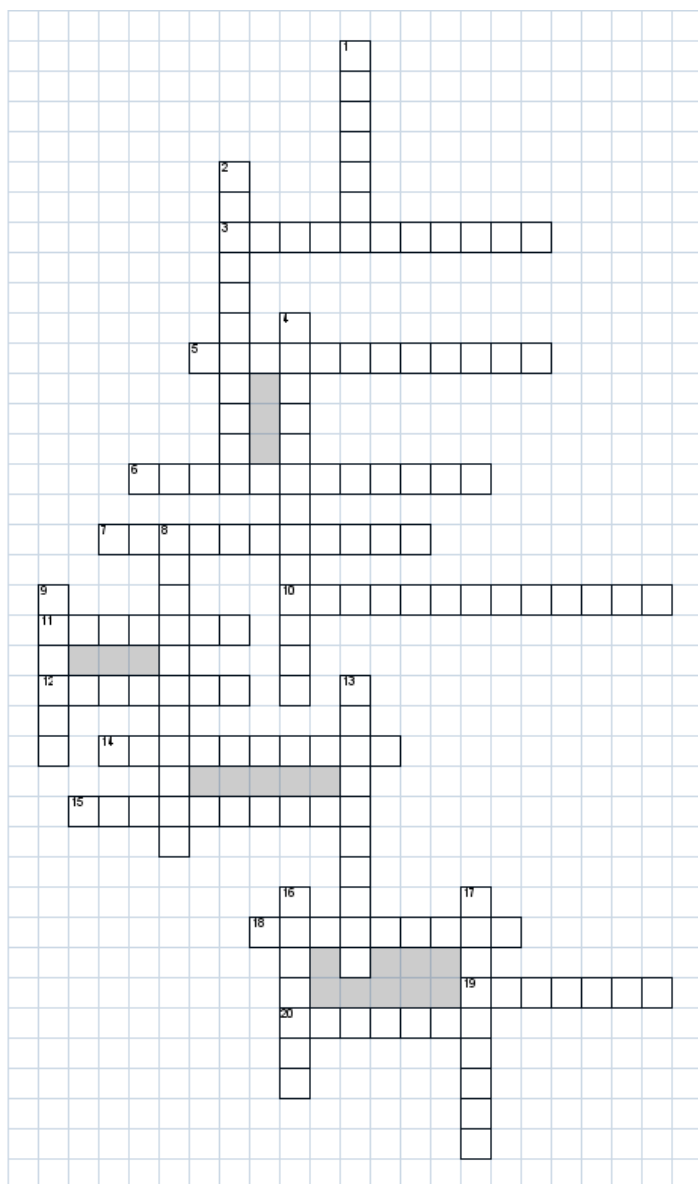
**Время выполнения: 80 мин**

**Внеаудиторная самостоятельная работа студента №49** Составление кроссворда на новые математические понятия, определения, теоремы.

За верно выполненное задание выставляется 0,5 баллов

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**



**По горизонтали:**

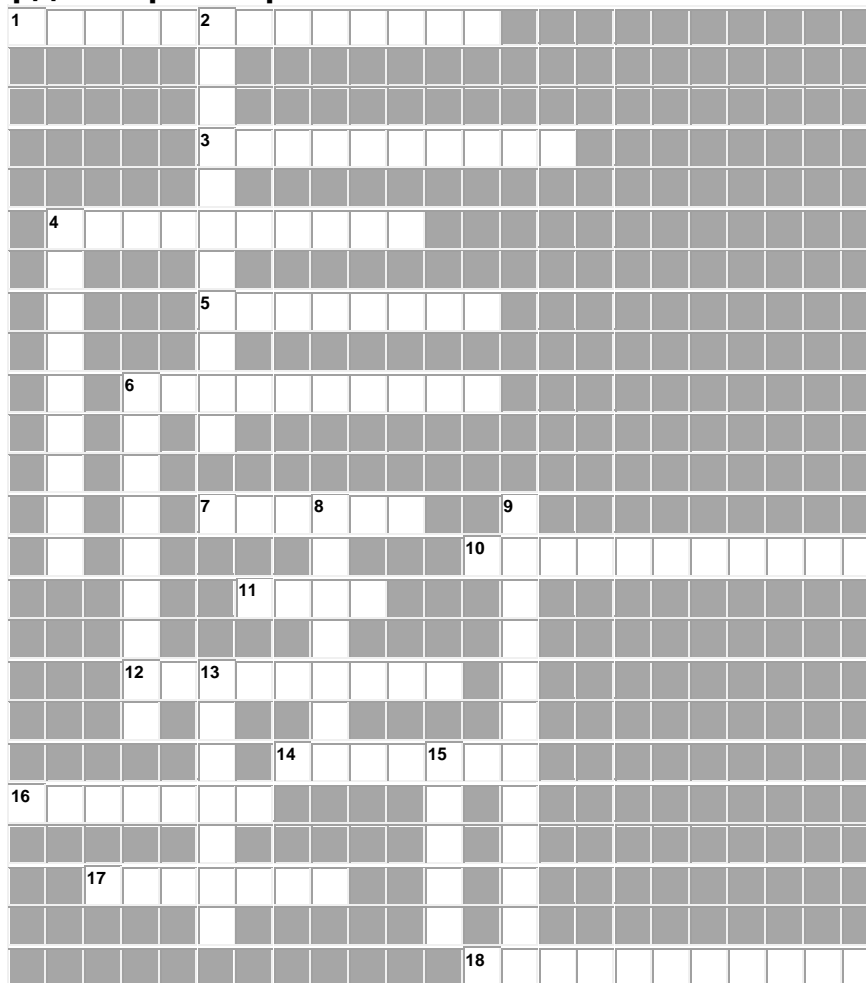
3. Событие, которое может произойти либо не произойти при соблюдении определенных условий
5. Степень (мера, количественная оценка) возможности наступления некоторого события?
6. Случайное событие, которое не разделяется на другие, более мелкие события
7. Два или более событий, которые могут произойти вместе (одновременно) в данном испытании?
10. функцию  $F(x)$ , определяющую вероятность того, что случайная величина  $X$  в результате испытания примет значение, меньшее  $x$ .

11. Классический расчет вероятности (до опыта)
12. Называется произвольное множество некоторого множества всех возможных исходов
14. Расчет вероятности после опыта на основе полученной информации
15. Отрасль знаний, в которой излагаются общие вопросы сбора, измерения и анализа массовых статистических (количественных или качественных) данных
18. Единичное осуществление какого –либо эксперимента?
19. Французский математик, физик, литератор, механик, философ
20. Кавалер, азартный игрок

**По вертикали**

1. Множество случаев (испытуемых, объектов, событий, образцов), с помощью определённой процедуры выбранных из генеральной совокупности для участия в исследовании
2. Событие, которое обязательно происходит в результате испытания?
4. раздел математики, изучающий дискретные объекты, множества (сочетания, перестановки, размещения и перечисления элементов) и отношения на них?
8. Численная характеристика реальности появления того или иного события?
9. Нормальный закон распределения также называется законом
13. распределение вероятностей непрерывной случайной величины, которое описывается плотностью вероятности
16. Любой результат испытания называется
17. Мера разброса данной случайной величины, то есть её отклонения от математического ожидания?

## Кроссворд "Теория вероятностей и математическая статистика"



### По горизонтали:

1. Раздел математики, в котором решаются задачи на составление различных комбинаций из конечного числа элементов и подсчёт всех возможных таких комбинаций.
3. Упорядоченное подмножество, содержащее  $m$  элементов множества, состоящего из  $n$  элементов.
4. Случайная величина, принимающая отдельные, изолированные возможные значения с определёнными (ненулевыми) вероятностями.
5. Наблюдаемые значения признака статистической совокупности.
6. Наука, изучающая методы обработки результатов наблюдений.
7. Разность между наибольшим и наименьшим значениями вариант.
10. Число, которое выражает степень уверенности в наступлении того или иного события.

11. Значение случайной величины, вероятность которого наибольшая.

12. Реализация определённого комплекса условий.
14. Число членов статистической совокупности, имеющих определённое значение.
16. Факт, который может произойти в данных условиях.
17. Упорядоченный набор независимых одинаково распределённых случайных величин.
18. Графическое изображение интервального вариационного ряда.

### По вертикали:

2. Случайная величина, принимающая значения из интервала.
4. Математическое ожидание квадрата отклонения случайной величины от математического ожидания.

6. Неупорядоченное подмножество, содержащее  $m$  элементов множества, состоящего из  $n$  элементов.
8. Среднее по положению в пространстве событий значение случайной величины.

9. Упорядоченное множество из  $n$  элементов множества.
13. Графическое изображение точечного вариационного ряда.
15. Число членов совокупности.

**Время выполнения: 80 мин**

*Тема 11.5 Понятие о законе больших чисел. Понятие о задачах математической статистики.*

**Практическое задание № 117** к теме Понятие о законе больших чисел. Понятие о задачах математической статистики.

**Дидактические единицы:** Понятие о законе больших чисел. Понятие о задачах математической статистики.

За верно выполненное задание выставляется 0,5 баллов

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания**

Вариант 1

1. Оценить вероятность того, что в течение ближайшего дня потребность в воде в населенном пункте превысит 150 000 л, если среднесуточная потребность в ней составляет 50 000 л.
2. Автомат фасует рис в пакеты так, что все пакетов риса является нормально распределенной случайной величиной со стандартным отклонением  $\sigma=10$  г. Произведена случайная выборка объемом  $n=40$  пакетов. Средний вес пакета риса в выборке оказался равен 910 г. Найдите доверительный интервал для среднего веса пакета риса в генеральной совокупности с доверительной вероятностью  $p=0,99$ .

Вариант 2

1. Среднее число солнечных дней в году для данной местности равно 90. Оценить вероятность того, что в течение года в этой местности будет не более 240 солнечных дней
2. По предварительному опросу населения большого города, в котором участвовало 900 жителей, за мероприятие X готовы проголосовать 400 человек из опрошенных жителей. Найдите 90%-ый доверительный интервал, в котором находится истинный процент готовых проголосовать за мероприятие X.

Вариант 3

1. Длина изготавливаемых деталей является случайной величиной, среднее значение которой 50 мм. Среднеквадратичное отклонение этой величины равно 0,2 мм. Оценить вероятность того, что отклонение длины изготовленной детали от ее среднего значения по абсолютной величине не превысит 0,4 мм.
2. Ожидается, что добавление специальных веществ уменьшает жесткость воды. Оценки жесткости воды до и после добавления реагента по 40 и 50 пробам соответственно показали средние значения жесткости равны 4,9 и 3,8 град (в градусах жесткости). Дисперсия измерений в обоих случаях предполагается известной и равной 0,25 град<sup>2</sup>. Подтверждают ли эти результаты ожидаемый эффект? При расчетах положить  $\alpha=0,05$ .

Вариант 4

1. При контрольной проверке изготавливаемых приборов было установлено, что в среднем 15 шт. из 100 оказывается с теми или иными дефектами. Оценить вероятность того, что доля приборов с дефектами среди 400 изготовленных будет по абсолютной величине отличаться от математического ожидания этой доли не более чем на 0,05.

2. В 100 частях воды растворяется следующее число условных частей азотнокислого натрия  $\text{NaNO}_3$  (признак Y) при соответствующих температурах (X):

X 0 4 10 14 23 28 34 56 69

Y 63,4 72 73,3 81,3 83,7 91,3 97,6 105,4 114,1

На количество растворившегося  $\text{NaNO}_3$  влияют случайные факторы. Предполагается наличие статистической линейной зависимости между температурой и количеством растворившегося  $\text{NaNO}_3$ . Найти МНК – оценку коэффициентов линейной модели.

**Время выполнения: 80 мин**

**6.1.**

**6.2. Задания промежуточной аттестации**

**6.2.1. Тестовое задание**





Рассмотрены  
на заседании кафедры ЭУИТ  
Зав.кафедрой \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г

Утверждаю  
Зам.директора филиала \_\_\_\_\_ О.И. Иванюга  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017г.

Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации (дифференцированный зачет)

## ОПД.01 МАТЕМАТИКА

### программы подготовки специалистов среднего звена

по специальности

#### 09.02.03 Программирование в компьютерных системах

1. Действительные числа. Приближение действительных чисел конечными десятичными дробями.
2. Погрешности приближений и вычислений. Практические приемы вычислений с приближенными данными.
3. Арифметический корень  $n$ -ой степени.
4. Решение уравнений и неравенств с одной переменной.
5. Функции, их свойства и графики
6. Числовая функция.
7. Графики функций.
8. Монотонность, ограниченность, четность и нечетность, периодичность функции.
9. Обратная функция
10. Предел функции в точке.
11. Непрерывность функции в точке и на промежутке. Свойства непрерывных функций
12. Предел функции на бесконечности. Предел числовой последовательности.
13. Показательная, логарифмическая и степенная функции
14. Степенная функция, ее свойства и график.
15. Иррациональные уравнения и неравенства
16. Показательная функция. Ее свойства и график.
17. Показательные уравнения и неравенства.
18. Логарифмы. Свойства логарифмов.
19. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Логарифмические уравнения и неравенства.
20. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.
21. Тригонометрические функции числового аргумента, знаки их значений.
22. Соотношения между тригонометрическими функциями одного аргумента.
23. Четность и нечетность тригонометрических функций. Формулы двойного и половинного аргумента. Формулы приведения.
24. Преобразования сумм тригонометрических функций в произведения. Преобразование произведений тригонометрических функций в суммы.

25. Свойства и графики тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции.
26. Решение простейших тригонометрических уравнений.
27. Решение тригонометрических уравнений.

Преподаватель \_\_\_\_\_ /А.С. Бажина/



Министерство образования и науки Российской Федерации

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Владивостокский государственный университет экономики и сервиса» в г. Артеме

Кафедра экономики, управления и информационных технологий

Рассмотрены  
на заседании кафедры ЭУИТ  
Зав.кафедрой \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г

Утверждаю  
Зам.директора филиала \_\_\_\_\_ О.И. Иванюга  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017г.

Тестовое задание к промежуточной аттестации (дифференцированный зачет)

## ОПД.01 МАТЕМАТИКА

программы подготовки специалистов среднего звена  
по специальности

09.02.03 Программирование в компьютерных системах

### Задачи дисциплины:

- систематизация сведений о числах; изучение новых видов числовых выражений и формул; совершенствование практических навыков и вычислительной культуры, расширение и совершенствование алгебраического аппарата, сформированного в основной школе, его применение к решению математических и нематематических задач;
- расширение и систематизация общих сведений о функциях, пополнение класса изучаемых функций, иллюстрация широты применения функций для описания и изучения реальных зависимостей;
- изучение свойств пространственных тел, формирование умения применять полученные знания для решения практических задач;
- развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире, совершенствование интеллектуальных и речевых умений путем обогащения математического языка, развития логического мышления;
- знакомство с основными идеями и методами математического анализа.

### В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен научиться:

- владеть методами доказательств и алгоритмов решения; уметь их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- владеть стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использовать готовые компьютерные программы, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
- формировать представления об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
- владеть основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; формировать умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применять изученные свойства геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- формировать представления о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- владеть навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

**В результате освоения учебной дисциплины обучающийся научится:**

- формировать представления о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- формировать представления о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- формировать представления об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
- владеть методами доказательств и алгоритмов решения; их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- владеть стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использовать готовые компьютерные программы, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
- владеть основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; формировать умение распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применять изученные свойства геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- формировать представления о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- владеть навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

**Требования к результатам освоения учебной дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование общих компетенций, включающих в себя способность:

Результаты обучения (личностные, метапредметные, предметные)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>• личностных:</b>	
- сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах математики;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- понимание значимости математики для научно-технического прогресса, сформированность отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественно-научных дисциплин и	фронтальная беседа; практические занятия (по темам);

дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;	внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
<b>• метапредметных:</b>	
- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная

решения практических задач, применению различных методов познания;	самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств для их достижения;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
<b>• предметных:</b>	
- сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная

	дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация

### Тема: «Функция»

1. При значении аргумента, равном 0,1 значение функции  
 $y = 20x^3 + 8x^2 - 1$  равно

● -0,9

2. При значении аргумента, равном -0,1 значение функции  $y = 2 - 7x^2 + 30x^3$  равно

● 1,9

3. При значении аргумента, равном 0,1 значение функции  $y = 10x^3 + 9x^2 - 1$  равно

● -0,9

4. При значении аргумента, равном -0,1 значение функции  $y = 2 - 8x^2 + 20x^3$  равно

● 1,9

5. Если абсцисса точки А, принадлежащей графику функции  $y = \sqrt{x}$ , равна 400, то ордината этой точки равна

● 20

6. Если абсцисса точки А, принадлежащей графику функции  $y = \sqrt{x}$ , равна 900, то ордината этой точки равна

● 30

7. Если абсцисса точки А, принадлежащей графику функции  $y = \frac{100}{x}$ , равна 50, то ордината этой точки равна

● 2

8. Если абсцисса точки А, принадлежащей графику функции  $y = \frac{400}{x}$ , равна 80, то ордината этой точки равна

● 5

9. Если абсцисса точки А, принадлежащей графику функции  $y = -\frac{500}{x}$ , равна 25, то ордината этой точки равна

● -20

10. Парабола является графиком функции

$y = -7$

●  $y = x^2$

$y = -\frac{5}{x}$

$y = \frac{x}{5} + 1$

11. Гипербола является графиком функции

$y = x^3$

$y = -7$

●  $y = -\frac{5}{x}$

$y = \frac{x}{5} + 1$

12. Прямая является графиком функции

$y = x^3$

●  $y = -5x$

$y = x^2$

$y = \frac{1}{x}$

13. Парабола является графиком функции

$y = x^3$

$y = -7x$

●  $y = -5x^2 + 1$

$y = -5x + 1$

14. Парабола является графиком функции

$y = x^3$

$y = 3x - 1$

●  $y = 3x^2 - 1$

$y = -3x$

15. Прямая является графиком функции

$y = x^3$

●  $y = -x + 7$

$y = -x^2$

$y = \frac{1}{x}$

16. Прямая является графиком функции

$y = 3x^3$

●  $y = 3x - 1$

$y = 3x^2$

$y = \frac{1}{x}$



17. Гипербола является графиком функции

- $y = x^3$
- $y = -x^2$
- $y = -\frac{1}{x}$
- $y = \frac{x}{5}$

18. Гипербола является графиком функции

- $y = x^3$
- $y = 3x^2 - 1$
- $y = -\frac{3}{x}$
- $y = -3x$

19. Графику функции  $y = \frac{18}{x}$  принадлежит точка

- A(-6;3)
- B(8;2)
- C(-3;-6)
- D(2;-8)

20. Графику функции  $y = -\frac{24}{x}$  принадлежит точка

- A(-4;-6)
- B(-6;4)
- C(4;8)
- E(-3;-8)

21. Графику функции  $y = \frac{15}{x}$  принадлежит точка

- A(-5;3)
- B(5;3)
- C(-3;5)
- E(5;-3)

22. Графику функции  $y = \frac{16}{x}$  принадлежит точка

- A(-8;2)
- B(8;2)
- C(-2;8)
- E(4;-4)

23. Графику функции  $y = -\frac{20}{x}$  принадлежит точка

- A(-5;4)
- B(4;5)
- D(2;10)
- E(5;4)

24. Функция вида  $y = kx + b$  называется:

- Линейной
- Квадратичной
- Кубической
- Обратной пропорциональностью

25. Графиком функции  $y = x^2$  является

- Гипербола
- Парабола
- Прямая
- Кубическая парабола

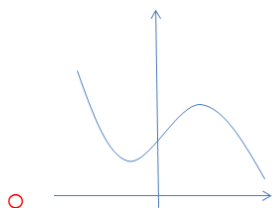
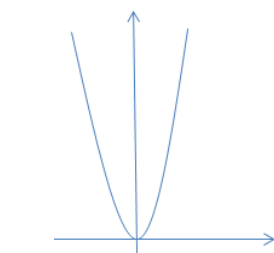
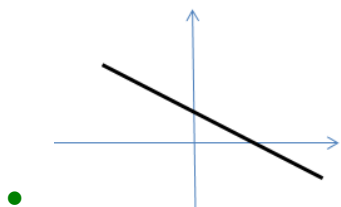
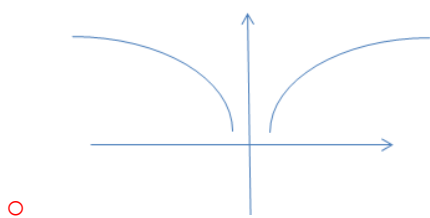
26. Графиком функции  $y = \frac{k}{x}$  является

- Гипербола
- Парабола
- Прямая
- Кубическая парабола

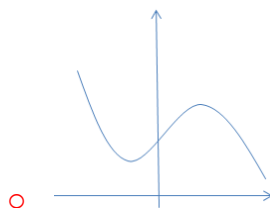
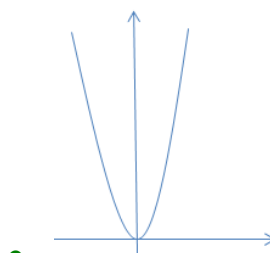
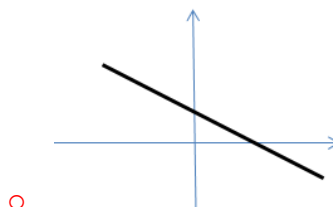
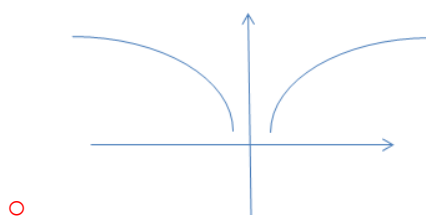
27. Графиком функции  $y = x^3$  является

- Гипербола
- Парабола
- Прямая
- Кубическая парабола

28. Укажите правильный график для функции  $y=kx+b...$



29. Укажите правильный график для функции  $y=x^2...$



### Тема: «Тригонометрия»

30. Основное тригонометрическое тождество имеет вид

- $tgx = \frac{\sin x}{\cos x};$
- $tgx \cdot ctgx = 1;$
- $\sin^2 x + \cos^2 x = 1;$
- $\sin^2 x - \cos^2 x = 1.$

31. Синус двойного угла равен

- $\cos^2 x - \sin^2 x;$
- $2\sin x \cos x;$
- $\sin^2 x - \cos^2 x;$

$\frac{1}{2}(1 - \cos 2x).$

32. Косинус двойного угла равен

- $\cos^2 x - \sin^2 x;$
- $2\sin x \cos x;$
- $\sin^2 x - \cos^2 x;$
- $\frac{1}{2}(1 - \cos 2x).$

33. Вычислить  $tg \alpha$ , если  $\cos \alpha = \frac{4}{5}$  и  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$

$\frac{5}{4}$

$\frac{3}{4}$

$\frac{3}{5}$

$\frac{5}{3}$

34. Решением уравнения  $\sin t = a$  является:

$t = \arcsin a + 2\pi n, n \in Z$

$t = \arcsin a + \pi n, n \in Z$

$t = (-1)^n \arcsin a + \pi n, n \in Z$

$t = (-1)^n \arcsin a + 2\pi n, n \in Z$

35. Найдите  $\sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = \frac{3}{5}$

$270^\circ < \alpha < 360^\circ$

$-\frac{3}{5}$

$\frac{1}{5}$

$\frac{4}{5}$

$-\frac{4}{5}$

36. Решить уравнение:  $6 \cos^2 x + \cos x - 1 = 0$

$x = \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$

$x = \pm \arccos \frac{1}{3} + \pi n, n \in Z$

$x = \frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$

$x = \arccos \frac{1}{3} + \pi n, n \in Z$

$x = \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$

$x = \pm \arccos \frac{1}{3} + 2\pi n, n \in Z$

$x = \frac{2\pi}{3} + \pi n, n \in Z$

$x = \pm \arccos \frac{1}{3} + \pi n, n \in Z$

37. Решите уравнение  $2\sin^2 X - 5\sin X + 2 = 0$

$x = (-1)^k \frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z$

$x = (-1)^k \frac{\pi}{6} + \pi k, k \in Z$

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

$x = \frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z$

38. Известно, что  $\sin x = 0,8$ ,  $\cos x = 0,6$ . Чему равен  $\operatorname{tg} x$ ?

$\frac{1}{3}$

$\frac{3}{4}$

$\frac{4}{3}$

$\frac{1}{4}$

39. Ордината точки, полученной поворотом точки (1;0) вокруг начала координат на угол

$\alpha$  называется...

Косинус

Синус

Тангенс

Нет правильного ответа

40. Абсцисса точки, полученной поворотом точки (1;0) вокруг начала координат на угол

$\alpha$  называется...

Косинус

Синус

Тангенс

Нет правильного ответа

41. Найти градусную меру угла, равного  $\pi$  рад:
- $90^\circ$
  - $60^\circ$
  - $180^\circ$
  - $100^\circ$
42. Найти градусную меру угла, равного  $\frac{3\pi}{4}$  рад:
- $135^\circ$
  - $125^\circ$
  - $30^\circ$
  - $95^\circ$
43. Найти градусную меру угла, равного  $\frac{\pi}{4}$  рад:
- 45
44. Найти градусную меру угла, равного  $\frac{5\pi}{6}$  рад:
- 150
45. Найти  $\sin(30^\circ)$  градусов
- 0.5
46. Найти  $\cos 60^\circ$  градусов
- 0,5
47. Определить знак числа  $\sin \frac{\pi}{2}$  (ответ запишите знаком)
- плюс
48. Определить знак числа  $\sin \frac{3\pi}{2}$  (ответ запишите знаком)
- минус
49. Определить знак числа  $\cos \frac{\pi}{2}$  (ответ запишите знаком)
- плюс
50. Определить знак числа  $\cos \frac{3\pi}{4}$  (ответ запишите знаком)
- минус
51. Определить знак числа  $\operatorname{tg} \frac{5\pi}{6}$  (ответ запишите знаком)
- минус
52. Вычислить  $\cos 105^\circ + \cos 75^\circ$
- 0
53. Вычислить  $\sin 105^\circ - \sin 75^\circ$
- 0
54. Так как функция  $y = \sin x$  имеет период равный  $2\pi$ , то она является периодической.
55. Областью определения функции  $y = \cos x$  является множество действительных чисел.
56. Областью определения функции  $y = \sin x$  является множество действительных чисел.
57. Решение уравнения  $\sin x = \frac{\sqrt{3}}{2} \dots$
- $x = \frac{\pi}{3}$
  - $x = (-1)^n \frac{\pi}{3} + \pi n, n \in Z$
  - $x = (-1)^n \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$
  - $x = \frac{\pi}{6}$
58. Решение уравнения  $\cos x = -\frac{1}{2}$
- $x = \frac{\pi}{3}$
  - $x = -\frac{\pi}{3}$
  - $x = \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$
  - $x = \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$

59. Решение уравнения  $\sin x = 1 \dots$

- $x = \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$
- $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
- $x = \pi n, n \in \mathbb{Z}$
- $x = 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

60. Решение уравнения  $\operatorname{tg} x = 1 \dots$

- $x = \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$
- $x = \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$
- $x = \frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
- $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

61. Решение уравнения  $\cos x = \frac{\sqrt{2}}{2} \dots$

- $x = \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
- $x = \frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
- $x = \pm \frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
- $x = \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

62. Решить уравнение:  $6 \cos^2 x + \cos x - 1 = 0$

- $x = \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$   
 $x = \pm \arccos \frac{1}{3} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$
- $x = \frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$   
 $x = \arccos \frac{1}{3} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$
- $x = \pm \frac{2\pi}{3} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$   
 $x = \pm \arccos \frac{1}{3} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$
- $x = \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$   
 $x = \pm \arccos \frac{1}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

63. Решить уравнение:  $\sin^2 x + \sin x - 2 = 0$

- $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
- $x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
- $x = \frac{3\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
- $x = \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

64. Решить уравнение:  $\operatorname{tg}^2 x - \operatorname{tg} x + 1 = 0$

- Решений нет
- $x = \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$
- $x = \pm \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$
- $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

65. Упростите выражение  $(1 - \cos^2 \alpha) \operatorname{ctg}^2 \alpha$ .

- $\cos^2 \alpha$
- $\sin^2 \alpha$
- 1
- 0

66. Упростите выражение  $(1 - \sin^2 \alpha) \operatorname{tg}^2 \alpha$ .

- $\cos^2 \alpha$
- $\sin^2 \alpha$
- 1
- 0

67. Могут ли синус и косинус некоторого угла быть равными соответственно

- $\frac{5}{4}$  и  $\frac{4}{5}$
- $-1$  и  $1$
- $\frac{2}{3}$  и  $\frac{3}{2}$
- $-\frac{\sqrt{5}}{3}$  и  $\frac{2}{3}$

68. Найдите  $\operatorname{ctg}(-405^\circ)$ .

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

69. Найдите  $\cos \alpha$ , если известно,  
 $\sin \alpha = -\frac{3}{5}$  и  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ .

$-\frac{2}{5}$

$-\frac{4}{5}$

$\frac{4}{5}$

$\frac{2}{5}$

70. Найдите наименьшее значение выражения  
 $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha - \operatorname{tg}^2 \alpha \operatorname{ctg}^2 \alpha$ .

0

71. Упростите выражение  $\operatorname{tg} \alpha \operatorname{ctg} \alpha - \cos^2 \alpha$ .

$2 \cos^2 \alpha$

$\sin^2 \alpha$

1

$\frac{1}{\operatorname{tg}^2 \alpha}$

72. Могут ли синус и косинус некоторого угла быть равными соответственно

$\frac{3}{5}$  и  $\frac{2}{5}$

$-1$  и  $1$

$\frac{\sqrt{3}}{8}$  и  $\frac{-5}{8}$

$-\frac{5}{7}$  и  $\frac{2\sqrt{6}}{7}$

73. Найдите  $\operatorname{tg}(-765^\circ)$ .

$-\frac{\sqrt{2}}{2}$

$-1$

$\frac{1}{\sqrt{3}}$

$-\sqrt{3}$

74. Найдите  $\sin \alpha$ , если известно,  
 $\cos \alpha = \frac{12}{13}$  и  $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$ .

$\frac{5}{13}$

$-\frac{5}{13}$

$\frac{1}{13}$

$-\frac{1}{13}$

75. Найдите наибольшее значение выражения  
 $4(\operatorname{ctg}^2 \beta + \sin^2 \beta + \cos^2 \beta) \sin^4 \beta$ .

0

76. Найдите значение выражения  
 $\frac{1}{3} \operatorname{ctg} 45^\circ - 3 \cos(-60^\circ)$ .

$-1\frac{5}{6}$

$-1\frac{1}{6}$

$-\frac{2}{5}$

$1\frac{1}{6}$

77. Какое из значений может принимать  $\cos \alpha$ ?

$1 - \sqrt{3}$

$\sqrt{3} + 1$

$3\sqrt{3}$

$\frac{\sqrt{3}}{0,3}$

78. Углом, какой четверти является угол  $\alpha$ , если  $\cos \alpha < 0$ ,  $\operatorname{tg} \alpha > 0$ ?

2

79. Какое из данных чисел положительное?

- $\cos 325^\circ$
- $\operatorname{tg} \frac{5\pi}{7}$
- $\sin 130^\circ \cos 100^\circ$
- $\operatorname{ctg} \frac{8\pi}{5} \operatorname{tg} \frac{2\pi}{5}$

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

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

81. Определить знак числа  $\cos \frac{3\pi}{4}$  (ответ запишите знаком)

- минус

82. Определить знак числа  $\operatorname{tg} \frac{5\pi}{6}$  (ответ запишите знаком)

- минус

83. Вычислить  $\cos 105^\circ + \cos 75^\circ$

- 0

84. Вычислить  $\sin 105^\circ - \sin 75^\circ$

- 0

85. Так как функция  $y = \sin x$  имеет период равный  $2\pi$ , то она является **периодической**.

86. Областью определения функции  $y = \cos x$  является множество **действительных** чисел.

87. Областью определения функции  $y = \sin x$  является множество **действительных** чисел.

88. Решение уравнения  $\sin x = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ...

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

89. Решение уравнения  $\cos x = -\frac{1}{2}$

- $x = \frac{\pi}{3}$
- $x = -\frac{\pi}{3}$
- $x = \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
- $x = \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

90. Решение уравнения  $\sin x = 1$ ...

- $x = \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$
- $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
- $x = \pi n, n \in \mathbb{Z}$
- $x = 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

91. Решение уравнения  $\operatorname{tg} x = 1$ ...

- $x = \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$
- $x = \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$
- $x = \frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
- $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

92. Решение уравнения  $\cos x = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ...

- $x = \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

$x = \frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

$x = \pm \frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

$x = \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

93. Решить уравнение:  $6 \cos^2 x + \cos x - 1 = 0$

$x = \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

$x = \pm \arccos \frac{1}{3} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

$x = \frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

$x = \arccos \frac{1}{3} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

$x = \pm \frac{2\pi}{3} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

$x = \pm \arccos \frac{1}{3} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

$x = \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

$x = \pm \arccos \frac{1}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

94. Решить уравнение:  $\sin^2 x + \sin x - 2 = 0$

$x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

$x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

$x = \frac{3\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

$x = \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

95. Решить уравнение:  $\operatorname{tg}^2 x - \operatorname{tg} x + 1 = 0$

Решений нет

$x = \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

$x = \pm \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

$x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

96. Упростите выражение  $(1 - \cos^2 \alpha) \operatorname{ctg}^2 \alpha$ .

$\cos^2 \alpha$

100. значение выражения  $0,2 \sin 30^\circ + 4 \operatorname{tg}(-45^\circ)$ .

-4,1

-3,9

-3,8

0,1

$\sin^2 \alpha$

1

0

97. Упростите выражение  $(1 - \sin^2 \alpha) \operatorname{tg}^2 \alpha$ .

$\cos^2 \alpha$

$\sin^2 \alpha$

1

0

98. Могут ли синус и косинус некоторого угла быть равными соответственно

$\frac{5}{4}$  и  $\frac{4}{5}$

-1 и 1

$\frac{2}{3}$  и  $\frac{3}{2}$

$-\frac{\sqrt{5}}{3}$  и  $\frac{2}{3}$

99. Найдите  $\operatorname{ctg}(-405^\circ)$ .

$\frac{\sqrt{2}}{2}$

-1

$-\frac{1}{\sqrt{2}}$

$-\sqrt{3}$



101. Какое из значений может принимать  $\sin \alpha$ ?

- $1 + \sqrt{2}$
- $\frac{2}{\sqrt{2}}$
- $2 - \sqrt{2}$
- $2\sqrt{2}$

102. Углом, какой четверти является угол  $\alpha$ , если  $\sin \alpha < 0$ ,  $\operatorname{ctg} \alpha < 0$ ?

- 2

103. Какое из данных чисел отрицательное?

- $\sin 160^\circ$
- $\operatorname{tg} \frac{5\pi}{3}$
- $\sin 230^\circ \cos 170^\circ$
- $\operatorname{tg} \frac{3\pi}{5} \operatorname{ctg} \frac{3\pi}{5}$

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

- $-3\sqrt{3} + 1$
- 5,5
- 3,5
- 0,5

### Тема: «Решение уравнений и неравенств»

105. Решите уравнение  $\frac{x^2 - 3x - 4}{x(x - 4)} = 0$

- 1

108. Решите уравнение  $\frac{x^2 - 3x - 10}{x^2 + x - 2} = 0$

- 5

106. Решите уравнение  $\frac{x^2 - x - 12}{x^2 - 5x + 4} = 0$

- 3

109. Решите уравнение  $\frac{x^2 + 2x - 15}{x^2 - 2x - 3} = 0$

- 5

107. Решите уравнение  $\frac{x^2 + x - 6}{x^2 + 2x - 3} = 0$

- 2

110. Сумма корней уравнения  $\frac{x + 8}{x} = \frac{12}{x - 2}$

- 6

111. Сумма корней уравнения  $\frac{x-3}{x-5} = \frac{1}{x+1}$

- 3

112. Корнем уравнения  $\frac{x}{2} - 3 = \frac{x}{5}$  является число

- 10

113. Корнем уравнения  $\frac{x}{3} = \frac{x}{4} + 1$  является число

- 12

114. Корнем уравнения  $\frac{1}{x+3} = \frac{4}{x-6}$  является число

- -6

115. Корнем уравнения  $\frac{4}{x-7} = \frac{1}{1-x}$  является число

- 2.2
- 2.3
- 2.8
- 2.7

116. Корнями уравнения  $3x^2 + x = 0$  являются числа

- 1;  $-\frac{1}{3}$
- 0,1

- 0;  $-\frac{1}{3}$

- 0;  $\frac{1}{3}$

117. Корнями уравнения  $4x^2 - x = 0$  являются числа

- 1;  $-\frac{1}{4}$
- 0,1

- 0;  $-\frac{1}{4}$

- $\frac{1}{4}$
- 0;

118. Число корней уравнения  $(x+1)^2 = 0$

- 1

119. Число корней уравнения  $x^2 + 1 = 0$

- 0

120. Число корней уравнения  $x^2 + x = 0$

- 2

121. Число корней уравнения  $x^2 - x = 0$

- 2

122. Число корней уравнения  $x^2 + 2 = 0$

- 0

123. Число корней уравнения  $(x-2)^2 = 0$

- 1

124. Число корней уравнения  $x^2 - 2x = 0$

- 2

125. Корнем уравнения  $\frac{x}{3} + \frac{x-1}{2} = 4$  является число

- 5.4

126. Корнем уравнения  $\frac{x-1}{2} = \frac{4+2x}{3}$  является число

- -11

127. Корнем уравнения  $\frac{3x-2}{5} = \frac{2+x}{3}$  является число

- 4

128. Корнем уравнения  $\frac{x-4}{4} - 2 = \frac{x}{2}$  является число

- -12

129. Корнем уравнения  $\frac{x+7}{6} + 2 = \frac{x}{3}$  является число

- 19

130. Корнем уравнения  $\frac{x+9}{3} - \frac{x-1}{5} = 2$  является число

- -9

131. Корнем уравнения  $\frac{x-4}{2} - \frac{x-1}{5} = 3$  является число

- 16

132. Корнем уравнения  $\frac{1}{3}(4x+2) = 2x-1$  является число

- 2.5

133. Корнем уравнения  $\frac{1}{2}(5x+2) = \frac{7}{2}(x-6)$  является число

- 22

134. Решить систему уравнений  $\begin{cases} 2xy = 5 \\ 2x + y = 6 \end{cases}$ , выберите правильный ответ

- (1; 2,5), (5; 0,5)
- (2,5; 1), (0,5; 5)
- (0,5; 2,5), (5; 5)
- (1; 5), (2,5; 5)

135. Решить систему уравнений  $\begin{cases} xy = -14 \\ x + y = 5 \end{cases}$ , выберите правильный ответ

- (-2; 7), (7; -2)
- (2,5; 7), (7; 1)
- (5; 7), (-1; 1)
- (2; 7), (-2; 1)

136. Решить систему уравнений  $\begin{cases} 2xy = 3 \\ x - 2y = 2 \end{cases}$ , выберите правильный ответ

- (-1; -1,5), (3; 0,5)
- (2,5; -3), (-0,5; 1)
- (1,5; -3), (-3; 1)
- (-3; 1), (0,5; -1)

137. Решить систему уравнений  $\begin{cases} xy = -10 \\ x - y = 7 \end{cases}$ , выберите правильный ответ

- (2; -5), (5; -2)
- (-2; 5), (2; -1)
- (5; -1,5), (-5; 2)
- (5; -2), (-5; 2)

138. Корнем уравнения  $3-2x=6-4(x+2)$  является число

- -2.5

139. Корнем уравнения  $1-6(x-2)=14-8x$  является число

- 0.5

140. Корнем уравнения  $2-3(x+2)=5-2x$  является число

- -9

141. Корнем уравнения  $3-5(x+1)=6-4x$  является число

- -8

142. Корнем уравнения  $0,2-2(x+1)=0,4x$  является число

- -0.75

143. Корнем уравнения  $0,4x=0,4-2(x+2)$  является число

- -1.5

144. Корнем уравнения  $4-5(3x+2,5)=3x+9,5$  является число

- -1

145. Число корней уравнения  $x + 2x = 0$

- 1

146. Число корней уравнения  $x - 2x = 0$

- 1

147. Число корней уравнения  $x + 2x = 3$

- 1

148. Число корней уравнения  $x + 2x = -3$

- 1

149. Число корней уравнения  $10x^2 + 5x = 0$

- 2

150. Число корней уравнения  $12x^2 + 3x = 0$

- 2

151. Число корней уравнения  $x^2 - 10x = 0$

- 2

152. Корнями уравнения  $25 - 100x^2 = 0$  являются числа

- 1, 0,5
- -0,5, 0,5
- -1, 0,5
- -0,5, 1

153. Корнями уравнения  $4 - 36x^2 = 0$  являются числа

- $\frac{1}{3}; -\frac{1}{3}$

- $-1; -\frac{1}{3}$

- $3; \frac{1}{3}$

- $1; -\frac{1}{3}$

154. Корнями уравнения  $x^2 - 10x = 0$  являются числа

- 0, 1
- 1, 10
- 0, 10
- 0, -10

155. Корнями уравнения  $x^2 + 6x = 0$  являются числа

- 0, 1
- 1, 6
- 0, -6
- 0, 6

156. Корнями уравнения  $2x^2 + x = 0$  являются числа

- 0; 0,5
- 0; -0,5
- 2; 1
- 2; -1

157. Корнями уравнения  $x^2 - 3x - 4 = 0$  являются числа

- 1; 4
- -1; 4
- -1; -4
- 3; 4

158. Корнями уравнения  $x^2 - 4x + 3 = 0$  являются числа

- 1; 3
- 1; -3
- -1; 3
- 4; 3

159. Корнями уравнения  $x^2 - 4x - 5 = 0$  являются числа

- 1; 5
- -1; 5
- 1; -5
- 4; 5

160. Корнем уравнения  $x^2 - 4x + 4 = 0$  является число

- 2

161. Корнем уравнения  $x^2 + 6x + 9 = 0$  является число

- 3

162. Корнями уравнения  $x^2 - 5x + 6 = 0$  являются числа

- 1; 2
- 1; 2
- 2; 3
- 2; -3

163. Корнями уравнения  $3x^2 - 8x - 3 = 0$  являются числа

- $\frac{1}{3}; -\frac{1}{3}$
- $-\frac{1}{3}; -3$
- $3; -\frac{1}{3}$
- $-\frac{1}{3}; -3$

164. Корнями уравнения  $x^2 + 3x - 1 = 0$  являются числа

- $\frac{1}{4}; -\frac{1}{4}$
- $1; \frac{1}{4}$
- $1; -\frac{1}{4}$
- $-1; \frac{1}{4}$
- $1/8$
- $1/3$
- $1/2$

170. Решить уравнение:  $\sqrt{x} + 6 = 0$

- 36
- 1
- 6
- 3

165. Корнями уравнения  $(2x - 5)(2 + x) = 0$  являются числа

- 2,5; 2
- 2,5; -2
- 2,5; -2
- 0; -2

166. Корнями уравнения  $(2x + 9)(5 - x) = 0$  являются числа

- 4,5; 5
- 4,5; 5
- 4,5; -5
- 4,5; -5

167. Решением системы уравнений  $\begin{cases} x + y = 4 \\ x - y = 2 \end{cases}$  является пара чисел

- (-3; 1)
- (3; 1)
- (-3; -1)
- (-2; -1)

168. Решить уравнение:  $\sqrt{x-8} = 8-x$

- $x_1 = -8, x_2 = 9$
- $x_1 = 1, x_2 = 5$
- $x_1 = 9, x_2 = 8$
- $x_1 = -9, x_2 = -5$

169. Решить уравнение:  $\sqrt{2x-1} = 0$

- 2

171. Решите уравнение:  $\sqrt{3x-1} = \sqrt{x^2+x-4}$

- $x_1 = -1, x_2 = 3$
- $x_1 = 1, x_2 = 5$
- $x_1 = 9, x_2 = 8$
- $x_1 = -9, x_2 = -5$

172. Решите неравенство  $3^{7-x} \geq 9$

- $x \leq 5$
- $x \geq 5$
- $x \geq -5$
- $x \leq 5$

173. Решите неравенство  $3^{-x-6} \leq \frac{1}{9}$

- $x \geq -4$
- $x \leq 4$
- $x \geq 4$
- $x \leq -4$

174. Решите неравенство:  $3^{4-2x} \geq 49$

- $x \leq -1$

- $x \leq 1$
- $x \geq -1$
- $x \geq 1$

175. Решите неравенство  $5^{3x-9} > 1$

- $x > 3$
- $x < 3$
- $x > -3$
- $x < -3$

176. Решите неравенство:  $3^{3x+1} \geq 81$

- $x \leq 1/3$
- $x \geq 1/3$
- $x > 3$
- $x < -3$

### Тема: «Преобразование иррациональных выражений»

177. После упрощения выражение

$(\sqrt{7} - \sqrt{3})^2$  имеет вид:

- $10 - \sqrt{21}$
- $4 - 2\sqrt{21}$
- $10 + 2\sqrt{21}$
- $10 - 2\sqrt{21}$

178. Значение выражения  $(\sqrt{3} - 1)(\sqrt{3} + 1)$  равно

- 2

179. После упрощения выражение  $(\sqrt{2} + 5)^2$  и

имеет вид

- $27 + 10\sqrt{2}$
- $27 + 5\sqrt{2}$
- $25 + 10\sqrt{2}$

- $20 + 10\sqrt{2}$

180. Значение выражения  $\sqrt{6}$  равно

- 24

181. Значение выражения  $(-4)^{-1}$  равно

- 0.25

182. Значение выражения  $\overline{0,0001}$  равно

- 0.08

183. Значение выражения  $\overline{12 \cdot 28}$  равно

- 84

184. Значение выражения  $\overline{2}^2$  равно

- 36

185. Значение выражения  $(\overline{3})^2$  равно

- 12

186. Значение выражения  $(\overline{2})^2$  равно

- 50

187. Значение выражения  $(\overline{5})^2$  равно

- 20

188. Значение выражения  $(\overline{5})^2$  равно

- 45

189. Значение выражения  $(\overline{10})^2$  равно

- 40

190. Значение выражения  $(\overline{10})^2$  равно

- 90

191. Значение выражения  $\overline{21 \cdot 35}$  равно

- 105

192. Десятичная запись числа  $6,5 \cdot 10^{-4}$  имеет вид

- 0,0000065
- 0,000065
- 0,00065
- 0,065

193. Десятичная запись числа  $6,5 \cdot 10^{-6}$  имеет вид

- 0,000065
- 0,065
- 0,0065
- 0,0000065

194. Десятичная запись числа  $6,5 \cdot 10^{-5}$  имеет вид

- 0,0000065
- 0,000065
- 0,00065
- 0,0065

195. Десятичная запись числа  $6,5 \cdot 10^{-2}$  имеет вид

- 0,0000065
- 0,000065
- 0,00065
- 0,065
- 0,0065

196. Десятичная запись числа  $6,5 \cdot 10^{-3}$  имеет вид

- 0,0000065
- 0,000065
- 0,00065
- 0,0065

197. Значение выражения  $25^{0,3} \cdot 5^{1,4}$  равно

- 25

198. Значение выражения  $9^{0,25} \cdot 3^{-1,5}$  равно

- $\frac{2}{15}$
- $\frac{1}{3}$
- $\frac{1}{9}$
- 3

199. Выберите выражение, значение которого – иррациональное число

- $(2\sqrt{3})^2$
- $3\sqrt{2^6}$
- $\sqrt{3} \cdot \sqrt{18}$
- $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{12}}$

200. Значение выражения  $-5+12$  равно

- 7

201. Значение выражения  $-6+13$  равно

- 7

202. Значение выражения  $-14+9$  равно

- -5

203. Значение выражения  $7-15$  равно

- -8

204. Значение выражения  $-7$  равно

- -42

205. Значение выражения  $-6 \cdot (-9)$  равно

- 54

206. Значение выражения  $56 : (-8)$  равно

- -7

207. Значение выражения  $-48 : (-16)$  равно

- 3

208. Значение выражения  $96 : (-6)$  равно

- -16

209. Значение выражения 3 равно

- 7

210. Значение выражения 7 равно

- 3

211. Значение выражения 4 равно

- 7

212. Значение выражения 7 равно

- 4

213. Значение выражения  $-\frac{1}{2}$  равно

- -3

214. Значение выражения  $-3 - \frac{5}{6}$  равно

- 3

215. Значение выражения  $-5$  равно

- -4

216. Значение выражения  $4\frac{1}{2}$  равно

- 3

217. Значение выражения  $3$  равно

- 9

218. Значение выражения  $5$  равно

- 8

219. Значение выражения  $3$  равно

- 4

220. Значение выражения  $5$  равно

- 6

221. Значение выражения  $4$  равно

- 5

222. Значение выражения  $7$  равно

- 9

223. Значение выражения  $1,2 \cdot 11$  равно

- 13,2

224. Значение выражения  $1,5 \cdot 16$  равно

- 24

225. Значение выражения  $2,5 \cdot 1,2$  равно

- 3

226. Значение выражения  $2,4 \cdot 2,5$  равно

- 6

227. Значение выражения  $3,2 \cdot 0,5$  равно

- 1,6

228. Значение выражения  $2,8 \cdot 1,3$  равно

229. Представить бесконечную периодическую десятичную дробь  $0,2(18)$  в виде обыкновенной:

- 13/99
- 12/33
- 12/55;
- 24/110.

230. Представить в виде десятичной дроби  $\frac{8}{11}$

- 0,(72)
- 0,23
- 0,72
- 0,(23)

231. Представить в виде десятичной дроби  $\frac{2}{3}$ :

- 0,6
- 0,(6)
- 0,2
- 0,(3)

232. Выбрать приближенное значение числа

- $\pi$ :
- 3,15
  - 3,14
  - 3,16
  - 3,17

233. Выбрать приближенное значение числа

- $e$ :
- 2.187
  - 2.718
  - 2.16
  - 3.14

234. Известно, что число  $a$  при делении на 5 дает остаток 2, а при делении на 3 — остаток 1. Найдите остаток от деления числа  $a$  на 15.

- 7
- 5
- 2
- 1

235. Вычислить  $(\sqrt{50} + 4\sqrt{2})\sqrt{2}$

- 18
- 17
- 3
- 9

236. Вычислить  $\frac{7}{36} \cdot 9 + 8 \cdot \frac{11}{32} + \frac{9}{10} \cdot \frac{5}{18}$

- 19/8
- 19/4
- 19/16
- 19/12

237. Вычислить  $(19,59 + 11,95) \dots$

- 31,54

238. Вычислить  $-2\frac{1}{2} \cdot 0,8 \dots$

- -2

239. Записать в виде обыкновенной дроби  $-3,(27) \dots$

- -327/100

240. Вычислить  $\frac{1}{6} + 0,33 \dots$

- 149/300

241. Вычислить  $\frac{8}{13} + \frac{2}{3} \dots$

- 50/39

242. Вычислить  $(20,88 : 18 + 45 : 0,36) \dots$



• 3154/25

243. Вычислить  $\frac{7}{9} \cdot 1,7$  ...

• 119/90

244. Вычислить  $\left(3\frac{4}{25} + 0,24\right) \cdot 2,15$  ...

• 7,31

245. Вычислить  $(5\sqrt{3} + \sqrt{27}) : \sqrt{3}$

○ 12

• 8

○ 6

○ 15

246. Вычислить  $\sqrt{63} \cdot \sqrt{28}$

○ 37

○ 90

○ 23

• 42

247. Вычислить  $\sqrt{20} \cdot \sqrt{5}$

○ 16

○ 2

• 10

○ 12

248. Вычислить  $(\sqrt{50} + 4\sqrt{2}) \cdot \sqrt{2}$  ...

• 18

249. Вычислить  $(5\sqrt{3} + \sqrt{27}) : \sqrt{3}$  ...

• 8

250. Вычислить  $\sqrt{63} \cdot \sqrt{28}$  ...

• 42

251. Вычислить  $\sqrt{20} \cdot \sqrt{5}$  ...

• 10

252. Вычислить  $\sqrt{50} : \sqrt{8}$  ...

253. Упростите выражение  $(a^4)^5 : \sqrt[5]{a}$

•  $a^{\frac{13}{5}}$ ;

○  $a^{\frac{17}{5}}$ ;

○  $a^{\frac{5}{24}}$ ;

○  $a^2$ .

254. Найдите значение выражения

$(\sqrt[13]{11})^{26} + (\sqrt[5]{2})^{15}$

• 129

255. Упростите выражение:  $4^{\frac{5}{2}} - 0,75$

• 125/4

○ -125/4

○ 25/4

○ 4/125

256. Упростите выражение:  $\sqrt[6]{(121)^3}$

• 11

257. Упростите выражение:  $4^{\frac{5}{6}} + \frac{2}{3}$

• 98/3

○ 98/2

○ 98/5

○ -98/3

258. Упростите выражение  $9^{\frac{3}{2}} - 0,15$

• 537/20

○ 20/537

○  $\frac{1}{2}$

○ 1

259. Упростите выражение  $\sqrt[3]{729m^6}$

○ 9m

○ -9m

•  $9m^2$

○  $3m^2$

260. Упростите выражение  $32^{\frac{4}{5}} + \frac{1}{3}$

• 49/3

○ 45/3

○ 44/3

○ 1/3

261. Упростите выражение  $(\sqrt[13]{11})^{26} + (\sqrt[5]{2})^{15}$

• 129

262. Упростите выражение  $\sqrt[3]{2^6 \cdot 6^{12}}$

• 72

263. Упростите выражение  $125^{\frac{2}{3}} - 0,25$

○ -99/4

• 99/4

○ -4/99

○ 4/99

264. Упростите выражение  $(\sqrt[17]{9})^{34} + (\sqrt[7]{3})^{21}$

• 108

265. Упростите выражение  $\sqrt[3]{5^6 \cdot 4^{12}}$

• 80

266. Упростите выражение  $64^{\frac{2}{3}} - 0,25$

• 15/4

○ 4/15

○ 12/4

- 13/4
267. Вычислите:  $(\sqrt{10} - 1)(\sqrt{10} + 1)$
- 9
268. Упростите выражение:  $3\sqrt{2} \cdot \sqrt{5} \cdot 4\sqrt{10}$
- 120
269. Вычислите:  $\sqrt[4]{9 - \sqrt{65}} \cdot \sqrt[4]{9 + \sqrt{65}}$
- 2
270. Вычислите  $\sqrt[6]{36^3}$
- 6
271. Вычислите  $\sqrt[12]{64^2}$  ...
- 4
272. Вычислите  $\sqrt[3]{10^6}$  ...
- 10
273. Вычислите  $\sqrt[3]{3^{12}}$  ...
- 81
274. Вычислите  $\sqrt[3]{-8}$  ...
- -2
275. Вычислите  $\sqrt[5]{-1}$  ...
- -1
276. Вычислите  $\sqrt[4]{\frac{1^{16}}{3}}$  ...
- 1/81
277. Вычислите  $\sqrt[8]{225^4}$  ...
- 15
278. Вычислите  $\sqrt[4]{\frac{1^2}{25}}$  ...
- 1/5
279. Вычислите  $\sqrt[7]{-8^7}$  ...
- -8
280. Вычислите  $\sqrt[4]{27} \cdot \sqrt[4]{3}$  ...
- 3
281. Вычислите  $\sqrt[5]{-1024}$  ...
- -4
282. Вычислите  $\sqrt[3]{-34^3}$  ...
- -34
283. Вычислите  $\sqrt[3]{-125} + \frac{1}{8}\sqrt[6]{64}$  ...
- 19/4
  - 4/19
  - -19/4
  - 21/4

284. Вычислите  $\sqrt[5]{32} - 0,5\sqrt[3]{-216}$  ...
- -1
285. Вычислите  $-\frac{1}{3}\sqrt[4]{81} + \sqrt[4]{625}$  ...
- 4
286. Вычислите  $\sqrt[3]{-1000} - \frac{1}{4}\sqrt[4]{256}$  ...
- -11
287. Вычислите  $\sqrt[3]{5^3 \cdot 7^3}$  ...
- 35
288. Вычислите  $\sqrt[4]{11^4 \cdot 3^4}$  ...
- 33
289. Вычислите  $\sqrt[5]{(0,2)^5 \cdot 8^5}$  ...
- 1,6
290. Вычислите  $\sqrt[3]{2} \cdot \sqrt[3]{500}$  ...
- 10
291. Вычислите  $\sqrt[3]{2^3 \cdot 5^6}$  ...
- 50
292. Вычислите  $\sqrt[5]{3^{10} \cdot 2^{15}}$  ...
- 72
293. Упростить выражение:  $+3$
- 35
294. Упростить выражение:  $9^{34} + (\sqrt[3]{3})^{21}$
- 108
295. Упростить выражение:  $\sqrt[5]{5^6 \cdot 4^{12}}$
- 80
296. Вычислите  $4^2$
- 2
297. Вычислите  $\sqrt[4]{\left(\frac{1}{3}\right)^8}$
- 1/9
  - 1/8
  - 1/3
  - 1/4
298. Вычислите  $\sqrt[8]{225^4}$
- 15
299. Вычислите  $\sqrt[7]{-8^7}$

• -8

300. Вычислить:  $\sqrt[3]{-125} + \frac{1}{8}\sqrt[4]{64}$

- $-4\frac{3}{4}$
- $-5\frac{1}{8}$
- $\frac{1}{3}$
- $1\frac{1}{4}$

301. Вычислить:  $\sqrt{-0,5\sqrt{-216}}$

• 5

302. Вычислить:  $\sqrt[4]{3^4}$

• 33

303. Вычислить:  $\sqrt[5]{5^5} * 8^5$

• 4

304. После сокращения дробь  $\frac{6a^2b}{2a^5b}$  равна

- $3a^3$
- $\frac{3}{a^3}$
- $\frac{3}{a^{-3}}$
- $\frac{a^3}{3}$

305. После упрощения выражение  $3a(a+2) - (a+3)^2$  имеет вид

- $2a^2 + 9$
- $-2a^2 - 9$
- $-2a^2 + 9$
- $2a^2 - 9$
- $3a^2 + 9$

306. После сокращения дробь  $\frac{a-5}{a^2-5a}$  равна

- $\frac{1}{a-5}$
- $\frac{1}{a}$
- $a$
- $a-5$
- $A$
- $\frac{1}{a^2}$

307. После сокращения дробь  $\frac{a^2-2a+1}{a^2-1}$  равна на

- $a+1$
- $a-1$
- $\frac{a-1}{a+1}$
- $(a-1)^2$

308. После сокращения дробь  $\frac{a^2+2a+1}{a^2-1}$  равна на

- $a+1$
- $a-1$
- $\frac{a+1}{a-1}$
- $(a-1)^2$

309. После сокращения дробь  $\frac{a^2-10a+25}{a^2-25}$  равна

- $a+5$
- $a-5$
- $\frac{a-5}{a+5}$
- $(a-5)^2$

310. После сокращения дробь  $\frac{a^2+10a+25}{a^2-25}$  равна

- $a+5$
- $a-5$
- $\frac{a-5}{a+5}$
- $(a-5)^2$

311. После сокращения дробь  $\frac{a^2-1}{a^3-1}$  равна

- $\frac{a+1}{a^2+a+1}$
- $\frac{a-1}{a^2+a+1}$
- $\frac{a+1}{a^2-a+1}$
- $\frac{a-1}{a^2-a+1}$

312. После сокращения дробь  $\frac{a^2 - 9}{a^3 - 27}$  равна

- $\frac{a-3}{a^2+3a+9}$
- $\frac{a+3}{a^2+3a+9}$
- $\frac{a+3}{a^2-3a+9}$
- $\frac{a-3}{a^2-3a+9}$

313. После сокращения дробь  $\frac{6a^2 - a}{9a}$  равна

- $\frac{2a-1}{3}$
- $\frac{6a+1}{9}$
- $\frac{2a}{3}$
- $\frac{6a-1}{9}$

314. После сокращения дробь  $\frac{81a^2 - 49b^2}{9a + 7b}$  равна

- $9a+7b$
- $7b-9a$
- $9a-7b$
- $9b-7a$

315. После сокращения дробь  $\frac{25a^2 - 9b^2}{(3b - 5a)^2}$  равна

- $\frac{5a+3b}{5a-3b}$
- $\frac{5a-3b}{3b+5a}$
- $-\frac{1}{30ab}$
- $\frac{1}{30ab}$

316. После преобразований выражение  $7c(c-2)-(c-7)^2$  примет вид

- $6c^2-49$
- $6c^2-28c+49$
- $6c^2-28c-49$
- $6c^2-14c+49$

317. После преобразований выражение  $(a+1)(a-4)-(a-2)^2$  примет вид

- $-7a$
- $-3a-8$
- $a-8$
- $3a-8$

318. После преобразований выражение  $(c+1)(6c-11)-2c(3c+2)$  примет вид

- $-4c-11$
- $-9c-11$
- $9c+11$
- $6c^2-5c+11$

319. После упрощения выражение

$$\frac{b}{(b-3)^2} - \frac{3}{(3-b)^2} \text{ примет вид}$$

- $\frac{1}{b+3}$
- $\frac{b+3}{(b-3)^2}$
- $\frac{1}{b-3}$
- $\frac{1}{3-b}$

320. Результатом умножения дробей

$$\frac{4b+12c}{8c^2} \cdot \frac{c}{b^2-9c^2} \text{ является дробь}$$

- $\frac{1}{b+3c}$
- $\frac{4}{4b+8c^2}$
- $\frac{2}{2bc-2c^2}$
- $\frac{1}{2bc-6c^2}$

321. Результатом умножения дробей

$$\frac{6x^2}{x^2-y^2} \cdot \frac{y^2+xy}{18x} \text{ является дробь}$$

- $\frac{x}{3(x+y)}$
- $\frac{2xy}{9(x-y)}$
- $\frac{xy}{3(x-y)}$
- $\frac{y}{9(x+y)}$

322. Результатом умножения дробей

$$\left(\frac{2}{x}-1\right) \cdot \frac{2x}{4-x^2} \text{ является дробь}$$

$\frac{2}{4-x}$

$\frac{1}{2-x}$

$\frac{2}{2+x}$

$\frac{2}{2-x}$

323. Результатом деления дробей

$\frac{c^5}{c+3} : \frac{c^6}{9-c^2}$  является дробь

$\frac{3-c}{c}$

$\frac{3+c}{c}$

$\frac{c-3}{c}$

$\frac{c^{11}}{27-c^3}$

324. Квадрат суммы двух чисел  $(a+v)^2$  равен

$a^2 + 2av - v^2$

$a^2 + 2av + v^2$

$a^2 - 2av - v^2$

$a^2 - 2av + v^2$

325. Квадрат разности двух чисел  $(a-v)^2$  равен

$a^2 + 2av - v^2$

$a^2 + 2av + v^2$

$a^2 - 2av - v^2$

$a^2 - 2av + v^2$

326. Разность квадратов двух чисел  $a^2-b^2$  равна

$(a-b)(a+b)$

$a(a-b)$

$a^2-ab+b^2$

$(a-b)(a^2+ab+b^2)$

327. Сумма кубов двух чисел  $a^3+b^3$  равна

$(a-b)(a^2+ab+b^2)$

$(a+b)(a^2+ab+b^2)$

$(a+b)(a^2-ab+b^2)$

$(a-b)(a^2-ab+b^2)$

328. Разность кубов двух чисел  $a^3-b^3$  равна

$(a-b)(a^2+ab+b^2)$

$(a+b)(a^2+ab+b^2)$

$(a+b)(a^2-ab+b^2)$

$(a-b)(a^2-ab+b^2)$

329. После сокращения дробь  $\frac{a^2-4}{a-2}$  равна

$a+2$

$a-2$

$a-4$

$a+4$

$\frac{1}{a-2}$

330. После сокращения дробь  $\frac{a^2-1}{a-1}$  равна

$a+1$

$a-1$

$\frac{1}{a+1}$

$\frac{1}{a-1}$

331. После сокращения дробь  $\frac{a^2-9}{a-3}$  равна

$a+3$

$a-3$

$\frac{1}{a+3}$

$\frac{1}{a-3}$

332. После сокращения дробь  $\frac{a^2-16}{a-4}$  равна

$a+4$

$a-4$

$a-8$

$\frac{1}{a+4}$

333. После сокращения дробь  $\frac{a^2-6a+9}{a-3}$  равна

$a+3$

$a-3$

$(a+3)^2$

$(a-3)^2$

334. После сокращения дробь  $\frac{a^2+6a+9}{a+3}$  равна

$a+3$

$a-3$

$(a+3)^2$

$(a-3)^2$

335. После сокращения дробь  $\frac{a^2-4a+4}{a-2}$  равна

$a+2$

$a-2$

- $(a+2)^2$
- $(a-2)^2$

336. Послесокращения дробь  $\frac{a^2 + 4a + 4}{a + 2}$  равна

- $a + 2$
- $a - 2$
- $2 - a$
- $(a + 2)^2$
- $(a - 2)^2$

337. Послесокращения дробь  $\frac{a^2 - 2a + 1}{a - 1}$  равна

- $a + 1$
- $a - 1$
- $(a + 1)^2$
- $(a - 1)^2$

338. Послесокращения дробь  $\frac{a^2 + 2a + 1}{a + 1}$  равна

- $a + 1$
- $a - 1$

- $(a+1)^2$
- $(a-1)^2$

339. Послесокращения дробь  $\frac{8c^3 - b^3}{2c - b}$  равна

- $4c^2 + 2cb + b^2$
- $4c^2 + 4bc + b^2$
- $4c^2 - 2cb + b^2$
- $4c^2 - 2cb - b^2$

340. После преобразований выражение  $6x + 3(x-1)^2$  примет вид

- $3x^2 + 3$
- $3x^2 + 1$
- $9x^2 - 6x + 9$
- $3x^2 + 9$

341. После преобразований выражение  $4(1-a)^2 + 8a$  примет вид

- $16a^2 - 24a + 16$
- $4 + 8a - 4a^2$
- $4a^2 + 4$
- $4a^2 - 4$

### Тема: «Показательная функция»

342. Решить уравнение  $5^{2x} = 5^4$

- 2

343. Решить уравнение  $\left(\frac{1}{2}\right)^{2x} = \left(\frac{1}{2}\right)^{-1}$

- 1/2

344. Решить уравнение  $(\sqrt{2})^x = 2\sqrt{2}$

- 3

345. Решить уравнение  $(\sqrt{3})^{3x} = 3\sqrt{3}$

- 1

346. Решить уравнение  $6^{2x} = 6^{\frac{1}{5}}$

- 0,1

347. Решить уравнение  $3^x = 27$

- 3

348. Решить уравнение  $2^{2x+1} = 32$

- 2

349. Решить уравнение  $4^{2+x} = 1$

- 2

350. Решить уравнение:  $= 5^4$

- 2

351. Решить уравнение:  $\left(\frac{1}{2}\right)^{2x} = \left(\frac{1}{2}\right)^{-1}$

- 1/6
- 1/2
- 1/3
- 1/4

352. Решить уравнение  $6^{2x} = 6^{\frac{1}{5}}$

- 1/6
- 1/2
- 1/10
- 1/4

353. Решить уравнение  $3^x = 27$

- 2
- 0
- 3
- 9

354. Решить уравнение:  $2^{2x+1} = 32$
- 3
  - 2
  - 32
  - 1
355. Решить уравнение:  $4^{2+x} = 1$
- 0
  - 2
  - 2
  - 1
356. Функция вида  $y = a^x$  называется
- показательной
357. Функция  $y = a^x$  возрастает при  $a >$
- 0
  - 1
  - 1
  - нет правильного ответа
358. Множество каких чисел является областью определения показательной функции
- $\mathbb{R}$
  - $\mathbb{Q}$
  - $\mathbb{Z}$
  - $\mathbb{N}$
359. Решить данное уравнение  $4 * 2^x = 1$
- 4
  - 2
  - 2
  - 1
360. Решить данное уравнение  $9 \cdot 3^x = 1$
- 9
  - 2
  - 2
  - 1
361. Решить данное уравнение  $16 \cdot 4^x = 1$
- 4
  - 2
  - 2
  - 1
362. Решить данное уравнение  $25 \cdot 5^x = 1$
- 5
  - 2
  - 2
  - 1
363. Решить данное уравнение  $49 \cdot 7^x = 1$
- 49
  - 7
  - 2
  - 2
364. Решить данное уравнение  $81 \cdot 9^x = 1$
- 81
  - 9
  - 2
  - 2
365. Решить данное уравнение  $4^{x-1} = 1$
- 1
366. Решить данное уравнение  $27^x = \frac{1}{3}$
- 1/6
  - 1/2
  - 1/3
  - 1/3
367. Решить данное уравнение  $400^x = \frac{1}{20}$
- 1/6
  - 1/2
  - 1/3
  - 1/3
368. Решить данное уравнение  $5^{3x-2} = 5^{10-x}$
- 3
369. Решите уравнение:  $4^{x+6} = 16$
- 4
  - 4
  - 1
  - 1
370. Решите неравенство:  $3^{7-x} \geq 9$
- $(-\infty; 5]$
  - $(-\infty; 3]$
  - $(-\infty; 5)$
  - $(-\infty; -5)$
371. Решите неравенство:  $3^{-x-6} \leq \frac{1}{9}$
- $(-4; +\infty)$
  - $[-4; +\infty)$
  - $(-\infty; 4)$
  - $(-4; -\infty)$
372. Решите неравенство:  $7^{4-2x} \geq 49$
- $(-\infty; 1)$
  - $[-4; +\infty)$
  - $(-\infty; 1]$
  - $(-4; -\infty)$
373. Решите неравенство:  $5^{3x-9} > 1$
- $(-\infty; 1)$
  - $[-3; +\infty)$
  - $(-\infty; 3]$
  - $(3; +\infty)$

374. Решите неравенство:  $3^{3x+1} \leq 81$

- $(-\infty; 1)$
- $[-3; +\infty)$
- $(-\infty; 1]$
- 1

$(3; +\infty)$

375. Решить уравнение:  $!x = 4^{2-x}$

Тема: «Логарифмическая функция»

376. Функция вида  $y = \log_a x$  называется

- Показательной
- Логарифмической
- Степенной
- Тригонометрической

377. Логарифмом числа  $b$  по основанию  $a$  является

- основание степени
- показатель степени
- значение степени
- нет правильного ответа

378. Найдите значение выражения  $\log_7 28 - \log_7 4$

- 1

379. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения:

$$\ln(1+x) - \ln 2 = \ln(3-2x)$$

- $[-1; 2]$
- $(1; -5)$
- $[0; 5]$
- $(-1; 2)$

380. Решите уравнение:

$$\log_5(13-x) = \log_5 3 + \log_5 4$$

- 25

381. Решите уравнение:

$$\log_5(16-x) = \log_5 2 + \log_5 6$$

- 4

382. Решите уравнение:

$$\lg(7+x) - \lg(3-x) = \lg 4$$

- $\frac{1}{5}$
- $\frac{1}{3}$
- $\frac{3}{5}$
- $-\frac{5}{3}$

383. Вычислите:  $\log_4 2 + \log_4 8$

- 2

384. Решить уравнение:  $\log_3(2x-1) = 2$

- 5

385. Вычислите:  $\log_3 54 - \log_3 2$

- 3

386. Решите уравнение  $\log_3(x^2 - 8x) = 2$

- $[-50\%] 1$
- $[50\%] 13/2$
- $[50\%] 3/2$
- $[-50\%] 0$

387. Вычислить  $\log_2 16 \dots$

- 4

$\log_2 \frac{1}{8} \dots$

388. Вычислить

- 3

389. Вычислить  $\log_2 1 \dots$

- 0

$\log_{\frac{1}{2}} 4 \dots$

390. Вычислить

- 2

$3^{\log_3 18} \dots$

391. Вычислить

- 18

$10^{\log_{10} 2} \dots$

392. Вычислить

- 2

$\log_{\frac{1}{6}} 36 \dots$

393. Вычислить

- 2

$9^{\log_3 12} \dots$

394. Вычислить

- 144

$16^{\log_4 7} \dots$

395. Вычислить

- 49

$3^5 \log_3 2 \dots$

396. Вычислить

- 32

397. Решить уравнение.  $\log_6 x = 3 \dots$



- 216
- 256
- 16
- 4

398. Решить уравнение  $\log_5 x = 4$  ...

- 25
- 5
- 625
- 125

399. Решить уравнение  $\log_2 (5 - x) = 3$

- ...
- 2
- 1
- 3
- 0

400. Решить уравнение

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

- 5
- 25
- 3
- 1

$$\log_2 \log_3 81$$

401. Вычислить

- 2

$$\log_3 \log_2 8$$

402. Вычислить

- 1

$$\log_{10} 5 + \log_{10} 2$$

403. Вычислить

- 1

$$\log_{10} 8 + \log_{10} 125$$

404. Вычислить

- 2

405. Логарифмом числа  $b$  по основанию  $a$  является

- основание степени**
- показатель степени**
- значение степени**
- неправильного ответа**

406. Найдите значение выражения

$$28 - \log_7 4$$

- 1

407. Значение выражения  $\log_6 4 + \log_6 9$  равно

- 1
- 2
- 36
- 4

408. Найдите логарифм числа 3 по основанию 3:

- 1
- 2
- 3
- 4

409. Найдите логарифм числа 9 по основанию 3

- 1
- 1/3
- 2
- 0,1

410. Значение выражения  $\log_2 16$  равно

- 1
- 4
- 2
- 16

411. Вычислите:  $2 + \log_4 8$

- 2

412. Вычислите:  $54 - \log_3 2$

- 3

413. Функция вида  $y = \log_a x$  называется ...

- логарифмической**

414. Функция  $y = \log_a x$  возрастает при  $a >$

- 0
- 1
- 1
- 2

415. Найдите область определения функции

$$y = \log_7(4 - x^2)$$

- $x > 2$
- $-2 < x < 2$
- $-2 < x < 0$
- $x > -2$

416. Найдите область определения

$$\text{функции } y = \log_2(7 - 5x)$$

- $x > 7/5$
- $-5 < x < 0$
- $x < 7/5$
- $x > -7/5$

417. Найдите область определения

$$\text{функции } y = \log_2(7 - 7x)$$

- $x > 1$
- $x < \frac{7}{7}$
- $\frac{7}{5}$
- $0 < x < \frac{7}{5}$

$x > -\frac{7}{5}$   
418. Решением

уравнения  $\log_3(2x - 1) = 2$  является

- 1,5
- 5
- 6
- 2,5

419. Решением

уравнения:  $\log_2(x + 3) = \log_2 16$  является

- 7
- 13
- 12
- 6

420. Решите уравнение:

$$\log_3(x - 2) + \log_3(x + 6) = 2$$

- 4
- 3
- 5
- 7

421. Решить уравнение  $\log_{\frac{1}{3}}(5 - x) = -3$

- 4
- 5
- 22
- 3

422. Решить

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

- 2
- 23
- 22
- 3

423. Множество решений неравенства

$$\log_6(5 - x) < \log_6 9x$$

- [0,5;5)
- (0,5;5)
- (0; +∞)
- (0,5; +∞)

424. Множество решений неравенства

$$\log_7 6x > \log_7(8 - 4x)$$

- [0,8;2)
- (0,8;2)
- (-;2)
- (0,8; +∞)

425. Укажите множество решений

$$\text{неравенства } \log_{\frac{3}{5}}(3x - 6) > \log_{\frac{3}{5}} 6x$$

- (2; +∞)
- [2; +∞)
- (2;2)
- (-∞ ; -2)

Преподаватель: \_\_\_\_\_ /А.С.Бажина/



Министерство образования и науки Российской Федерации

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Владивостокский государственный университет экономики и сервиса» в г. Артеме

Кафедра экономики, управления и информационных технологий

Рассмотрены  
на заседании кафедры ЭУИТ  
Зав.кафедрой \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г

Утверждаю  
Зам.директора филиала \_\_\_\_\_ О.И. Иванюга  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017г.

Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации (Экзамен)

**ОПД.01 МАТЕМАТИКА**

программы подготовки специалистов среднего звена

по специальности

**09.02.03 Программирование в компьютерных системах**

1. Действительные числа. Приближение действительных чисел конечными десятичными дробями.
2. Погрешности приближений и вычислений. Практические приемы вычислений с приближенными данными.
3. Арифметический корень  $n$ -ой степени.
4. Решение уравнений и неравенств с одной переменной.
5. Функции, их свойства и графики
6. Числовая функция.
7. Графики функций.
8. Монотонность, ограниченность, четность и нечетность, периодичность функции.
9. Обратная функция
10. Предел функции в точке.
11. Непрерывность функции в точке и на промежутке. Свойства непрерывных функций
12. Предел функции на бесконечности. Предел числовой последовательности.
13. Показательная, логарифмическая и степенная функции
14. Степенная функция, ее свойства и график.
15. Иррациональные уравнения и неравенства
16. Показательная функция. Ее свойства и график.
17. Показательные уравнения и неравенства.
18. Логарифмы. Свойства логарифмов.
19. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Логарифмические уравнения и неравенства.
20. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.
21. Тригонометрические функции числового аргумента, знаки их значений.
22. Соотношения между тригонометрическими функциями одного аргумента.
23. Четность и нечетность тригонометрических функций. Формулы двойного и половинного аргумента. Формулы приведения.

24. Преобразования сумм тригонометрических функций в произведения. Преобразование произведений тригонометрических функций в суммы.
25. Свойства и графики тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции.
26. Решение простейших тригонометрических уравнений.
27. Решение тригонометрических уравнений.
28. Аксиомы стереометрии и простейшие следствия из них
29. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Угол между ними.
30. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Параллельное проектирование и его свойства. Изображение фигур в стереометрии.
31. Перпендикулярность прямой и плоскости.
32. Связь между параллельностью и перпендикулярностью прямых и плоскостей. Ортогональное проектирование.
33. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью.
34. Двугранный угол.
35. Перпендикулярность двух плоскостей.
36. Векторы и координаты
37. Векторы на плоскости и в пространстве. Действия над векторами. Разложение вектора на составляющие.
38. Действия над векторами, заданными координатами.
39. Формула для вычисления длины вектора, расстояние между двумя точками.
40. Понятие о геометрическом теле и его поверхности.
41. Призма. Параллелепипед и его свойства.
42. Пирамида. Свойства параллельных сечений в пирамиде.
43. Понятие о правильных многогранниках.
44. Поверхности вращения. Тела вращения. Цилиндр и конус.
45. Шар и сфера. Взаимное расположение плоскости и шара. Касательная плоскость к сфере.
46. Объемы геометрических тел.
47. Площадь поверхностей геометрических тел
48. Понятие производной. Вычисление производных
49. Механический и геометрический смысл производной.
50. Исследование функции с помощью производной.
51. Правило дифференцирования сложной функции.
52. Интеграл и его приложения
53. Первообразная. Правило нахождения первообразных.
54. Неопределенный интеграл и его свойства.
55. Определенный интеграл и его геометрический смысл.
56. Основные свойства и вычисление определенного интеграла.
57. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла.
58. Решение прикладных задач с помощью определенного интеграла.
59. Дифференциальные уравнения первого порядка.
60. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
61. Дифференциальные уравнения второго порядка.
62. Уравнение гармонических колебаний.
63. Элементы теории вероятностей и математической статистики
64. Случайный опыт и случайное событие. Относительная частота. Вероятность события.
65. Основные понятия комбинаторики.
66. Операции над событиями. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
67. Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины.
68. Понятие о законе больших чисел. Понятие о задачах математической статистики.

Преподаватель \_\_\_\_\_ /А.С.Бажина/



Министерство образования и науки Российской Федерации

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Владивостокский государственный университет экономики и сервиса» в г. Артеме

Кафедра экономики, управления и информационных технологий

Рассмотрены  
на заседании кафедры ЭУИТ  
Зав.кафедрой \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г

Утверждаю  
Зам.директора филиала \_\_\_\_\_ О.И. Иванюга  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017г.

Тестовые задания к промежуточной аттестации (Экзамен)  
по дисциплине  
ОПД.01 МАТЕМАТИКА

программы подготовки специалистов среднего звена  
по специальности  
09.02.03 Программирование в компьютерных системах

Тема: Аксиомы стереометрии.

- |  |   |
|--|---|
| 1. Какое минимальное число точек определяет прямую...                            | 6. Сколько плоскостей можно провести через прямую и не лежащую на ней точку?                          |
| <input checked="" type="radio"/> 2   | <input type="radio"/> Множество   |
| 2. Какое минимальное число точек определяет плоскость...                         | <input type="radio"/> Две   |
| <input checked="" type="radio"/> 1   | <input checked="" type="radio"/> одну   |
| 3. Две пересекающиеся прямые могут иметь...                                      | <input type="radio"/> ни одной  |
| <input checked="" type="radio"/> только одну общую точку                         | 7. Если прямая и плоскость имеют одну общую точку, то...  |
| <input type="radio"/> только две общие точки                                     | <input type="radio"/> прямая лежит в плоскости  |
| <input type="radio"/> множество общих точек                                      | <input checked="" type="radio"/> прямая пересекает плоскость  |
| <input type="radio"/> ни одной общей точки                                       | <input type="radio"/> прямая и плоскость не пересекаются  |
| 4. Две пересекающиеся плоскости могут иметь...                                   | <input type="radio"/> нет правильного ответа  |
| <input type="radio"/> только одну общую точку                                    | 8. Если прямая и плоскость имеют две общие точки, то...   |
| <input type="radio"/> только две общие точки                                     | <input checked="" type="radio"/> прямая лежит в плоскости   |
| <input checked="" type="radio"/> множество общих точек                           | <input type="radio"/> прямая пересекает плоскость   |
| <input type="radio"/> ни одной общей точки                                       | <input type="radio"/> прямая и плоскость не пересекаются  |
| 5. Сколько плоскостей можно провести через три точки не лежащие на одной прямой? | <input type="radio"/> нет правильного ответа  |
| <input type="radio"/> Множество  | 9. Начертите $\triangle ABC$ , отметьте точку М не принадлежащую плоскости треугольника. Прямая АМ... |
| <input type="radio"/> Две  | <input type="radio"/> пересекает треугольник ABC  |
| <input checked="" type="radio"/> одну  | <input type="radio"/> лежит в плоскости треугольника  |
| <input type="radio"/> ни одной   |   |

- не пересекает плоскость треугольника
  - параллельна плоскости треугольника
10. Какие из условий задают плоскость?
- три точки, не лежащие на одной прямой;
  - прямая и точка, не принадлежащая данной прямой;
  - две точки;
  - две пересекающиеся прямые.
11. Параллельными прямыми в пространстве называются...
- две прямые, лежащие в одной плоскости и имеющие общую точку;
  - две прямые, лежащие в одной плоскости и не имеющие общих точек;
  - две прямые, не лежащие в одной плоскости;
  - нет правильного ответа.
12. Если две прямые параллельны третьей, то они...
- пересекаются;
  - скрещиваются;
  - параллельны;
  - нет правильного ответа.
13. Если две прямые параллельны данной плоскости, то они...
- скрещиваются;
  - параллельны;
  - либо параллельны, либо скрещиваются;
  - пересекаются.
14. Прямая называется перпендикулярной плоскости, если она...
- перпендикулярна какой-нибудь прямой, лежащей в этой плоскости;
  - перпендикулярна любой прямой, лежащей в этой плоскости;
  - не пересекает плоскость;
  - нет правильного ответа.
15. Какое из утверждений справедливо?
- если две прямые перпендикулярны к данной плоскости, то эти прямые параллельны;
  - если две прямые в пространстве пересекаются с третьей прямой и перпендикулярны к ней, то они параллельны;

- если две прямые параллельны и одна из них перпендикулярна плоскости, то и другая прямая перпендикулярна плоскости;
- если две прямые на плоскости перпендикулярны к данной прямой, то эти прямые параллельны.

16. Какое из утверждений справедливо?

- перпендикуляр, проведенный из точки к плоскости, короче всякой наклонной, проведенной из той же точки к той же плоскости;
- если равны проекции наклонных на плоскость, то равны и сами эти наклонные;
- большей наклонной соответствует меньшая проекция;
- большая проекция соответствует меньшей наклонной.
- 

#### Тема: Призма.

17. Объем призмы равен...

- произведению периметра на высоту
- произведению площади основания на высоту
- произведению площади боковой грани на высоту
- произведению периметра основания на высоту

18. Объем призмы равен...

- $SH$
- $2SH$
- $PH$
- $2PH$

#### Тема: Конус.

19. Длина образующей конуса равна  $2\sqrt{3}$  см, а угол при вершине осевого сечения конуса равен  $120^\circ$ . Найдите площадь основания конуса.

- $8\pi \text{ см}^2$
- $8\pi\sqrt{2} \text{ см}^2$
- $9\pi \text{ см}^2$
- $6\sqrt{3}\pi \text{ см}^2$

20. Высота конуса равна  $4\sqrt{3}$  см, а угол при вершине осевого сечения равен  $120^\circ$ . Найдите площадь основания конуса.

- $120\sqrt{2} \text{ см}^2$
- $136\pi \text{ см}^2$
- $144\pi \text{ см}^2$

- $24\sqrt{3}\pi \text{ см}^2$
21. В сечении конуса плоскостью, перпендикулярной оси вращения получается
- Прямоугольник
- Треугольник
- Круг
- Окружность
22. Сечение конуса плоскостью, проходящей через две образующие, представляет собой ...
- Квадрат
- Прямоугольник
- равнобедренный треугольник
- круг
23. Объем конуса равен...
- $SH$
- $\frac{1}{3}SH$
- $PH$
- $2PH$
24. Найти объем конуса, если высота равна 3 см, радиус равен 3 см.
- $9\pi$
- $8\pi$
- $\pi$
- $3\pi$
25. Найти объем конуса, если высота равна 3 см, радиус равен 2 см.
- 1
- 0
- $18\pi$
- $6\pi$
26. Найти объем конуса, если высота равна 2 см, радиус равен 3 см.
- $9\pi$
- $8\pi$
- $6\pi$
- $3\pi$
27. Образующая конуса равна 5 см., а высота равна 4 см. Найдите радиус конуса.
- 3
28. Образующая конуса равна 15 см., а высота равна 12 см. Найдите радиус конуса.
- 9
29. Образующая конуса равна 2 см., а высота равна 1 см. Найдите радиус конуса.
- 1
- 3
- $\sqrt{3}$
- 0
30. Образующая конуса равна 4 см., а высота равна 3 см. Найдите радиус конуса.
- 5
- 0
- 1
- $\sqrt{5}$

Тема: Вычисление площади.

31. Вычислите площадь прямоугольника, если стороны равны 12см и 6 см.
- 72
32. Вычислите площадь прямоугольника, если стороны равны 2см и 6 см.
- 12
33. Вычислите площадь прямоугольника, если стороны равны 5см и 6 см.
- 30
34. Вычислите площадь прямоугольника, если стороны равны 8см и 5 см.
- 40
35. Вычислите площадь треугольника, если сторона равна 8 см, а высота равна 12 см.
- 96
36. Вычислите площадь треугольника, если сторона равна 11 см, а высота равна 10 см.
- 110
37. Вычислите площадь треугольника, если сторона равна 5 см, а высота равна 2 см.
- 10
38. Вычислите площадь треугольника, если сторона равна 6 см, а высота равна 11 см.
- 66

39. Вычислите площадь треугольника, если сторона равна 4 см, а высота равна 7 см.

● 28

40. Вычислите площадь треугольника, если сторона равна 18 см, а высота равна 2 см.

● 36

Тема: Сфера. Шар.

41. Радиус шара равен 4см. Найти объем шара.

●  $256\pi/3$

○  $255\pi/3$

○  $254\pi/3$

○  $252\pi/3$

42. Радиус шара равен 1/2см. Найти объем шара.

○  $\pi/3$

○  $\pi/5$

●  $\pi/6$

○  $\pi/8$

43. Написать уравнение сферы радиуса 3 с центром  $A(2,-4,7)$ .

○  $(x-3)^2 + (y+2)^2 + z^2 = \sqrt{3}$ .

○  $(x-2)^2 + (y+4)^2 + z^2 - 7 = \sqrt{3}$ .

●  $(x-2)^2 + (y+4)^2 + (z-7)^2 = 9$ .

○  $(x-3)^2 + (y+2)^2 + z^2 = 2$ .

44. Напишите уравнение сферы с центром А, и центром N, если  $A(-2,2,0)$ ,  $N=1$ .

○  $(x-2)^2 + (y+2)^2 + z^2 = 1$ .

○  $(x-2)^2 + (y+2)^2 + z^2 + 0 = 1$ .

●  $(x+2)^2 + (y-2)^2 + (z)^2 = 1$ .

○  $(x-3)^2 + (y+2)^2 + z^2 = 2$ .

45. Найти координаты центра и радиус сферы, заданной уравнением

$$(x-3)^2 + (y+2)^2 + z^2 = 2.$$

○  $(3,-2,0)$ ,  $R=2$

○  $(-3,2,0)$ ,  $R=1/2$

○  $(-3,2,0)$ ,  $R=-2$

●  $(3,-2,0)$ ,  $R=\sqrt{2}$

46. Найти координаты центра и радиус сферы, заданной уравнениями  $x^2 + y^2 + z^2 = 49$ ;

○  $(0,0,0)$ ,  $R=-7$

●  $(0,0,0)$ ,  $R=7$

○  $(0,0,0)$ ,  $R=1/7$

○  $*(0,0,0)$ ,  $R=\sqrt{49}$

Тема: Вычисление объёма тел вращения.

47. Образующая конуса равна 5 см., а высота равна 4 см. Найдите радиус конуса.

● 3

48. Образующая конуса равна 15 см., а высота равна 12 см. Найдите радиус конуса.

● 9

49. Образующая конуса равна 2 см., а высота равна 1 см. Найдите радиус конуса.

○ 1

○ 3

●  $\sqrt{3}$

○ 0

50. Образующая конуса равна 4 см., а высота равна 3 см. Найдите радиус конуса.

○ 5

○ 0

○ 1

●  $\sqrt{5}$

51. Объем призмы равен...

○ произведению периметра на высоту

● произведению площади основания на высоту

○ произведению площади боковой грани на высоту

○ произведению периметра основания на высоту

52. Объем призмы равен...

○ SH

● 2SH

○ PH

○ 2PH



○

53. Если угол при вершине равнобедренного треугольника на  $60^\circ$  больше угла при основании, то угол при основании треугольника равен **40** градусов.

54. Сумма трех углов, полученных при пересечении двух прямых, равна  $265^\circ$ . Большой из этих углов равен **95** градусов

55. Средняя линия равнобедренного треугольника, параллельная основанию, равна 3 см., периметр равен 16 см. Стороны треугольника равны...

○ 4 см., 4 см, 6 см.

○ 6 см. 6 см. 5 см.

● 5 см. 5 см. 6 см.

○ 6 см. 6 см 4 см.

○ 4 см. 4 см. 5 см.

56. Один из двух внутренних односторонних углов при параллельных прямых и секущей, составляет 80% от другого. Большой из этих углов равен **100** градусов

57. Если в равнобедренном прямоугольном

треугольнике гипотенуза равна  $3\sqrt{2}$  м, то катеты равны (вычислите и введите ответ цифрами в поле ввода):

● 3

58. Площадь равнобедренного прямоугольного треугольника с гипотенузой 10 см равна (вычислите и введите ответ цифрами в поле ввода):

● 25

59. Если диагонали ромба 16 см и 12 см, то площадь ромба равна (вычислите и введите ответ цифрами в поле ввода):

● 96

60. Хорда пересекает диаметр окружности под углом  $30^\circ$  и делит его на два отрезка длиной 2 и 6. Расстояние от центра окружности до хорды равно (вычислите и введите ответ цифрами в поле ввода):

● 1

61. Средняя линия трапеции делится диагоналями на 3 равные части. Отношение оснований трапеции

○ 1:3

○ 2:3

● 1:2

○ 1:4

62. Если один из смежных углов на  $30^\circ$  больше другого, эти углы равны **75** и **105** градусов

63. Разность двух углов, получившихся при пересечении двух прямых, равна  $20^\circ$ . Большой из этих углов равен **100** градусов.

64. Если разность двух смежных углов равна  $40^\circ$ , то эти углы равны **70** и **110** градусов.

65. Если один из смежных углов в 3 раза меньше другого, то эти углы равны **45** и **135** градусов.

66. Один из двух внутренних односторонних углов при параллельных прямых и секущей на  $60^\circ$  меньше другого. Большой из этих углов равен **120** градусов.

67. Если периметр прямоугольника равен 20 см, а его длина – 6 см, то ширина прямоугольника равна **4** см.

68. Если периметр прямоугольника равен 30 см, а его длина – 8 см, то ширина прямоугольника равна **7** см.

69. Если периметр прямоугольника равен 36 см, а его длина – 10 см, то ширина прямоугольника равна **8** см.

70. Даны векторы  $\vec{a}\{-2;1\}$  и  $\vec{b}\{5;4\}$ . Вектор  $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$  равен...

●  $\vec{c}\{3;5\}$

○  $\vec{c}\{-3;5\}$

○  $\vec{c}\{3;-5\}$

○  $\vec{c}\{-3;-5\}$

71. Даны векторы  $\vec{a}\{-2;1\}$  и  $\vec{b}\{5;4\}$ . Вектор  $\vec{c} = \vec{a} - \vec{b}$  равен...

●  $\vec{c}\{-7;-3\}$

○  $\vec{c}\{-7;-3\}$

○  $\vec{c}\{-7;-3\}$

○  $\vec{c}\{-7;-3\}$

72. Дан вектор  $\vec{b}\{7;10\}$ . Вектор  $\vec{a} = 5\vec{b}$  равен...

○  $\vec{a}\{35;40\}$

●  $\vec{a}\{35;50\}$

○  $\vec{a}\{30;50\}$

○  $\vec{a}\{40;50\}$

73. Дан вектор  $\vec{a}\{6;4\}$ . Вектор  $\vec{c} = 4\vec{a}$  равен...

- $\bar{c} \{6;16\}$
- $\bar{c} \{24;16\}$
- $\bar{c} \{24;4\}$
- $\bar{c} \{18;4\}$

74. Если в прямоугольном треугольнике гипотенуза равна 6 см, то катет, лежащий против угла в  $30^\circ$  равен...

- 3

75. Если в прямоугольном треугольнике катет, лежащий против угла в  $30^\circ$  равен 4 см, то гипотенуза равна ...

- 8

76. Если в прямоугольном треугольнике гипотенуза равна 6 см, то катет, прилежащий углу в  $60^\circ$  равен...

- 3

77. Если в прямоугольном треугольнике гипотенуза равна 10 см, то катет, прилежащий углу в  $60^\circ$  равен...

- 5

78. Площадь треугольника со сторонами 5см, 6см, 8см равна ...

- 20

79. Если стороны треугольника 8см и 15 см, а угол между ними  $30^\circ$ , то площадь треугольника равна...

- 30

80. Площадь круга вычисляется по формуле ...

- $S = \frac{a+b}{2} \cdot h$
- $S = \frac{1}{2} ab$
- $S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$
- $S = \pi R^2$

81. Площадь трапеции вычисляется по формуле ...

- $S = \frac{a+b}{2} \cdot h$
- $S = a \cdot h$
- $S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$
- $S = \pi R^2$

82. Площадь параллелограмма вычисляется по формуле ...

- $S = \frac{a+b}{2} \cdot h$

- $S = a \cdot h$
- $S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$
- $S = \pi R^2$

83. Площадь треугольника можно вычислить по формуле Герона...

- $S = \frac{a+b}{2} \cdot h$
- $S = a \cdot h$
- $S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$
- $S = \pi R^2$

84. Площадь прямоугольного треугольника вычисляется по формуле ...

- $S = a \cdot h$
- $S = \frac{1}{2} ab$
- $S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$
- $S = \pi R^2$

85. Площадь параллелограмма, основание которого 8 см., а высота - 0,4 дм, равна ...

- 3,2 дм<sup>2</sup>
- 3,2 см<sup>2</sup>
- 32 см<sup>2</sup>
- 0,32 см<sup>2</sup>

86. Если радиус круга равен 4 см, то его площадь равна ...

- 3,14 см<sup>2</sup>
- 16 см<sup>2</sup>
- 16π см<sup>2</sup>
- 14π см<sup>2</sup>

87. Площадь трапеции с основаниями 4 см. и 6 см. и высотой 5 см, равна...

- 25 см<sup>2</sup>
- 30 см<sup>2</sup>
- 40 см<sup>2</sup>
- 45 см<sup>2</sup>

88. Величины равных между собой смежных углов ...

- $60^\circ$  и  $60^\circ$
- $90^\circ$  и  $90^\circ$
- $100^\circ$  и  $100^\circ$
- $70^\circ$  и  $70^\circ$

89. В равнобедренном прямоугольном треугольнике углы при основании равны...

- $40^\circ$
- $45^\circ$
- $30^\circ$
- $60^\circ$

90. В равностороннем треугольнике все углы по  $60$  градусам.
91. На отрезке АВ длиной 15 см отмечена точка С. Если отрезок АС на 3 см длиннее отрезка ВС, то длина отрезка АС...
- 9 см
  - 6 см
  - 5 см
  - 7 см
92. На отрезке АВ длиной 15 см отмечена точка С. Если отрезок АС в 2 раза длиннее отрезка ВС, то длина отрезка АС =  $10$  см.
93. На отрезке АВ длиной 15 см отмечена точка С. Если точка С – середина отрезка АВ, то длина отрезка АС =  $7,5$  см.
94. Если катеты прямоугольного треугольника 3 см и 4 см, то гипотенуза равна...
- 5
95. Если катеты прямоугольного треугольника 6 см и 8 см, то гипотенуза равна...
- 10
96. Если гипотенуза прямоугольного треугольника равна 13 см, а один из катетов 5 см, то другой катет равен...
- 12
97. Если гипотенуза прямоугольного треугольника равна 25 см, а один из катетов 20 см, то другой катет равен...
- 15
98. Если гипотенуза прямоугольного треугольника равна 10 см, а один из катетов 6 см, то другой катет равен...
- 8
99. Если катеты прямоугольного треугольника 12 см и 5 см, то гипотенуза равна...
- 13
100. Минимальное число точек, которое определяет прямую... (ответ запишите числом)
- 2
101. Минимальное число точек, определяющих плоскость... (ответ запишите числом)
- 3
102. Две пересекающиеся прямые могут иметь...
- Только одну общую точку;
  - Только две общие точки;
- Множество общих точек;
  - Ни одной общей точки.
103. Две пересекающиеся плоскости могут иметь...
- Только одну общую точку;
  - Только две общие точки;
  - Множество общих точек;
  - Ни одной общей точки.
104. Через три точки, не лежащие на одной прямой можно провести...
- множество плоскостей;
  - две плоскости;
  - одну плоскость;
  - ни одной плоскости.
105. Плоскостей, проходящих через прямую и не лежащую на ней точку можно провести...
- множество;
  - две;
  - одну;
  - ни одной.
106. Если прямая и плоскость имеют одну общую точку, то...
- Прямая лежит в плоскости;
  - Прямая пересекает плоскость;
  - прямая и плоскость не пересекаются;
  - нет правильного ответа
107. Если прямая и плоскость имеют две общие точки, то...
- Прямая лежит в плоскости;
  - Прямая пересекает плоскость;
  - прямая и плоскость не пересекаются;
  - нет правильного ответа
108. Начертите  $\triangle ABC$ , отметьте точку М не принадлежащую плоскости треугольника. Прямая АМ...
- не пересекает треугольник АВС;
  - лежит в плоскости треугольника;
  - пересекает плоскость треугольника;
  - параллельна плоскости треугольника
109. Скрещивающимися прямыми в пространстве называются...
- две прямые, лежащие в одной плоскости и имеющие общую точку;
  - две прямые, лежащие в одной плоскости и не имеющие общих точек;
  - две прямые, не лежащие в одной плоскости;
  - нет правильного ответа.
110. Пересекающимися прямыми называются...
- две прямые, лежащие в одной плоскости и имеющие общую точку;

- две прямые, лежащие в одной плоскости и не имеющие общих точек;
- две прямые, не лежащие в одной плоскости;
- нет правильного ответа.

111. Параллельными прямыми в пространстве называются...

- две прямые, лежащие в одной плоскости и имеющие общую точку;
- две прямые, лежащие в одной плоскости и не имеющие общих точек;
- две прямые, не лежащие в одной плоскости;

112. Если две прямые параллельны третьей, то они...

- пересекаются;
- скрещиваются;
- параллельны;
- нет правильного ответа.

113. Если две прямые параллельны данной плоскости, то они...

- скрещиваются;
- параллельны;
- либо параллельны, либо скрещиваются, либо пересекаются;
- пересекаются.

114. Прямая называется перпендикулярной плоскости, если она...

- перпендикулярна любой прямой, лежащей в этой плоскости;
- перпендикулярна какой-нибудь прямой, лежащей в этой плоскости;
- не пересекает плоскость;
- пересекает плоскость.

115. Если прямая перпендикулярна к двум пересекающимся прямым, лежащим в плоскости, то она к этой плоскости ...

- Перпендикулярна
- Параллельна
- скрещивающаяся
- Нет правильного ответа

116. Если две прямые перпендикулярны к данной плоскости, то эти прямые ...

- Перпендикулярны
- Параллельны
- Скрещиваются
- Нет правильного ответа

117. Если две прямые параллельны и одна из них перпендикулярна плоскости, то и другая прямая ...

- перпендикулярна плоскости
- не перпендикулярна плоскости
- параллельна плоскости
- нет правильного ответа

118. Если две прямые в пространстве пересекаются с третьей прямой и перпендикулярны к ней, то они...

- Скрещивающиеся
- Перпендикулярны
- Параллельны
- Нет правильного ответа

119. Верными являются утверждения...

- перпендикуляр, проведенный из точки к плоскости, короче всякой наклонной, проведенной из той же точки к той же плоскости;
- равные проекции наклонных на плоскость, соответствуют равным наклонным;
- большая проекция соответствует меньшей наклонной;
- большей наклонной соответствует меньшая проекция.

120. Углом между прямой и плоскостью называется угол между...

- этой прямой и ее проекцией на эту плоскость
- этой прямой и перпендикуляром
- перпендикуляром и проекцией прямой
- нет верного ответа

121. Двугранный угол – это угол между...

- Двумя плоскостями
- Двумя прямыми
- Прямой и плоскостью
- Нет верного ответа

122. Если одна из двух плоскостей проходит через прямую, перпендикулярную к другой плоскости, то такие плоскости ...

- Перпендикулярны
- Параллельны
- пересекаются
- Нет верного ответа

123. Два ненулевых вектора, лежащие на одной прямой или на параллельных прямых называются коллинеарными.

124. Отрезок, для которого указано, какой из его концов считается началом, а какой концом, называется вектор.

125. Ось аппликата – это ось...

- Ox
- Oy
- Oz
- Ov

126. Точка D (-3;4) находится в...

- I четверти
- II четверти
- III четверти
- IV четверти

127. Координаты вектора  $\vec{a} = 3\vec{i} - 2\vec{j}$  равны...

- (-2,3,0)
- (3,-2,0)
- (0,-2,0)
- (3,0,0)

128. Дан вектор  $\vec{b} = 2\vec{i} + 3\vec{j}$ . Найти скалярное произведение векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ .

- 13

129. Найдите длину вектора  $\vec{AB}\{0; 3; 0\}$

- 3

130. Найдите длину вектора  $\vec{AB}\{0; 3; 4\}$

- 5

131. Найдите длину вектора  $\vec{AB}\{3; 2; 6\}$

- 7

132. Найдите длину вектора  $\vec{AB}$ , если

$$A(-1; 0; 2) \text{ и } B(1; -2; 3)$$

- 3

133. Найдите длину вектора  $\vec{CD}$ , если

$$C(-35; -17; 20) \text{ и } D(-34; -5; 8)$$

- 17

134. Найдите координаты точки М – середины отрезка АВ, если А (1;-2;5) и В (3;2;1)

- (2;0;3)
- (2;-1;3)
- (4;0;1)
- (-2;0;3)

135. Найдите координаты точки N – середины отрезка АВ, если А (0;6;3) и В (2;2;-3)

- (1;4;0)
- (1;4;3)
- (1;3;-3)
- (1;-4;3)

136. Найдите координаты точки К – середины отрезка АВ, если А (0;6;9) и В (2;2;-3)

- (1;4;3)

- (1;4;0)
- (1;3;-3)
- (1;-4;3)

137. Тело, поверхность которого состоит из многоугольников, называют **многогранником**.

138. Многоугольники, из которых составлен многогранник, называются **гранями**.

139. Стороны граней многогранника называют **ребрами**.

140. Сколько оснований у треугольной призмы?

- 2

141. Сколько граней у четырехугольной правильной призмы?

- 6

142. В основании прямоугольного параллелепипеда лежит **прямоугольник**.

143. В основании прямоугольного куба лежит **квадрат**.

144. Если боковые ребра призмы перпендикулярны к основаниям, то призма называется **прямой**.

145. Перпендикуляр, проведенный из вершины пирамиды к плоскости основания, называется **высотой**.

146. Сколько оснований у пирамиды?

- 1

147. Боковыми гранями правильной пирамиды являются...

- Равнобедренные треугольники
- Треугольники
- Четырехугольники
- Квадраты

148. Сколько существует видов правильных многогранников?

- 5

149. Сколько вершин имеет конус? (ответ запишите числом)

- 1

150.Осевым сечение конуса является **треугольник**.

151.Основанием конуса является **окружность**.

152.Конус получается при вращении прямоугольного **треугольника** вокруг катета

153.Осевым сечение цилиндра является **прямоугольник**.

154.Цилиндр получается при вращении **прямоугольника**.

155.Образующая конуса равна 5 см., а высота равна 4 см. Найдите радиус конуса.

- 3

156.Образующая конуса равна 15 см., а высота равна 12 см. Найдите радиус конуса.

- 9

157.Образующая конуса равна 2 см., а высота равна 1 см. Найдите радиус конуса.

- 1
- 3
- $\sqrt{3}$
- 0

158.Образующая конуса равна 4 см., а высота равна 3 см. Найдите радиус конуса.

- 5
- 0
- 1
- $\sqrt{5}$

159.Поверхность, состоящая из всех точек пространства, расположенных на данном расстоянии от данной точки, называется **сферой**.

160.Отрезок, соединяющий две точки сферы и проходящий через её центр, называется **диаметром**.

161.Отрезок равный половине диаметра называется **радиусом**.

162.Тело, ограниченное сферой, называется **шаром**.

163.Уравнение сферы имеет вид ...

- $(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 + (z - z_0)^2 = R^2$
- $(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 + (z - z_0)^2 = 1$
- $x^2 + y^2 + z^2 = R^2$
- $(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 + (z - z_0)^2 = 0$

164.Написать уравнение сферы радиуса 3 с центром A(2,-4,7).

- $(x - 3)^2 + (y + 2)^2 + z^2 = \sqrt{3}$
- $(x - 2)^2 + (y + 4)^2 + z^2 - 7 = \sqrt{3}$

- $(x - 2)^2 + (y + 4)^2 + (z - 7)^2 = 9$
- $(x - 3)^2 + (y + 2)^2 + z^2 = 2$

165.Напишите уравнение сферы с центром A и радиусом R, если A(-2,2,0), R=1.

- $(x - 2)^2 + (y + 2)^2 + z^2 = 1$
- $(x - 2)^2 + (y + 2)^2 + z^2 + 0 = 1$
- $(x + 2)^2 + (y - 2)^2 + (z)^2 = 1$
- $(x - 3)^2 + (y + 2)^2 + z^2 = 2$

166.Найти координаты центра и радиус сферы, заданной уравнением

$$(x - 3)^2 + (y + 2)^2 + z^2 = 2$$

- (3,-2,0), R=2
- (-3,2,0), R=1/2
- (-3,2,0), R=-2
- (3,-2,0), R =  $\sqrt{2}$

167.Найти координаты центра и радиус сферы,

заданной уравнениями  $x^2 + y^2 + z^2 = 49$

- (0,0,0), R =  $\sqrt{7}$
- (0,0,0), R=7
- (0,0,0), R=1/7
- (0,0,0), R=1

168.Радиус сферы, проведенный в точку касания сферы и плоскости, **перпендикулярен** к касательной плоскости.

169.Плоскость и сфера имеют общую точку, если...

- $d < R$
- $d > R$
- $d = R$
- $d \leq R$

170.Плоскость и сфера не имеют общих точек, если...

- $d < R$
- $d > R$
- $d = R$
- $d \leq R$

171.Объем призмы равен...

- произведению периметра на высоту;
- произведению площади основания на высоту;
- произведению площади боковой грани на высоту;
- произведению периметра основания на высоту.

172.Объемпризмыравен...

- SH
- 2SH
- PH
- 2PH

173. Основание прямой призмы квадрат со стороной 2 см, высота призмы 5 см. Объем призмы равен...

- 20 см<sup>3</sup>
- 15 см<sup>3</sup>
- 50 см<sup>3</sup>
- 10 см<sup>3</sup>

174. Объем конуса равен...

- SH
- $\frac{1}{3}SH$
- PH
- 2PH

175. Найти объем конуса, если высота равна 3 см, радиус равен 3 см.

- $9\pi$
- $8\pi$
- $\pi$
- $3\pi$

176. Найти объем конуса, если высота равна 3 см, радиус равен 2 см.

- 1
- 0
- $4\pi$
- $6\pi$

177. Найти объем конуса, если высота равна 2 см, радиус равен 3 см.

- $9\pi$
- $8\pi$
- $6\pi$
- $3\pi$

178. Осевое сечение цилиндра квадрат со стороной 2 см. Объем цилиндра равен...

- $9\pi \text{ см}^3$
- $2\pi \text{ см}^3$
- $16\pi \text{ см}^3$
- $6\pi \text{ см}^3$

179. Осевое сечение цилиндра квадрат со стороной 6 см. Объем цилиндра равен...

- $54\pi \text{ см}^3$
- $12\pi \text{ см}^3$
- $16\pi \text{ см}^3$
- $6\pi \text{ см}^3$

180. Осевое сечение цилиндра квадрат со стороной 4 см. Объем цилиндра равен...

- $9\pi \text{ см}^3$
- $4\pi \text{ см}^3$
- $16\pi \text{ см}^3$
- $6\pi \text{ см}^3$

181. Осевое сечение цилиндра прямоугольник со сторонами 3 и 4 см. Объем цилиндра равен...

- $9\pi \text{ см}^3$
- $12\pi \text{ см}^3$
- $16\pi \text{ см}^3$
- $6\pi \text{ см}^3$

182. Осевое сечение цилиндра прямоугольник со сторонами 5 и 2 см. Объем цилиндра равен...

- $9\pi \text{ см}^3$
- $5\pi \text{ см}^3$
- $16\pi \text{ см}^3$
- $6\pi \text{ см}^3$

183. Осевое сечение цилиндра прямоугольник со сторонами 3 и 6 см. Объем цилиндра равен...

- $9\pi \text{ см}^3$
- $27\pi \text{ см}^3$
- $16\pi \text{ см}^3$
- $6\pi \text{ см}^3$

184. Радиус шара равен 4 см. Найти объем шара.

- $\frac{256\pi}{3}$
- $\frac{255\pi}{3}$
- $\frac{254\pi}{3}$
- $\frac{252\pi}{3}$

185. Радиус шара равен  $\frac{1}{2}$  см. Найти объем шара.

- $\frac{\pi}{3}$
- $\frac{\pi}{5}$
- $\frac{\pi}{6}$
- $\frac{\pi}{8}$

186. Основание прямой призмы прямоугольный треугольник со сторонами 3 см, 4 см, 5 см. Высота призмы 10 см. Боковая поверхность призмы равна...

- $140 \text{ см}^2$
- $100 \text{ см}^2$
- $120 \text{ см}^2$
- $110 \text{ см}^2$

187. Основание прямой призмы четырехугольник со сторонами 2 см, 3 см, 4 см, 5 см. Высота призмы 10 см. Боковая поверхность призмы равна...

- $140 \text{ см}^2$
- $100 \text{ см}^2$
- $120 \text{ см}^2$
- $110 \text{ см}^2$

188. Длина образующей конуса равна  $2\sqrt{3}$  см, а угол при вершине осевого сечения конуса равен  $120^\circ$ . Найдите площадь основания конуса.

- $8\pi \text{ см}^2$
- $8\pi\sqrt{2} \text{ см}^2$

- $9\pi \text{ см}^2$
- $6\sqrt{3}\pi \text{ см}^2$

- $136\pi \text{ см}^2$
- $144\pi \text{ см}^2$
- $24\sqrt{3}\pi \text{ см}$

190. Напишите уравнение сферы с центром А и радиусом R, если  $A(-2, 2, 0)$ ,  $R=1$ .

- $(x - 2)^2 + (y + 2)^2 + z^2 = 1$
- $(x - 2)^2 + (y + 2)^2 + z^2 + 0 = 1$
- $(x + 2)^2 + (y - 2)^2 + (z)^2 = 1$
- $(x - 3)^2 + (y + 2)^2 + z^2 = 2$

191. Найти координаты центра и радиус сферы, заданной уравнением

$$(x - 3)^2 + (y + 2)^2 + z^2 = 2$$

- $(3, -2, 0)$ ,  $R=2$
- $(-3, 2, 0)$ ,  $R=1/2$
- $(-3, 2, 0)$ ,  $R=-2$
- $(3, -2, 0)$ ,  $R = \sqrt{2}$

192. Найти координаты центра и радиус сферы,

заданной уравнениями  $x^2 + y^2 + z^2 = 49$

- $(0, 0, 0)$ ,  $R = \sqrt{7}$
- $(0, 0, 0)$ ,  $R=7$
- $(0, 0, 0)$ ,  $R=1/7$
- $(0, 0, 0)$ ,  $R=1$

193. Радиус сферы, проведенный в точку касания сферы и плоскости, перпендикулярен к касательной плоскости.

194. Плоскость и сфера имеют общую точку, если...

- $d < R$
- $d > R$
- $d = R$
- $d \leq R$

195. Плоскость и сфера не имеют общих точек, если...

- $d < R$
- $d > R$
- $d = R$
- $d \leq R$

196. Объем призмы равен...

- произведению периметра на высоту;

189. Высота конуса равна  $4\sqrt{3}$  см, а угол при вершине осевого сечения равен  $120^\circ$ . Найдите площадь основания конуса.

- $12\sqrt{2} \text{ см}^2$

- произведению площади основания на высоту;
- произведению площади боковой грани на высоту;
- произведению периметра основания на высоту.

197. Объем призмы равен...

- SH
- 2SH
- PH
- 2PH

198. Радиус основания цилиндра равен 2 см, высота – 5 см, тогда площадь боковой поверхности равна  $20\pi \text{ см}^2$ .

199. функции  $y = 20x^3 + 8x^2 - 1$  равно

- -0,9

200. При значении аргумента, равном -0,1 значение функции  $y = 2 - 7x^2 + 30x^3$  равно

- 1,9

201. При значении аргумента, равном 0,1 значение функции  $y = 10x^3 + 9x^2 - 1$  равно

- -0,9

202. При значении аргумента, равном -0,1 значение функции  $y = 2 - 8x^2 + 20x^3$  равно

- 1,9

203. Если абсцисса точки А, принадлежащей графику функции  $y = \sqrt{x}$ , равна 400, то ордината этой точки равна

- 20

204. Если абсцисса точки А, принадлежащей графику функции  $y = \sqrt{x}$ , равна 900, то ордината этой точки равна

- 30



205. Если абсцисса точки А, принадлежащей графику функции  $y = \frac{100}{x}$ , равна 50, то ордината этой точки равна

- 2

206. Если абсцисса точки А, принадлежащей графику функции  $y = \frac{400}{x}$ , равна 80, то ордината этой точки равна

- 5

207. Если абсцисса точки А, принадлежащей графику функции  $y = -\frac{500}{x}$ , равна 25, то ордината этой точки равна

- -20

208. Парабола является графиком функции

- $y = -7$
- $y = x^2$
- $y = -\frac{5}{x}$
- $y = \frac{x}{5} + 1$

209. Гипербола является графиком функции

- $y = x^3$
- $y = -7$
- $y = -\frac{5}{x}$
- $y = \frac{x}{5} + 1$

210. Прямая является графиком функции

- $y = x^3$
- $y = -5x$
- $y = x^2$
- $y = \frac{1}{x}$

211. Парабола является графиком функции

- $y = x^3$

- $y = -7x$
- $y = -5x^2 + 1$
- $y = -5x + 1$

212. Парабола является графиком функции

- $y = x^3$
- $y = 3x - 1$
- $y = 3x^2 - 1$
- $y = -3x$

213. Прямая является графиком функции

- $y = x^3$
- $y = -x + 7$
- $y = -x^2$
- $y = \frac{1}{x}$

214. Прямая является графиком функции

- $y = 3x^3$
- $y = 3x - 1$
- $y = 3x^2$
- $y = \frac{1}{x}$

215. Гипербола является графиком функции

- $y = x^3$
- $y = -x^2$
- $y = -\frac{1}{x}$

- $y = \frac{x}{5}$

216. Гипербола является графиком функции

- $y = x^3$
- $y = 3x^2 - 1$
- $y = -\frac{3}{x}$
- $y = -3x$

217.Графику функции  $y = \frac{18}{x}$  принадлежит точка

- A(-6;3)
- B(8;2)
- C(-3;-6)
- D(2;-8)

218.Графику функции  $y = -\frac{24}{x}$  принадлежит точка

- A(-4;-6)
- B(-6;4)
- C(4;8)
- E(-3;-8)

219.Графику функции  $y = \frac{15}{x}$  принадлежит точка

- A(-5;3)
- B(5;3)
- C(-3;5)
- E(5;-3)

220.Графику функции  $y = \frac{16}{x}$  принадлежит точка

- A(-8;2)
- B(8;2)
- C(-2;8)
- E(4;-4)

221.Графику функции  $y = -\frac{20}{x}$  принадлежит точка

- A(-5;4)
- B(4;5)
- D(2;10)
- E(5;4)

222.Функция вида  $y = kx + b$  называется:

- Линейной

- Квадратичной
- Кубической
- Обратной пропорциональностью

223.Графиком функции  $y = x^2$  является

- Гипербола
- Парабола
- Прямая
- Кубическая парабола

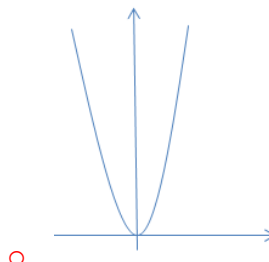
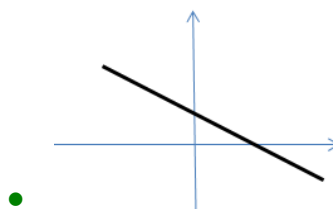
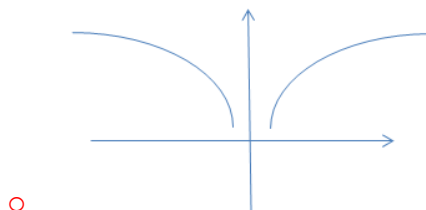
224.Графиком функции  $y = \frac{k}{x}$  является

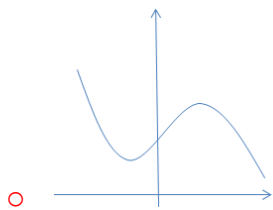
- Гипербола
- Парабола
- Прямая
- Кубическая парабола

225.Графиком функции  $y = x^3$  является

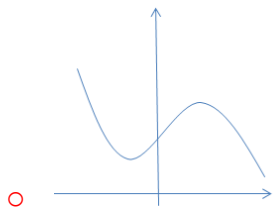
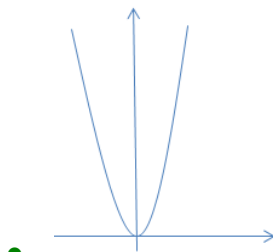
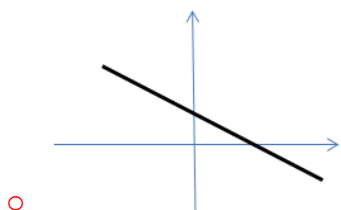
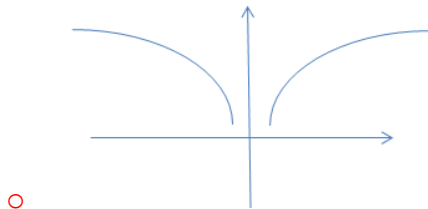
- Гипербола
- Парабола
- Прямая
- Кубическая парабола

226.Укажите правильный график для функции  $y=kx+b...$





227. Укажите правильный график для функции  $y=x^2\dots$



228. Графику функции  $y = \frac{15}{x}$  принадлежит точка

- A(-5;3)
- B(5;3)
- C(-3;5)
- E(5;-3)

229. Графику функции  $y = \frac{16}{x}$  принадлежит точка

- A(-8;2)
- B(8;2)
- C(-2;8)
- E(4;-4)

230. Графику функции  $y = -\frac{20}{x}$  принадлежит точка

- A(-5;4)
- B(4;5)
- D(2;10)
- E(5;4)

### Тема: «Тригонометрия»

231. Основное тригонометрическое тождество имеет вид

- $tgx = \frac{\sin x}{\cos x};$
- $tgx \cdot ctgx = 1;$
- $\sin^2 x + \cos^2 x = 1;$
- $\sin^2 x - \cos^2 x = 1.$

232. Синус двойного угла равен

- $\cos^2 x - \sin^2 x;$
- $2 \sin x \cos x;$
- $\sin^2 x - \cos^2 x;$
- $\frac{1}{2}(1 - \cos 2x).$

233. Косинус двойного угла равен

- $\cos^2 x - \sin^2 x;$

- $2\sin x \cos x$ ;
- $\sin^2 x - \cos^2 x$ ;
- $\frac{1}{2}(1 - \cos 2x)$ .

234. Вычислить  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\cos \alpha = \frac{4}{5}$  и  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$

- $\frac{5}{4}$
- $\frac{3}{4}$
- $\frac{3}{5}$
- $\frac{5}{3}$

235. Решением уравнения  $\sin t = a$  является:

- $t = \arcsin a + 2\pi n, n \in Z$
- $t = \arcsin a + \pi n, n \in Z$
- $t = (-1)^n \arcsin a + \pi n, n \in Z$
- $t = (-1)^n \arcsin a + 2\pi n, n \in Z$

236. Найдите  $\sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = \frac{3}{5}$

- $270^\circ < \alpha < 360^\circ$
- $-\frac{3}{5}$
  - $\frac{1}{5}$
  - $\frac{4}{5}$
  - $-\frac{4}{5}$

237. Решить уравнение:  $6\cos^2 x + \cos x - 1 = 0$

- $x = \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$
- $x = \pm \arccos \frac{1}{3} + \pi n, n \in Z$

$$x = \frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$$

- $x = \arccos \frac{1}{3} + \pi n, n \in Z$

$$x = \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$$

- $x = \pm \arccos \frac{1}{3} + 2\pi n, n \in Z$

$$x = \frac{2\pi}{3} + \pi n, n \in Z$$

- $x = \pm \arccos \frac{1}{3} + \pi n, n \in Z$

238. Решите уравнение  $2\sin^2 X - 5\sin X + 2 = 0$

- $x = (-1)^k \frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z$

- $x = (-1)^k \frac{\pi}{6} + \pi k, k \in Z$

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

- $x = \frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z$

239. Известно, что  $\sin x = 0,8$ ,  $\cos x = 0,6$ . Чему равен  $\operatorname{tg} x$ ?

- $\frac{1}{3}$

- $\frac{3}{4}$

- $\frac{4}{3}$

- $\frac{1}{4}$

240. Ордината точки, полученной поворотом точки  $(1; 0)$  вокруг начала координат на угол

$\alpha$  называется...

- Косинус

- Синус

- Тангенс

- Нет правильного ответа

241. Абсцисса точки, полученной поворотом точки (1;0) вокруг начала координат на угол  $\alpha$  называется...

- Косинус
- Синус
- Тангенс
- Нет правильного ответа

242. Найти градусную меру угла, равного  $\pi$  рад:

- $90^\circ$
- $60^\circ$
- $180^\circ$
- $100^\circ$

243. Найти градусную меру угла, равного  $\frac{3\pi}{4}$  рад:

- $135^\circ$
- $125^\circ$
- $30^\circ$
- $95^\circ$

244. Найти градусную меру угла, равного  $\frac{\pi}{4}$  рад:

- 45

245. Найти градусную меру угла, равного  $\frac{5\pi}{6}$  рад:

- 150

246. Найти  $\sin(30^\circ)$  градусов

- 0.5

247. Найти  $\cos 60^\circ$  градусов

- 0,5

248. Определить знак числа  $\sin \frac{\pi}{2}$  (ответ запишите знаком)

- плюс

249. Определить знак числа  $\sin \frac{3\pi}{2}$  (ответ запишите знаком)

- минус

250. Определить знак числа  $\cos \frac{\pi}{2}$  (ответ запишите знаком)

- плюс

251. Определить знак числа  $\cos \frac{3\pi}{4}$  (ответ запишите знаком)

- минус

252. Определить знак числа  $\operatorname{tg} \frac{5\pi}{6}$  (ответ запишите знаком)

- минус

253. Вычислить  $\cos 105^\circ + \cos 75^\circ$

- 0

254. Решите уравнение  $2\sin^2 X - 5\sin X + 2 = 0$

- $x = (-1)^k \frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z$

- $x = (-1)^k \frac{\pi}{6} + \pi k, k \in Z$

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

- $x = \frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z$

255. Известно, что  $\sin x = 0,8$ ,  $\cos x = 0,6$ . Чему равен  $\operatorname{tg} x$ ?

- $\frac{1}{3}$

- $\frac{3}{4}$

- $\frac{4}{3}$

- $\frac{1}{4}$

256. Ордината точки, полученной поворотом точки (1;0) вокруг начала координат на угол

$\alpha$  называется...

- Косинус
- Синус
- Тангенс
- Нет правильного ответа

257. Вычислить  $\sin 105^\circ - \sin 75^\circ$

- 0

258. Так как функция  $y = \sin x$  имеет период равный  $2\pi$ , то она является периодической.

259. Областью определения функции  $y = \cos x$  является множество действительных чисел.

260. Областью определения функции  $y = \sin x$  является множество действительных чисел.

261. Решение уравнения  $\sin x = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ...

- $x = \frac{\pi}{3}$
- $x = (-1)^n \frac{\pi}{3} + \pi n, n \in Z$
- $x = (-1)^n \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$
- $x = \frac{\pi}{6}$

262. Решение уравнения  $\cos x = -\frac{1}{2}$

- $x = \frac{\pi}{3}$
- $x = -\frac{\pi}{3}$
- $x = \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$
- $x = \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$

263. Решение уравнения  $\sin x = 1$ ...

- $x = \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in Z$
- $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in Z$
- $x = \pi n, n \in Z$

$x = 2\pi n, n \in Z$

264. Решение уравнения  $\operatorname{tg} x = 1$ ...

- $x = \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in Z$
- $x = \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in Z$
- $x = \frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in Z$
- $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in Z$

265. Решение уравнения  $\cos x = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ...

- $x = \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$
- $x = \frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in Z$
- $x = \pm \frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in Z$
- $x = \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in Z$

266. Решить уравнение:  $6 \cos^2 x + \cos x - 1 = 0$

- $x = \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$   
 $x = \pm \arccos \frac{1}{3} + \pi n, n \in Z$
- $x = \frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$   
 $x = \arccos \frac{1}{3} + \pi n, n \in Z$
- $x = \pm \frac{2\pi}{3} + \pi n, n \in Z$   
 $x = \pm \arccos \frac{1}{3} + \pi n, n \in Z$
- $x = \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$   
 $x = \pm \arccos \frac{1}{3} + 2\pi n, n \in Z$

267. Решить уравнение:  $\sin^2 x + \sin x - 2 = 0$

- $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in Z$
- $x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in Z$
- $x = \frac{3\pi}{2} + 2\pi n, n \in Z$
- $x = \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in Z$

268. Решить уравнение:  $\operatorname{tg}^2 x - \operatorname{tg} x + 1 = 0$

- Решений нет
- $x = \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in Z$
- $x = \pm \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in Z$

○  $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

269. Упростите выражение  $(1 - \cos^2 \alpha) \operatorname{ctg}^2 \alpha$ .

- $\cos^2 \alpha$
- $\sin^2 \alpha$
- 1
- 0

270. Упростите выражение  $(1 - \sin^2 \alpha) \operatorname{tg}^2 \alpha$ .

- $\cos^2 \alpha$
- $\sin^2 \alpha$
- 1
- 0

271. Решение уравнения  $\cos x = \frac{\sqrt{2}}{2}$  ...

- $x = \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
- $x = \frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
- $x = \pm \frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
- $x = \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

272. Решить уравнение:  $6 \cos^2 x + \cos x - 1 = 0$

- $x = \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$   
 $x = \pm \arccos \frac{1}{3} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$
- $x = \frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$   
 $x = \arccos \frac{1}{3} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$
- $x = \pm \frac{2\pi}{3} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$   
 $x = \pm \arccos \frac{1}{3} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$
- $x = \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$   
 $x = \pm \arccos \frac{1}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

273. Могут ли синус и косинус некоторого угла быть равными соответственно

- $\frac{5}{4}$  и  $\frac{4}{5}$
- -1 и 1
- $\frac{2}{3}$  и  $\frac{3}{2}$

●  $-\frac{\sqrt{5}}{3}$  и  $\frac{2}{3}$

274. Определить знак числа  $\cos \frac{3\pi}{4}$  (ответ запишите знаком)

- минус

275. Определить знак числа  $\operatorname{tg} \frac{5\pi}{6}$  (ответ запишите знаком)

- минус

276. Вычислить  $\cos 105^\circ + \cos 75^\circ$

- 0

277. Вычислить  $\sin 105^\circ - \sin 75^\circ$

- 0

278. Так как функция  $y = \sin x$  имеет период равный  $2\pi$ , то она является периодической.

279. Областью определения функции  $y = \cos x$  является множество действительных чисел.

280. Областью определения функции  $y = \sin x$  является множество действительных чисел.

281. Решение уравнения  $\sin x = \frac{\sqrt{3}}{2}$  ...

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

282. Решение уравнения  $\cos x = -\frac{1}{2}$

- $x = \frac{\pi}{3}$
- $x = -\frac{\pi}{3}$
- $x = \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
- $x = \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

283. Решение уравнения  $\sin x = 1 \dots$

- $x = \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$
- $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
- $x = \pi n, n \in \mathbb{Z}$
- $x = 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

284. Решение уравнения  $\operatorname{tg} x = 1 \dots$

- $x = \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$
- $x = \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$
- $x = \frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
- $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

285. Решение уравнения  $\cos x = \frac{\sqrt{2}}{2} \dots$

- $x = \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
- $x = \frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
- $x = \pm \frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
- $x = \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

286. Решить уравнение:  $6 \cos^2 x + \cos x - 1 = 0$

- $x = \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$   
 $x = \pm \arccos \frac{1}{3} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$
- $x = \frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$   
 $x = \arccos \frac{1}{3} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$
- $x = \pm \frac{2\pi}{3} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$   
 $x = \pm \arccos \frac{1}{3} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$
- $x = \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$   
 $x = \pm \arccos \frac{1}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

287. Решить уравнение:  $\sin^2 x + \sin x - 2 = 0$

- $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
- $x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
- $x = \frac{3\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
- $x = \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

288. Решить уравнение:  $\operatorname{tg}^2 x - \operatorname{tg} x + 1 = 0$

- Решений нет
- $x = \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$
- $x = \pm \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$
- $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

289. Упростите выражение  $(1 - \cos^2 \alpha) \operatorname{ctg}^2 \alpha$ .

- $\cos^2 \alpha$
- $\sin^2 \alpha$
- 1
- 0

290. Упростите выражение  $(1 - \sin^2 \alpha) \operatorname{tg}^2 \alpha$ .

- $\cos^2 \alpha$
- $\sin^2 \alpha$
- 1
- 0

291. Могут ли синус и косинус некоторого угла быть равными соответственно

- $\frac{5}{4}$  и  $\frac{4}{5}$
- $-1$  и  $1$
- $\frac{2}{3}$  и  $\frac{3}{2}$
- $-\frac{\sqrt{5}}{3}$  и  $\frac{2}{3}$

292. Найдите  $\operatorname{ctg}(-405^\circ)$ .

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



293. Найдите  $\operatorname{ctg}(-405^\circ)$ .

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

294. Найдите  $\cos \alpha$ , если известно,

$$\sin \alpha = -\frac{3}{5} \text{ и } \pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}.$$

- $-\frac{2}{5}$
- $-\frac{4}{5}$
- $\frac{4}{5}$
- $\frac{2}{5}$

295. Найдите наименьшее значение выражения

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha - \operatorname{tg}^2 \alpha \operatorname{ctg}^2 \alpha.$$

- $0$

296. Упростите выражение  $\operatorname{tg} \alpha \operatorname{ctg} \alpha - \cos^2 \alpha$ .

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

297. Могут ли синус и косинус некоторого угла быть равными соответственно

- $\frac{3}{5}$  и  $\frac{2}{5}$
- $-1$  и  $1$
- $\frac{\sqrt{3}}{8}$  и  $\frac{-5}{8}$

- $-\frac{5}{7}$  и  $\frac{2\sqrt{6}}{7}$

298. Найдите  $\operatorname{tg}(-765^\circ)$ .

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

299. Найдите  $\sin \alpha$ , если известно,

$$\cos \alpha = \frac{12}{13} \text{ и } \frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi.$$

- $\frac{5}{13}$
- $-\frac{5}{13}$
- $\frac{1}{13}$
- $-\frac{1}{13}$

300. Найдите наибольшее значение выражения  $4(\operatorname{ctg}^2 \beta + \sin^2 \beta + \cos^2 \beta) \sin^4 \beta$ .

- $0$

301. Найдите значение выражения

$$\frac{1}{3} \operatorname{ctg} 45^\circ - 3 \cos(-60^\circ).$$

- $-1\frac{5}{6}$
- $-1\frac{1}{6}$
- $-\frac{2}{5}$
- $1\frac{1}{6}$

302. Какое из значений может принимать  $\cos \alpha$ ?

- $1 - \sqrt{3}$

- $\sqrt{3} + 1$
- $3\sqrt{3}$
- $\frac{\sqrt{3}}{0,3}$

303. Углом, какой четверти является угол  $\alpha$ , если  $\cos \alpha < 0$ ,  $\operatorname{tg} \alpha > 0$ ?

- 2

304. Какое из данных чисел положительное?

- $\cos 325^\circ$
- $\operatorname{tg} \frac{5\pi}{7}$

307. значение выражения  $0,2 \sin 30^\circ + 4 \operatorname{tg}(-45^\circ)$ .

- 4,1
- 3,9
- 3,8
- 0,1

308. Какое из значений может принимать  $\sin \alpha$ ?

- $1 + \sqrt{2}$
- $\frac{2}{\sqrt{2}}$
- $2 - \sqrt{2}$
- $2\sqrt{2}$

309. Углом, какой четверти является угол  $\alpha$ , если  $\sin \alpha < 0$ ,  $\operatorname{ctg} \alpha < 0$ ?

- 2

310. Какое из данных чисел отрицательное?

- $\sin 160^\circ$
- $\operatorname{tg} \frac{5\pi}{3}$
- $\sin 230^\circ \cos 170^\circ$
- $\operatorname{tg} \frac{3\pi}{5} \operatorname{ctg} \frac{3\pi}{5}$

- $\sin 130^\circ \cos 100^\circ$
- $\operatorname{ctg} \frac{8\pi}{5} \operatorname{tg} \frac{2\pi}{5}$

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

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

306. Найдите

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

- $-3\sqrt{3} + 1$
- 5,5
- 3,5
- 0,5

312. Определить знак числа  $\cos\frac{3\pi}{4}$  (ответ запишите знаком)

- минус

313. Определить знак числа  $\operatorname{tg}\frac{5\pi}{6}$  (ответ запишите знаком)

- минус

314. Вычислить  $\cos 105^\circ + \cos 75^\circ$

- 0

315. Вычислить  $\sin 105^\circ - \sin 75^\circ$

- 0

316. Так как функция  $y = \sin x$  имеет период равный  $2\pi$ , то она является периодической.

317. Областью определения функции  $y = \cos x$  является множество действительных чисел.

318. Областью определения функции  $y = \sin x$  является множество действительных чисел.

319. Решение уравнения  $\sin x = \frac{\sqrt{3}}{2}$  ...

- $x = \frac{\pi}{3}$
- $x = (-1)^n \frac{\pi}{3} + \pi n, n \in Z$
- $x = (-1)^n \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$
- $x = \frac{\pi}{6}$

320. Решение уравнения  $\cos x = -\frac{1}{2}$

- $x = \frac{\pi}{3}$
- $x = -\frac{\pi}{3}$
- $x = \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$

○  $x = \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

321. Решение уравнения  $\sin x = 1$ ...

○  $x = \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

●  $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

○  $x = \pi n, n \in \mathbb{Z}$

○  $x = 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

322. Решение уравнения  $\operatorname{tg} x = 1$  ...

○  $x = \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

●  $x = \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

○  $x = \frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

○  $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

323. Решение уравнения  $\cos x = \frac{\sqrt{2}}{2}$  ...

○  $x = \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

○  $x = \frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

●  $x = \pm \frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

○  $x = \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

324. Решить уравнение:  $6 \cos^2 x + \cos x - 1 = 0$

○  $x = \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$      $x = \pm \arccos \frac{1}{3} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

○  $x = \frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$      $x = \arccos \frac{1}{3} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

○  $x = \pm \frac{2\pi}{3} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$      $x = \pm \arccos \frac{1}{3} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

●  $x = \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$      $x = \pm \arccos \frac{1}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

325. Решить уравнение:  $\sin^2 x + \sin x - 2 = 0$

●  $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

○  $x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

○  $x = \frac{3\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

○  $x = \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

326. Решить уравнение:  $\operatorname{tg}^2 x - \operatorname{tg} x + 1 = 0$

● Решений нет

- $x = \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$
- $x = \pm \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$
- $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

327. Упростите выражение  $(1 - \cos^2 \alpha) \operatorname{ctg}^2 \alpha$ .

- $\cos^2 \alpha$
- $\sin^2 \alpha$
- 1
- 0

328. Упростите выражение  $(1 - \sin^2 \alpha) \operatorname{tg}^2 \alpha$ .

- $\cos^2 \alpha$
- $\sin^2 \alpha$
- 1
- 0

329. Могут ли синус и косинус некоторого угла быть равными соответственно

- $\frac{5}{4}$  и  $\frac{4}{5}$
- $-1$  и  $1$
- $\frac{2}{3}$  и  $\frac{3}{2}$
- $-\frac{\sqrt{5}}{3}$  и  $\frac{2}{3}$

330. Найдите  $\operatorname{ctg}(-405^\circ)$ .

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

### Тема: «Решение уравнений и неравенств»

331. Решите уравнение  $\frac{x^2 - 3x - 4}{x(x - 4)} = 0$

- 1

332. Решите уравнение  $\frac{x^2 - x - 12}{x^2 - 5x + 4} = 0$

- 3

333. Решите уравнение  $\frac{x^2 + x - 6}{x^2 + 2x - 3} = 0$

- 2

334. Решите уравнение  $\frac{x^2 - 3x - 10}{x^2 + x - 2} = 0$

- 5

335. Решите уравнение  $\frac{x^2 + 2x - 15}{x^2 - 2x - 3} = 0$

- -5

336. Сумма корней уравнения  $\frac{x+8}{x} = \frac{12}{x-2}$

- 6

337. Сумма корней уравнения  $\frac{x-3}{x-5} = \frac{1}{x+1}$

- 3

338. Корнем уравнения  $\frac{x}{2} - 3 = \frac{x}{5}$  является число

- 10

339. Корнем уравнения  $\frac{x}{3} = \frac{x}{4} + 1$  является число

- 12

340. Корнем уравнения  $\frac{1}{x+3} = \frac{4}{x-6}$  является число

- -6

341. Корнем уравнения  $\frac{4}{x-7} = \frac{1}{1-x}$  является число

- 2.2

○ 2.3

○ 2.8

○ 2.7

342. Корнями уравнения  $3x^2 + x = 0$  являются числа

○ 1;  $-\frac{1}{3}$

○ 0,1

● 0;  $-\frac{1}{3}$

○ 0;  $\frac{1}{3}$

343. Корнями уравнения  $4x^2 - x = 0$  являются числа

○ 1;  $-\frac{1}{4}$

○ 0,1

○ 0;  $-\frac{1}{4}$

● 0;  $\frac{1}{4}$

344. Число корней уравнения  $(x+1)^2 = 0$

- 1

345. Число корней уравнения  $x^2 + 1 = 0$

- 0

346. Число корней уравнения  $x^2 + x = 0$

- 2

347. Число корней уравнения  $x^2 - x = 0$

- 2

348. Число корней уравнения  $x^2 + 2 = 0$

- 0

349. Число корней уравнения  $(x-2)^2 = 0$

- 1

350. Число корней уравнения  $x^2 - 2x = 0$

- 2

351. Корнем уравнения  $\frac{x}{3} + \frac{x-1}{2} = 4$  является  
число

- 5.4

352. Корнем уравнения  $\frac{x-1}{2} = \frac{4+2x}{3}$  является  
число

- -11

353. Корнем уравнения  $\frac{3x-2}{5} = \frac{2+x}{3}$  является  
число

- 4

354. Корнем уравнения  $\frac{x-4}{4} - 2 = \frac{x}{2}$  является  
число

- -12

355. Корнем уравнения  $\frac{x}{2} - 3 = \frac{x}{5}$  является число

- 10

356. Корнем уравнения  $\frac{x}{3} = \frac{x}{4} + 1$  является число

- 12

357. Корнем уравнения  $\frac{1}{x+3} = \frac{4}{x-6}$  является  
число

- -6

358. Корнем уравнения  $\frac{4}{x-7} = \frac{1}{1-x}$  является  
число

- 2.2

- 2.3

- 2.8

- 2.7

359. Корнями уравнения  $3x^2 + x = 0$  являются  
числа

- 1;  $-\frac{1}{3}$

- 0,1

- 0;  $-\frac{1}{3}$

- 0;  $\frac{1}{3}$

360. Корнем уравнения  $\frac{x+7}{6} + 2 = \frac{x}{3}$  является  
число

- 19

361. Корнем уравнения  $\frac{x+9}{3} - \frac{x-1}{5} = 2$   
является число

- -9

362. Корнем уравнения  $\frac{x-4}{2} - \frac{x-1}{5} = 3$   
является число

- 16

363. Корнем уравнения  $\frac{1}{3}(4x+2) = 2x-1$   
является число

- 2.5

364. Корнем уравнения  $\frac{1}{2}(5x+2) = \frac{7}{2}(x-6)$   
является число

- 22

365. Решить систему уравнений  $\begin{cases} 2xy = 5 \\ 2x + y = 6 \end{cases}$ ,  
выберите правильный ответ

- (1; 2,5), (5; 0,5)

- (2,5; 1), (0,5; 5)

- (0,5; 2,5), (5; 5)

- (1; 5), (2,5; 5)

366. Решить систему уравнений  $\begin{cases} xy = -14 \\ x + y = 5 \end{cases}$ ,  
выберите правильный ответ

- (-2; 7), (7; -2)

- (2,5; 7), (7; 1)
- (5; 7), (-1; 1)
- (2; 7), (-2; 1)

367. Решить систему уравнений  
выберите правильный ответ

$$\begin{cases} 2xy = 3 \\ x - 2y = 2 \end{cases},$$

- (-1; -1,5), (3; 0,5)
- (2,5; -3), (-0,5; 1)
- (1,5; -3), (-3; 1)
- (-3; 1), (0,5; -1)

368. Решить систему уравнений  
выберите правильный ответ

$$\begin{cases} xy = -10 \\ x - y = 7 \end{cases},$$

- (2; -5), (5; -2)
- (-2; 5), (2; -1)
- (5; -1,5), (-5; 2)
- (5; -2), (-5; 2)

369. Корнем уравнения  $3 - 2x = 6 - 4(x + 2)$  является число

- 2,5

370. Корнем уравнения  $1 - 6(x - 2) = 14 - 8x$  является число

- 0,5

371. Корнем уравнения  $2 - 3(x + 2) = 5 - 2x$  является число

- 9

372. Корнем уравнения  $3 - 5(x + 1) = 6 - 4x$  является число

- 8

373. Корнем уравнения  $0,2 - 2(x + 1) = 0,4x$  является число

- 0,75

374. Корнем уравнения  $0,4x = 0,4 - 2(x + 2)$  является число

- 1,5

375. Корнем уравнения  $4 - 5(3x + 2,5) = 3x + 9,5$  является число

- 1

376. Число корней уравнения  $x + 2x = 0$

- 1

377. Число корней уравнения  $x - 2x = 0$

- 1

378. Число корней уравнения  $x + 2x = 3$

- 1

379. Число корней уравнения  $x + 2x = -3$

- 1

380. Число корней уравнения  $10x^2 + 5x = 0$

- 2

381. Число корней уравнения  $12x^2 + 3x = 0$

- 2

382. Число корней уравнения  $x^2 - 10x = 0$

- 2

383. Корнями уравнения  $25 - 100x^2 = 0$  являются числа

- 1, 0,5
- 0,5, 0,5
- 1, 0,5
- 0,5, 1

384. Корнями уравнения  $4 - 36x^2 = 0$  являются числа

- $\frac{1}{3}; -\frac{1}{3}$

- $-\frac{1}{3}; -\frac{1}{3}$

- $3; \frac{1}{3}$

- $1; -\frac{1}{3}$



385. Корнями уравнения  $x^2 - 10x = 0$  являются числа

- 0, 1
- 1, 10
- 0, 10
- 0, -10

386. Корнями уравнения  $x^2 + 6x = 0$  являются числа

- 0, 1
- 1, 6
- 0, -6
- 0, 6

387. Корнями уравнения  $2x^2 + x = 0$  являются числа

- 0; 0,5
- 0; -0,5
- 2; 1
- 2; -1

388. Корнями уравнения  $x^2 - 3x - 4 = 0$  являются числа

- 1; 4
- 1; 4
- 1; -4
- 3; 4

389. Корнями уравнения  $x^2 - 4x + 3 = 0$  являются числа

- 1; 3
- 1; -3
- 1; 3
- 4; 3

390. Корнями уравнения  $x^2 - 4x - 5 = 0$  являются числа

- 1; 5
- 1; 5
- 1; -5
- 4; 5

391. Корнем уравнения  $x^2 - 4x + 4 = 0$  является число

- 2

392. Корнем уравнения  $x^2 + 6x + 9 = 0$  является число

- 3

393. Корнями уравнения  $x^2 - 5x + 6 = 0$  являются числа

- 1; 2
- 1; 2
- 2; 3
- 2; -3

394. Корнями уравнения  $3x^2 - 8x - 3 = 0$  являются числа

- $\frac{1}{3}; -\frac{1}{3}$
- $-\frac{1}{3}; -3$
- $\frac{1}{3}; -3$
- $-\frac{1}{3}; -3$

395. Корнями уравнения  $x^2 + 3x - 1 = 0$  являются числа

- $\frac{1}{4}; -\frac{1}{4}$
- $\frac{1}{4}; 1$
- $\frac{1}{4}; -1$
- $-\frac{1}{4}; -1$

396. Корнями уравнения  $(2x - 5)(2 + x) = 0$  являются числа

- 2,5; 2

- 2,5; -2
- 2,5; -2
- 0; -2

397. Корнями уравнения  $(2x + 9)(5 - x) = 0$  являются числа

- 4,5; 5
- 4,5; 5
- 4,5; -5
- 4,5; -5

398. Решением системы уравнений  $\begin{cases} x + y = 4 \\ x - y = 2 \end{cases}$  является пара чисел

- (-3; 1)
- 1/8
- 1/3
- 1/2

401. Решить уравнение:  $\sqrt{x} + 6 = 0$

- 36
- 1
- 6
- 3

402. Решите уравнение:  $\sqrt{3x - 1} = \sqrt{x^2 + x - 4}$

- $x_1 = -1, x_2 = 3$
- $x_1 = 1, x_2 = 5$
- $x_1 = 9, x_2 = 8$
- $x_1 = -9, x_2 = -5$

403. Решите неравенство  $3^{7-x} \geq 9$

- $x \leq 5$
- $x \geq 5$
- $x \geq -5$
- $x \leq 5$

- (3; 1)
- (-3; -1)
- (-2; -1)

399. Решить уравнение:  $\sqrt{x - 8} = 8 - x$

- $x_1 = -8, x_2 = 9$
- $x_1 = 1, x_2 = 5$
- $x_1 = 9, x_2 = 8$
- $x_1 = -9, x_2 = -5$

400. Решить уравнение:  $\sqrt{2x - 1} = 0$

- 2

404. Решить уравнение:  $\sqrt{x - 8} = 8 - x$

- $x_1 = -8, x_2 = 9$
- $x_1 = 1, x_2 = 5$
- $x_1 = 9, x_2 = 8$
- $x_1 = -9, x_2 = -5$

405. Решить уравнение:  $\sqrt{2x-1} = 0$

- 1/8
- 1/3
- 1/2

406. Решить уравнение:  $\sqrt{x+6} = 0$

- 36
- 1
- 6
- 3

407. Решите уравнение:  $\sqrt{3x-1} = \sqrt{x^2+x-4}$

- $x_1 = -1, x_2 = 3$
- $x_1 = 1, x_2 = 5$
- $x_1 = 9, x_2 = 8$
- $x_1 = -9, x_2 = -5$

408. Решите неравенство  $3^{-x-6} \leq \frac{1}{9}$

- $x \geq -4$

2

- $x \leq 4$
- $x \geq 4$
- $x \leq -4$

409. Решите неравенство:  $3^{4-2x} \geq 49$

- $x \leq -1$
- $x \leq 1$
- $x \geq -1$
- $x \geq 1$

410. Решите неравенство  $5^{3x-9} > 1$

- $x > 3$
- $x < 3$
- $x > -3$
- $x < -3$

411. Решите неравенство:  $3^{3x+1} \geq 81$

- $x \leq 1/3$
- $x \geq 1/3$
- $x > 3$
- $x < -3$

### Тема: «Преобразование иррациональных выражений»

412. После упрощения выражение

$(\sqrt{7} - \sqrt{3})^2$  имеет вид:

- $10 - \sqrt{21}$
- $4 - 2\sqrt{21}$
- $10 + 2\sqrt{21}$
- $10 - 2\sqrt{21}$

413. Значение выражения  $(\sqrt{3}-1)(\sqrt{3}+1)$  равно

- 2

414. После упрощения выражение  $(\sqrt{2}+5)^2$  имеет вид

- $27+10\sqrt{2}$
- $27+5\sqrt{2}$
- $25+10\sqrt{2}$

$20+10\sqrt{2}$

415. Значение выражения  $\sqrt{6}$  равно

- 24

416. Значение выражения  $(-4)^{-1}$  равно

- 0.25

417. Значение выражения  $\overline{0,0001}$  равно

- 0.08

418. Значение выражения  $\overline{12 \cdot 28}$  равно

- 84

419. Значение выражения  $\overline{2}^2$  равно

- 36

420. Значение выражения  $\overline{3}^2$  равно

- 12

421. Значение выражения  $(\overline{2})^2$  равно

- 50

422. Значение выражения  $(\overline{5})^2$  равно

- 20

423. Значение выражения  $(\overline{5})^2$  равно

- 45

424. Значение выражения  $(\overline{10})^2$  равно

- 40

425. Значение выражения  $(\overline{10})^2$  равно

- 90

426. Значение выражения  $\overline{21 \cdot 35}$  равно

- 105

427. Десятичная запись числа  $6,5 \cdot 10^{-4}$  имеет вид

- 0,0000065
- 0,000065
- 0,00065
- 0,065

428. Десятичная запись числа  $6,5 \cdot 10^{-6}$  имеет вид

- 0,000065
- 0,065
- 0,0065
- 0,0000065

429. Десятичная запись числа  $6,5 \cdot 10^{-5}$  имеет вид

- 0,0000065
- 0,000065
- 0,00065
- 0,0065

430. Десятичная запись числа  $6,5 \cdot 10^{-2}$  имеет вид

- 0,0000065
- 0,000065
- 0,00065
- 0,065
- 0,0065

431. Десятичная запись числа  $6,5 \cdot 10^{-3}$  имеет вид

- 0,0000065
- 0,000065
- 0,00065
- 0,0065

432. Значение выражения  $25^{0,3} \cdot 5^{1,4}$  равно

- 25

433. Значение выражения  $9^{0,25} \cdot 3^{-1,5}$  равно

- $\frac{2}{15}$
- $\frac{1}{3}$
- $\frac{1}{3}$
- 3

434. Выберите выражение, значение которого – иррациональное число

- $(2\sqrt{3})^2$
- $3\sqrt{2^6}$
- $\sqrt{3} \cdot \sqrt{18}$
- $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{12}}$

435. Значение выражения  $-5+12$  равно

- 7

436. Значение выражения  $-6+13$  равно

- 7

437. Значение выражения  $-14+9$  равно

- -5

438. Значение выражения  $7-15$  равно

- -8

439. Значение выражения  $-7$  равно

- -42

440. Значение выражения  $-6 \cdot (-9)$  равно

- 54

441. Значение выражения  $56 : (-8)$  равно

- -7

442. Значение выражения  $-48 : (-16)$  равно

- 3

443. Значение выражения  $96 : (-6)$  равно

- -16

444. Значение выражения 3 равно

- 7

445. Значение выражения 7 равно

- 3

446. Значение выражения 4 равно

- 7

447. Значение выражения 7 равно

- 4

448. Значение выражения  $-\frac{1}{2}$  равно

- -3

449. Значение выражения  $-3 - \frac{5}{6}$  равно

- 3

450. Значение выражения  $-5$  равно

- -4
451. Значение выражения  $4\frac{1}{2}$  равно
- 3
452. Значение выражения 3 равно
- 9
453. Значение выражения 5 равно
- 8
454. Значение выражения 3 равно
- 4
455. Значение выражения 5 равно
- 6
456. Значение выражения 4 равно
- 5
457. Значение выражения 7 равно
- 9
458. Значение выражения  $1,2 \cdot 11$  равно
- 13,2
459. Значение выражения  $1,5 \cdot 16$  равно
- 24
460. Значение выражения  $2,5 \cdot 1,2$  равно
- 3
461. Значение выражения  $2,4 \cdot 2,5$  равно
- 6
462. Значение выражения  $3,2 \cdot 0,5$  равно
- 1,6
463. Значение выражения  $2,8 \cdot 1,3$  равно
464. Представить бесконечную периодическую десятичную дробь  $0,2(18)$  в виде обыкновенной:
- 13/99
  - 12/33
  - 12/55;
  - 24/110.
465. Представить в виде десятичной дроби  $\frac{8}{11}$
- 0,(72)
  - 0,23
  - 0,72
  - 0,(23)
466. Представить в виде десятичной дроби  $\frac{2}{3}$ :
- 0,6
  - 0,(6)
- 0,2
  - 0,(3)
467. Выбрать приближенное значение числа  $\pi$ :
- 3,15
  - 3,14
  - 3,16
  - 3,17
468. Выбрать приближенное значение числа  $e$ :
- 2.187
  - 2.718
  - 2.16
  - 3.14
469. Известно, что число  $a$  при делении на 5 дает остаток 2, а при делении на 3 — остаток 1. Найдите остаток от деления числа  $a$  на 15.
- 7
  - 5
  - 2
  - 1
470. Вычислить  $(\sqrt{50} + 4\sqrt{2})\sqrt{2}$
- 18
  - 17
  - 3
  - 9
471. Вычислить  $\frac{7}{36} \cdot 9 + 8 \cdot \frac{11}{32} + \frac{9}{10} \cdot \frac{5}{18}$
- 19/8
  - 19/4
  - 19/16
  - 19/12
472. Вычислить  $(19,59 + 11,95) \dots$
- 31,54
473. Вычислить  $-2\frac{1}{2} \cdot 0,8 \dots$
- -2
474. Значение выражения  $25^{0,3} \cdot 5^{1,4}$  равно
- 25
475. Значение выражения  $9^{0,25} \cdot 3^{-1,5}$  равно
- $\frac{2}{15}$
  - $\frac{1}{3}$
  - $\frac{1}{9}$
  - $\frac{1}{3}$
  - 3
476. Выберите выражение, значение которого — иррациональное число
- $(2\sqrt{3})^2$
  - $3\sqrt{2^6}$
  - $\sqrt{3} \cdot \sqrt{18}$

- $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{12}}$   
 477. Значение выражения  $-5+12$  равно  
 ● 7
478. Значение выражения  $-6+13$  равно  
 ● 7
479. Значение выражения  $-14+9$  равно  
 ● -5
480. Значение выражения  $7-15$  равно  
 ● -8
481. Значение выражения  $-7$  равно  
 ● -42
482. Значение выражения  $-6 * (-9)$  равно  
 ● 54
483. Значение выражения  $56 : (-8)$  равно  
 ● -7
484. Записать в виде обыкновенной дроби  $-3,(27)$  ...  
 ●  $-327/100$
485. Вычислить  $\frac{1}{6} + 0,33$  ...  
 ●  $149/300$
486. Вычислить  $\frac{8}{13} + \frac{2}{3}$  ...  
 ●  $50/39$
487. Вычислить  $(20,88 : 18 + 45 : 0,36)$  ...  
 ●  $3154/25$
488. Вычислить  $\frac{7}{9} \cdot 1,7$  ...  
 ●  $119/90$
489. Вычислить  $\left(3\frac{4}{25} + 0,24\right) \cdot 2,15$  ...  
 ● 7,31
490. Вычислить  $(5\sqrt{3} + \sqrt{27}) : \sqrt{3}$   
 ○ 12  
 ● 8  
 ○ 6  
 ○ 15
491. Вычислить  $\sqrt{63} * \sqrt{28}$   
 ○ 37  
 ○ 90  
 ○ 23  
 ● 42
492. Вычислить  $\sqrt{20} * \sqrt{5}$   
 ○ 16  
 ○ 2  
 ● 10

- 12  
 493. Вычислить  $(\sqrt{50} + 4\sqrt{2}) \sqrt{2}$  ...  
 ● 18
494. Вычислить  $(5\sqrt{3} + \sqrt{27}) : \sqrt{3}$  ...  
 ● 8
495. Вычислить  $\sqrt{63} \cdot \sqrt{28}$  ...  
 ● 42
496. Вычислить  $\sqrt{20} \cdot \sqrt{5}$  ...  
 ● 10
497. Вычислить  $\sqrt{50} : \sqrt{8}$  ...
498. Упростите выражение  $(a^{\frac{1}{4}})^5 : \sqrt[6]{a}$   
 ●  $a^{\frac{13}{12}}$ ;  
 ○  $a^{\frac{17}{12}}$ ;  
 ○  $a^{\frac{5}{24}}$ ;  
 ○  $a^{\frac{15}{2}}$ .
499. Найдите значение выражения  $(\sqrt[13]{11})^{26} + (\sqrt[5]{2})^{15}$   
 ● 129
500. Упростите выражение:  $4^{\frac{5}{2}} - 0,75$   
 ●  $125/4$   
 ○  $-125/4$   
 ○  $25/4$   
 ○  $4/125$
501. Упростите выражение:  $\sqrt[6]{(121)^3}$   
 ● 11
502. Упростите выражение:  $4^{\frac{5}{6}} + \frac{2}{3}$   
 ●  $98/3$   
 ○  $98/2$   
 ○  $98/5$   
 ○  $-98/3$
503. Упростите выражение  $9^{\frac{3}{2}} - 0,15$   
 ●  $537/20$   
 ○  $20/537$   
 ○  $\frac{1}{2}$   
 ○ 1
504. Упростите выражение  $\sqrt[3]{729m^6}$   
 ○  $9m$   
 ○  $-9m$   
 ●  $9m^2$   
 ○  $3m^2$

505. Упростить выражение  $32^{\frac{4}{5}} + \frac{1}{3}$

- 49/3
- 45/3
- 44/3
- 1/3

506. Упростить выражение  $\left(\sqrt[13]{11}\right)^{26} + \left(\sqrt[5]{2}\right)^{15}$

- 129

507. Упростить выражение  $\sqrt[3]{2^6 \cdot 6^{12}}$

- 72

508. Упростить выражение  $125^{\frac{2}{3}} - 0,25$

- -99/4
- 99/4
- -4/99
- 4/99

509. Упростить выражение  $\left(\sqrt[17]{9}\right)^{34} + \left(\sqrt[7]{3}\right)^{21}$

- 108

510. Упростить выражение  $\sqrt[3]{5^6 \cdot 4^{12}}$

- 80

511. Упростить выражение  $64^{\frac{2}{3}} - 0,25$

- 15/4
- 4/15
- 12/4
- 13/4

512. Вычислите:  $(\sqrt{10} - 1)(\sqrt{10} + 1)$

- 9

513. Упростите выражение:  $3\sqrt{2} \cdot \sqrt{5} \cdot 4\sqrt{10}$

- 120

514. Вычислите:  $\sqrt[4]{9 - \sqrt{65}} \cdot \sqrt[4]{9 + \sqrt{65}}$

- 2

515. Вычислите  $\sqrt[6]{36^3}$

- 6

516. Вычислите  $\sqrt[12]{64^2} \dots$

- 4

517. Вычислите  $\sqrt[3]{10^6} \dots$

- 10

518. Вычислите  $\sqrt[3]{3^{12}} \dots$

- 81

519. Вычислите  $\sqrt[3]{-8} \dots$

- -2

520. Вычислите  $\sqrt[15]{-1} \dots$

- -1

521. Вычислите  $\sqrt[4]{\frac{1^{16}}{3}} \dots$

- 1/81

522. Вычислите  $\sqrt[8]{225^4} \dots$

- 15

523. Вычислите  $\sqrt[4]{\frac{1^2}{25}} \dots$

- 1/5

524. Вычислите  $\sqrt[7]{-8^7} \dots$

- -8

525. Вычислите  $\sqrt[4]{27 \cdot 4} \sqrt{3} \dots$

- 3

526. Вычислите  $\sqrt[5]{-1024} \dots$

- -4

527. Вычислите  $\sqrt[3]{-34^3} \dots$

- -34

528. Вычислите  $\sqrt[3]{-125} + \frac{1}{8}\sqrt[6]{64} \dots$

- 19/4
- 4/19
- -19/4
- 21/4

529. Вычислите  $\sqrt[5]{32} - 0,5 \sqrt[3]{-216} \dots$

- -1

530. Вычислите  $-\frac{1}{3} \sqrt[4]{81} + \sqrt[4]{625} \dots$

- 4

531. Вычислите  $\sqrt[3]{-1000} - \frac{1}{4} \sqrt[4]{256} \dots$

- -11

532. Вычислите  $\sqrt[3]{5^3 \cdot 7^3} \dots$

- 35

533. Вычислите  $\sqrt[4]{11^4 \cdot 3^4} \dots$

- 33

534. Вычислите  $\sqrt[5]{(0,2)^5 \cdot 8^5} \dots$

- 1,6

535. Вычислите  $\sqrt[3]{2} \cdot \sqrt[3]{500} \dots$

- 10

536. Вычислите  $\sqrt[3]{2^3 \cdot 5^6} \dots$

- 50

537. Вычислить  $\sqrt[5]{3^{10} \cdot 2^{15}}$  ...

- 72

538. Упростить выражение:  $+3$

- 35

539. Упростить выражение:  $9^{34} + (\sqrt[3]{3})^{21}$

- 108

540. Упростить выражение:  $\sqrt[5]{5^6 \cdot 4^{12}}$

- 80

541. Вычислить  $4^2$

- 2

542. Вычислить  $\sqrt[4]{\left(\frac{1}{3}\right)^8}$

- 1/9
- 1/8
- 1/3
- 1/4

549. После сокращения дробь  $\frac{6a^2b}{2a^5b}$  равна

- $3a^3$
- $\frac{3}{a^3}$
- $\frac{3}{a^{-3}}$
- $\frac{a^3}{3}$

550. После упрощения выражение  $3a(a+2) - (a+3)^2$  имеет вид

- $2a^2 + 9$
- $-2a^2 - 9$
- $-2a^2 + 9$
- $2a^2 - 9$
- $3a^2 + 9$

551. После сокращения дробь  $\frac{a-5}{a^2-5a}$  равна

- $\frac{1}{a-5}$
- $\frac{1}{a}$
- $a$
- $a-5$

543. Вычислить  $\sqrt[3]{225^4}$

- 15

544. Вычислить  $\sqrt[3]{-8^7}$

- -8

545. Вычислить:  $\sqrt[3]{-125} + \frac{1}{8}\sqrt[6]{64}$

- $-4\frac{1}{3}$
- $-5\frac{1}{3}$
- $\frac{1}{3}$
- $1\frac{1}{4}$

546. Вычислить:  $5 - 0,5\sqrt[3]{-216}$

- 5

547. Вычислить:  $\sqrt[4]{4 \cdot 3^4}$

- 33

548. Вычислить:  $(5^5)^5 \cdot 8^5$

- 4

- A
- $\frac{1}{a^2}$

552. После сокращения дробь  $\frac{a^2 - 2a + 1}{a^2 - 1}$  равна

- $a+1$
- $a-1$
- $\frac{a-1}{a+1}$
- $(a-1)^2$

553. После сокращения дробь  $\frac{a^2 + 2a + 1}{a^2 - 1}$  равна

- $a+1$
- $a-1$
- $\frac{a+1}{a-1}$
- $(a-1)^2$

554. После сокращения дробь  $\frac{a^2 - 10a + 25}{a^2 - 25}$  равна

- $a+5$



- $a - 5$
- $\frac{a - 5}{a + 5}$
- $(a - 5)^2$

555. После сокращения дробь  $\frac{a^2 + 10a + 25}{a^2 - 25}$  равна

- $a + 5$
- $a - 5$
- $\frac{a - 5}{a + 5}$
- $(a - 5)^2$

556. После сокращения дробь  $\frac{a^2 - 1}{a^3 - 1}$  равна

- $\frac{a + 1}{a^2 + a + 1}$
- $\frac{a - 1}{a^2 + a + 1}$
- $\frac{a + 1}{a^2 - a + 1}$
- $\frac{a - 1}{a^2 - a + 1}$

557. После сокращения дробь  $\frac{a^2 - 9}{a^3 - 27}$  равна

- $\frac{a - 3}{a^2 + 3a + 9}$
- $\frac{a + 3}{a^2 + 3a + 9}$
- $\frac{a + 3}{a^2 - 3a + 9}$
- $\frac{a - 3}{a^2 - 3a + 9}$

558. После сокращения дробь  $\frac{6a^2 - a}{9a}$  равна

- $\frac{2a - 1}{3}$
- $\frac{6a + 1}{9}$
- $\frac{2a}{3}$
- $\frac{6a - 1}{9}$

559. После сокращения дробь  $\frac{81a^2 - 49b^2}{9a + 7b}$  равна

- $9a + 7b$
- $7b - 9a$
- $9a - 7b$
- $9b - 7a$

560. После сокращения дробь  $\frac{25a^2 - 9b^2}{(3b - 5a)^2}$  равна

- $\frac{5a + 3b}{5a - 3b}$
- $\frac{5a - 3b}{5a - 3b}$
- $\frac{5a - 3b}{3b + 5a}$
- $-\frac{1}{30ab}$
- $\frac{1}{30ab}$

561. После преобразований выражение  $7c(c - 2) - (c - 7)^2$  примет вид

- $6c^2 - 49$
- $6c^2 - 28c + 49$
- $6c^2 - 28c - 49$
- $6c^2 - 14c + 49$

562. После преобразований выражение  $(a + 1)(a - 4) - (a - 2)^2$  примет вид

- $-7a$
- $-3a - 8$
- $a - 8$
- $3a - 8$

563. После преобразований выражение  $(c + 1)(6c - 11) - 2c(3c + 2)$  примет вид

- $-4c - 11$
- $-9c - 11$
- $9c + 11$
- $6c^2 - 5c + 11$

564. После упрощения выражение

$$\frac{b}{(b - 3)^2} - \frac{3}{(3 - b)^2}$$

- $\frac{1}{b + 3}$
- $\frac{b + 3}{(b - 3)^2}$
- $\frac{1}{b - 3}$
- $\frac{1}{3 - b}$

565. Результатом умножения дробей

$$\frac{4b+12c}{8c^2} \cdot \frac{c}{b^2-9c^2} \text{ является дробь}$$

- $\frac{1}{b+3c}$
- $\frac{4}{4b+8c^2}$
- $\frac{2}{2bc-2c^2}$
- $\frac{1}{2bc-6c^2}$

566. Результатом умножения дробей

$$\frac{6x^2}{x^2-y^2} \cdot \frac{y^2+xy}{18x} \text{ является дробь}$$

- $\frac{x}{3(x+y)}$
- $\frac{2xy}{9(x-y)}$
- $\frac{xy}{3(x-y)}$
- $\frac{y}{9(x+y)}$

567. Результатом умножения дробей

$$\left(\frac{2}{x}-1\right) \cdot \frac{2x}{4-x^2} \text{ является дробь}$$

- $\frac{2}{4-x}$
- $\frac{1}{2-x}$
- $\frac{2}{2+x}$
- $\frac{2}{2-x}$

568. Результатом деления дробей

$$\frac{c^5}{c+3} : \frac{c^6}{9-c^2} \text{ является дробь}$$

- $\frac{3-c}{c}$
- $\frac{3+c}{c}$
- $\frac{c-3}{c}$
- $\frac{c^{11}}{27-c^3}$

569. Квадрат суммы двух чисел  $(a+v)^2$  равен

- $a^2+2av-v^2$

- $a^2+2av+v^2$

- $a^2-2av-v^2$

- $a^2-2av+v^2$

570. Квадрат разности двух чисел  $(a-v)^2$  равен

- $a^2+2av-v^2$

- $a^2+2av+v^2$

- $a^2-2av-v^2$

- $a^2-2av+v^2$

571. Разность квадратов двух чисел  $a^2-b^2$  равна

- $(a-b)(a+b)$

- $a(a-b)$

- $a^2-ab+b^2$

- $(a-b)(a^2+ab+b^2)$

572. Сумма кубов двух чисел  $a^3+b^3$  равна

- $(a-b)(a^2+ab+b^2)$

- $(a+b)(a^2+ab+b^2)$

- $(a+b)(a^2-ab+b^2)$

- $(a-b)(a^2-ab+b^2)$

573. Разность кубов двух чисел  $a^3-b^3$  равна

- $(a-b)(a^2+ab+b^2)$

- $(a+b)(a^2+ab+b^2)$

- $(a+b)(a^2-ab+b^2)$

- $(a-b)(a^2-ab+b^2)$

574. После сокращения дробь  $\frac{a^2-4}{a-2}$  равна

- $a+2$

- $a-2$

- $a-4$

- $a+4$

- $\frac{1}{a-2}$

575. После сокращения дробь  $\frac{a^2-1}{a-1}$  равна

- $a+1$

- $a-1$

- $\frac{1}{a+1}$

- $\frac{1}{a-1}$

576. После сокращения дробь  $\frac{a^2-9}{a-3}$  равна

- $a+3$

- $a-3$

- $\frac{1}{a+3}$

- $\frac{1}{a-3}$

577. После сокращения дробь  $\frac{a^2 - 16}{a - 4}$  равна

- $a + 4$
- $a - 4$
- $a - 8$
- $\frac{1}{a + 4}$

578. После сокращения дробь  $\frac{a^2 - 6a + 9}{a - 3}$  равна

- $a + 3$
- $a - 3$
- $(a + 3)^2$
- $(a - 3)^2$

579. После сокращения дробь  $\frac{a^2 + 6a + 9}{a + 3}$  равна

- $a + 3$
- $a - 3$
- $(a + 3)^2$
- $(a - 3)^2$

580. После сокращения дробь  $\frac{a^2 - 4a + 4}{a - 2}$  равна

- $a + 2$
- $a - 2$
- $(a + 2)^2$
- $(a - 2)^2$

581. После сокращения дробь  $\frac{a^2 + 4a + 4}{a + 2}$  равна

- $a + 2$
- $a - 2$
- $2 - a$
- $(a + 2)^2$
- $(a - 2)^2$

582. После сокращения дробь  $\frac{a^2 - 2a + 1}{a - 1}$  равна

- $a + 1$
- $a - 1$
- $(a + 1)^2$
- $(a - 1)^2$

583. После сокращения дробь  $\frac{a^2 + 2a + 1}{a + 1}$  равна

- $a + 1$
- $a - 1$
- $(a + 1)^2$
- $(a - 1)^2$

584. После сокращения дробь  $\frac{8c^3 - b^3}{2c - b}$  равна

- $4c^2 + 2cb + b^2$
- $4c^2 + 4bc + b^2$
- $4c^2 - 2cb + b^2$
- $4c^2 - 2cb - b^2$

585. После преобразований выражение  $6x + 3(x - 1)^2$  примет вид

- $3x^2 + 3$
- $3x^2 + 1$
- $9x^2 - 6x + 9$
- $3x^2 + 9$

586. После преобразований выражение  $4(1 - a)^2 + 8a$  примет вид

- $16a^2 - 24a + 16$
- $4 + 8a - 4a^2$
- $4a^2 + 4$
- $4a^2 - 4$

### Тема: «Показательная функция»

587. Решить уравнение  $5^{2x} = 5^4$

- 2

588. Решить уравнение  $\left(\frac{1}{2}\right)^{2x} = \left(\frac{1}{2}\right)^{-1}$

- $-1/2$

589. Решить уравнение  $(\sqrt{2})^x = 2\sqrt{2}$

- 3

590. Решить уравнение  $(\sqrt{3})^{3x} = 3\sqrt{3}$

- 1

591. Решить уравнение  $6^{2x} = 6^{\frac{1}{5}}$

- 0,1

592. Решить уравнение  $3^x = 27$

- 3

593. Решить уравнение  $2^{2x+1} = 32$

- 2

594. Решить уравнение  $4^{2+x} = 1$

- 2

595. Решить уравнение:  $= 5^4$

- 2

596. Решить уравнение:  $\left(\frac{1}{2}\right)^{2x} = \left(\frac{1}{2}\right)^{-1}$

- 1/6
- 1/2
- 1/3
- 1/4

597. Решить уравнение  $6^{2x} = 6^{\frac{1}{5}}$

- 1/6
- 1/2
- 1/10
- 1/4

598. Решить уравнение  $3^x = 27$

- 2
- 0
- 3
- 9

599. Решить уравнение:  $2^{2x+1} = 32$

- 3
- 2
- 32
- 1

600. Решить уравнение:  $4^{2+x} = 1$

- 0
- 2
- 2
- 1

601. Функция вида  $y = a^x$  называется

- показательной

602. Функция  $y = a^x$  возрастает при  $a >$

- 0
- 1
- 1

нет правильного ответа

603. Множество каких чисел является областью определения показательной функции

- R
- Q
- Z
- N

604. Решить данное уравнение  $4 * 2^x = 1$

- 4
- 2
- 2
- 1

605. Решить данное уравнение  $9 * 3^x = 1$

- 9
- 2
- 2
- 1

606. Решить данное уравнение  $16 * 4^x = 1$

- 4
- 2
- 2
- 1

607. Решить данное уравнение  $25 * 5^x = 1$

- 5
- 2
- 2
- 1

608. Решить данное уравнение  $49 * 7^x = 1$

- 49
- 7
- 2
- 2

609. Решить данное уравнение  $81 * 9^x = 1$

- 81
- 9
- 2
- 2

610. Решить данное уравнение  $4^{x-1} = 1$

- 1

611. Решить данное уравнение  $27^x = \frac{1}{3}$

- 1/6
- 1/2
- 1/3
- 1/3

612. Решить данное уравнение  $400^x = \frac{1}{20}$

- 1/6
- 1/2

- 1/3
- 1/3

613. Решить данное уравнение  $5^{3x-2} = 5^{10-x}$

- 3

614. Решите уравнение:  $4^{x+6} = 16$

- 4
- 4
- 1
- 1

615. Решите неравенство:  $3^{7-x} \geq 9$

- $(-\infty; 5]$
- $(-\infty; 3]$
- $(-\infty; 5)$
- $(-\infty; -5)$

616. Решите неравенство:  $3^{-x-6} \leq \frac{1}{9}$

- $(-4; +\infty]$
- $[-4; +\infty)$
- $(-\infty; 4)$
- 1

- $(-4; -\infty)$

617. Решите неравенство:  $7^{4-2x} \geq 49$

- $(-\infty; 1)$
- $[-4; +\infty)$
- $(-\infty; 1]$
- $(-4; -\infty)$

618. Решите неравенство:  $5^{3x-9} > 1$

- $(-\infty; 1)$
- $[-3; +\infty)$
- $(-\infty; 3]$
- $(3; +\infty)$

619. Решите неравенство:  $3^{3x+1} \leq 81$

- $(-\infty; 1)$
- $[-3; +\infty)$
- $(-\infty; 1]$
- $(3; +\infty)$

620. Решите уравнение:  $^{\lg}x = 4^{2-x}$

### Тема: «Логарифмическая функция»

621. Функция вида  $y = \log_a x$  называется

- Показательной
  - Логарифмической
  - Степенной
  - Тригонометрической
622. Логарифмом числа  $b$  по основанию  $a$  является
- основание степени
  - показатель степени
  - значение степени
  - нет правильного ответа

623. Найдите значение выражения  $\log_7 28 - \log_7 4$

- 1

624. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения:  $\ln(1+x) - \ln 2 = \ln(3-2x)$

- $[-1; 2]$
- $(1; -5)$
- $[0; 5]$
- $(-1; 2)$

625. Решите уравнение:  $\log_5(13-x) = \log_5 3 + \log_5 4$

- 25

626. Решите уравнение:  $\log_5(16-x) = \log_5 2 + \log_5 6$

- 4

627. Решите уравнение:

$$\lg(7+x) - \lg(3-x) = \lg 4$$

- $\frac{1}{5}$
- $\frac{1}{3}$
- $\frac{3}{5}$
- $\frac{-5}{3}$

628. Вычислите:  $\log_4 2 + \log_4 8$

- 2

629. Решите уравнение:  $\log_3(2x-1) = 2$

- 5

630. Вычислите:  $\log_3 54 - \log_3 2$

- 3

631. Решите уравнение  $\log_3(x^2 - 8x) = 2$

- 1
- 13/2
- 3/2
- 0

632. Вычислите  $\log_2 16 \dots$

- 4

633. Вычислить  $\log_2 \frac{1}{8}$  ...

- 3

634. Вычислить  $\log_2 1$  ...

- 0

635. Вычислить  $\log_{\frac{1}{2}} 4$  ...

- 2

636. Вычислить  $3^{\log_3 18}$  ...

- 18

637. Вычислить  $10^{\log_{10} 2}$  ...

- 2

638. Вычислить  $\log_{\frac{1}{6}} 36$  ...

- 2

639. Вычислить  $9^{\log_3 12}$  ...

- 144

640. Вычислить  $16^{\log_4 7}$  ...

- 49

641. Вычислить  $3^5 \log_3 2$  ...

- 32

642. Решить уравнение  $\log_6 x = 3$  ...

- 216
- 256
- 16
- 4

643. Решить уравнение  $\log_5 x = 4$  ...

- 25
- 5
- 625
- 125

644. Решить уравнение  $\log_2 (5 - x) = 3$  ...

- 2
- 1
- 3
- 0

645. Решить уравнение  $\log_3 (x + 2) = 3$  ...

- 5
- 25
- 3
- 1

646. Вычислить  $\log_2 \log_3 81$  ...

- 2

647. Вычислить  $\log_3 \log_2 8$  ...

- 1

648. Вычислить  $\log_{10} 5 + \log_{10} 2$  ...

- 1

649. Вычислить  $\log_{10} 8 + \log_{10} 125$  ...

- 2

650. Логарифмом числа b по основанию a является

- основаниестепени**
- показатель степени**
- значениестепени**
- нет правильного ответа**

651. Найдите значение выражения  $28 - \log_7 4$

- 1

652. Значение выражения  $\log_6 4 + \log_6 9$  равно

- 1
- 2
- 36
- 4

653. Найти логарифм числа 3 по основанию 3:

- 1
- 2
- 3
- 4

654. Найти логарифм числа 9 по основанию 3

- 1
- 1/3
- 2
- 0,1

655. Решить уравнение:  $\left(\frac{1}{2}\right)^{2x} = \left(\frac{1}{2}\right)^{-1}$

- 1/6
- 1/2
- 1/3
- 1/4

656. Решить уравнение  $6^{2x} = 6^{\frac{1}{5}}$

- 1/6
- 1/2
- 1/10
- 1/4

657. Решить уравнение  $3^x = 27$

- 2
- 0
- 3
- 9

658. Решить уравнение:  $2^{2x+1} = 32$

- 3
- 2
- 32
- 1

659. Решить уравнение:  $4^{2+x} = 1$

- 0
- 2
- 2
- 1

660. Функция вида  $y = a^x$  называется

- показательной

661. Функция  $y = a^x$  возрастает при  $a >$

- 0
- 1
- 1
- нет правильного ответа

662. Множество каких чисел является областью определения показательной функции

- R
- Q
- Z
- N

663. Решить данное уравнение  $4 * 2^x = 1$

- 4
- 2
- 2
- 1

664. Решить данное уравнение  $9 \cdot 3^x = 1$

- 9
- 2
- 2
- 1

665. Решить данное уравнение  $16 \cdot 4^x = 1$

- 4
- 2
- 2
- 1

666. Решить данное уравнение  $25 \cdot 5^x = 1$

- 5
- 2
- 2
- 1

667. Решить данное уравнение  $49 \cdot 7^x = 1$

- 49
- 7
- 2
- 2

668. Решить данное уравнение  $81 \cdot 9^x = 1$

- 81

- 9
- 2
- 2

669. Решить данное уравнение  $4^{x-1} = 1$

- 1

670. Решить данное уравнение  $27^x = \frac{1}{3}$

- 1/6
- 1/2
- 1/3
- 1/3

671. Функция вида  $y = \log_a x$  называется

- Показательной
- Логарифмической
- Степенной
- Тригонометрической

672. Логарифмом числа b по основанию a является

- основании степени
- показатель степени
- значению степени
- нет правильного ответа

673. Найдите значение выражения  $\log_7 28 - \log_7 4$

- 1

674. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения:  $\ln(1+x) - \ln 2 = \ln(3-2x)$

- [-1;2]
- (1;-5)
- [0;5]
- (-1;2)

675. Решите уравнение:  $\log_5(13-x) = \log_5 3 + \log_5 4$

- 25

676. Решите уравнение:  $\log_5(16-x) = \log_5 2 + \log_5 6$

- 4

677. Решите уравнение:

$$\lg(7+x) - \lg(3-x) = \lg 4$$

- $\frac{1}{5}$
- $\frac{1}{3}$
- $\frac{3}{5}$
- $\frac{-5}{3}$
- $\frac{1}{3}$

678. Вычислите:  $\log_4 2 + \log_4 8$

- 2

679. Решить уравнение:  $\log_3(2x-1) = 2$

- 5

680. Вычислите:  $\log_3 54 - \log_3 2$

- 3

681. Значение выражения  $\log_2 16$  равно

- 1
- 4
- 2
- 16

682. Вычислите:  $2 + \log_4 8$

- 2

683. Вычислите:  $54 - \log_3 2$

- 3

684. Функция вида  $y = \log_a x$  называется ...

- логарифмической

685. Функция  $y = \log_a x$  возрастает при  $a >$

- 0
- 1
- 1
- 2

686. Найти область определения функции

$$y = \log_7(4 - x^2)$$

- $x > 2$
- $-2 < x < 2$
- $-2 < x < 0$
- $x > -2$

687. Найти область определения

$$\text{функции } y = \log_2(7 - 5x)$$

- $x > 7/5$
- $-5 < x < 0$
- $x < 7/5$
- $x > -7/5$

688. Найти область определения

$$\text{функции } y = \log_2(7 - 7x)$$

- $x > 1$
- $x < \frac{7}{7}$

- $0 < x < \frac{7}{5}$

- $x > -\frac{7}{5}$

689. Вычислить  $\log_2 16$  ...

- 4

$$\log_2 \frac{1}{8} \dots$$

690. Вычислить

- -3

691. Вычислить  $\log_2 1$  ...

- 0

$$\log_{\frac{1}{2}} 4$$

692. Вычислить  $\frac{2}{2}$  ...

- -2

$$3^{\log_3 18}$$

693. Вычислить ...

- 18

$$10^{\log_{10} 2}$$

694. Вычислить ...

- 2

$$\log_{\frac{1}{6}} 36$$

695. Вычислить ...

- -2

$$9^{\log_3 12}$$

696. Вычислить ...

- 144

$$16^{\log_4 7}$$

697. Вычислить ...

- 49

$$3^5 \log_3 2$$

698. Вычислить ...

- 32

699. Решением

уравнения  $\log_3(2x - 1) = 2$  является

- 1,5
- 5
- 6
- 2,5

700. Решением

уравнения  $\log_2(x + 3) = \log_2 16$  является

- 7
- 13
- 12
- 6

701. Решите уравнение:

$$\log_3(x - 2) + \log_3(x + 6) = 2$$

- 4
- 3
- 5
- 7



702. Решить уравнение  $\log_{\frac{1}{3}}(5 - x) = -3$

- 4
- 5
- 22
- 3

703. Решить уравнение  $\log_{\frac{1}{5}}(x + 2) = -2$ .

- 2
- 23
- 22
- 3

704. Решить уравнение:  $\left(\frac{1}{2}\right)^{2x} = \left(\frac{1}{2}\right)^{-1}$

- 1/6
- 1/2
- 1/3
- 1/4

705. Функция вида  $y = a^x$  называется

- показательной

706. Функция  $y = a^x$  возрастает при  $a >$

- 0
- 1
- 1
- нет правильного ответа

707. Множество каких чисел является областью определения показательной функции

- R
- Q
- Z
- N

708. Решить данное уравнение  $4 * 2^x = 1$

- 4
- 2
- 2
- 1

709. Решить данное уравнение  $9 \cdot 3^x = 1$

- 9
- 2
- 2
- 1

710. Решить данное уравнение  $16 \cdot 4^x = 1$

- 4
- 2
- 2
- 1

711. Решить данное уравнение  $25 \cdot 5^x = 1$

- 5
- 2

- 2
- 1

712. Решить данное уравнение  $49 \cdot 7^x = 1$

- 49
- 7
- 2
- 2

713. Решить данное уравнение  $81 \cdot 9^x = 1$

- 81
- 9
- 2
- 2

714. Решить данное уравнение  $4^{x-1} = 1$

- 1

715. Решить данное уравнение  $27^x = \frac{1}{3}$

- 1/6
- 1/2
- 1/3
- 1/3

716. Множество решений неравенства

$$\log_6(5 - x) < \log_6 9x$$

- [0.5;5)
- (0.5;5)
- (0;+∞)
- (0.5;+∞)

717. Множество решений неравенства

$$\log_7 6x > \log_7(8 - 4x)$$

- [0,8;2)
- (0,8;2)
- (- ;2)
- (0,8;+∞)

718. Укажите множество решений неравенства

$$\log_{\frac{2}{3}}(3x - 6) > \log_{\frac{2}{3}} 6x$$

- (2; +∞)
- [2; +∞)
- (2;2)
- (-∞ ; -2)

719. Вычислить  $\log_2 16 \dots$

- 4

720. Вычислить  $\log_2 \frac{1}{8} \dots$

- 3

721. Вычислить  $\log_2 1 \dots$

- 0

722. Вычислить  $\log_{\frac{1}{2}} 4$  ...

- 2

723. Вычислить  $3^{\log_3 18}$  ...

- 18

724. Вычислить  $10^{\log_{10} 2}$  ...

- 2

725. Вычислить  $\log_{\frac{1}{6}} 36$  ...

- 2

726. Вычислить  $9^{\log_3 12}$  ...

- 144

727. Вычислить  $16^{\log_4 7}$  ...

- 49

728. Вычислить  $3^{5 \log_3 2}$  ...

- 32

729. Функция вида  $y = \log_a x$  называется

- Показательной
- Логарифмической
- Степенной
- Тригонометрической

730. Логарифмом числа  $b$  по основанию  $a$  является

- основании степени
- показатель степени
- значению степени
- нет правильного ответа

731. Найдите значение выражения  $\log_7 28 - \log_7 4$

- 1

732. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения:  $\ln(1+x) - \ln 2 = \ln(3-2x)$

$[-1; 2]$

$(1; -5)$

$[0; 5]$

$(-1; 2)$

733. Решите уравнение:  $\log_5(13-x) = \log_5 3 + \log_5 4$

- 25

734. Решите уравнение:  $\log_5(16-x) = \log_5 2 + \log_5 6$

- 4

735. Решите уравнение:

$$\lg(7+x) - \lg(3-x) = \lg 4$$

$\frac{1}{5}$

$\frac{1}{3}$

$\frac{3}{5}$

$\frac{-5}{3}$

736. Вычислите:  $\log_4 2 + \log_4 8$

- 2

737. Решите уравнение:  $\log_3(2x-1) = 2$

- 5

738. Вычислите:  $\log_3 54 - \log_3 2$

- 3

Преподаватель \_\_\_\_\_ / А.С.Бажина/



Министерство образования и науки Российской Федерации

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Владивостокский государственный университет экономики и сервиса» в г. Артеме

Кафедра экономики, управления и информационных технологий

Рассмотрены  
на заседании кафедры ЭУИТ  
Зав.кафедрой \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г

Утверждаю  
Зам.директора филиала \_\_\_\_\_ О.И. Иванюга  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017г.

Контрольная работа к промежуточной аттестации (Экзамен)  
по дисциплине  
**ОПД.01 МАТЕМАТИКА**

программы подготовки специалистов среднего звена  
по специальности  
**09.02.03 Программирование в компьютерных системах**

**ВАРИАНТ 1**

Часть I.

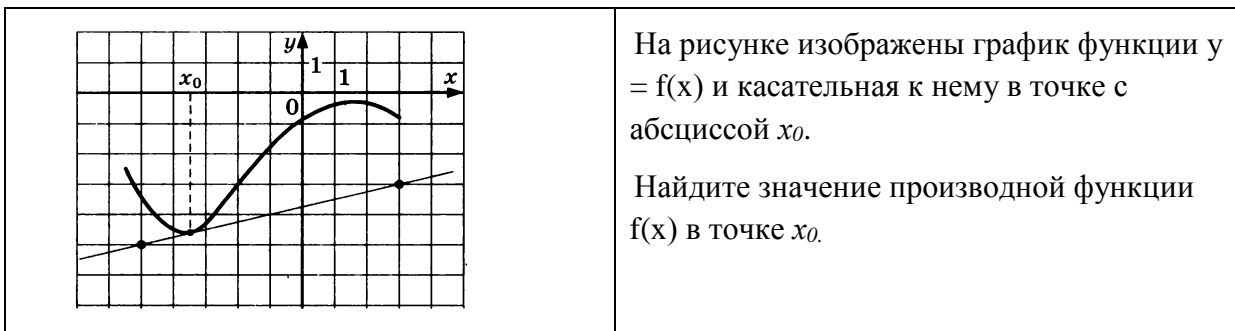
1. Укажите наименьшее значение функции  $y = 2 - 5\sin x$ .

Ответ:

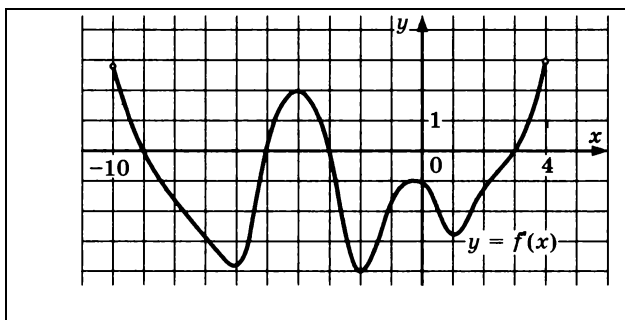
2. Найдите производную функции  $y = 2^x + \cos x$ .

- 1)  $y' = 2^x - \sin x$                       3)  $y' = x 2^{x-1} + \cos x$   
2)  $y' = 2^x \ln 2 - \sin x$                 4)  $y' = 2^x \ln 2 - \cos x$

- 3.

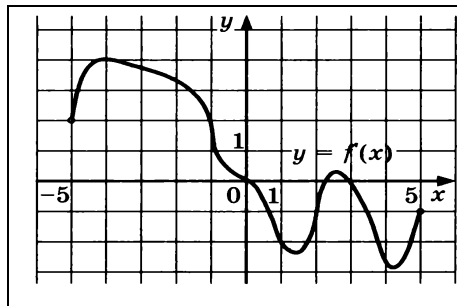


- 4.



На рисунке изображен график производной функции  $y = f(x)$ , определённой на  $(-10; 4)$ . Найдите промежутки убывания функции  $f(x)$ . В ответе укажите длину наибольшего из них.

5.



На рисунке изображен график производной функции  $y = f(x)$ , определённой на  $(-5; 5)$ .

В какой точке отрезка  $[-4; -1]$   $f(x)$  принимает наибольшее значение.

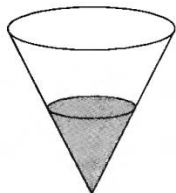
Часть II. Запишите обоснованное решение и ответ.

1. Найдите первообразную  $F(x)$  функции  $f(x) = \frac{1}{\sqrt{x+1}} + 2x$ , если график первообразной проходит через точку  $M(3; 13)$ .
2. В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 7 очков. Результат округлите до сотых.
3. Тело движется прямолинейно по закону  $x(t) = 2t^4 - 3t^3 - 5t^2$  ( $x$  в метрах,  $t$  в секундах). Найдите его скорость в момент времени  $t = 10$ с.
4. Касательная к графику функции  $f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 4$  параллельна прямой  $y = 12x + 1$ . Найдите абсциссу точки касания.
5. Дана функция  $f(x) = 8x^2 - x^4$ . Найдите:
  - А) промежутки возрастания и убывания функции;
  - Б) точки максимума и минимума функции;
  - В) наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке  $[-1; 3]$ .
6. Найдите площадь фигуры, ограниченной графиком функции  $f(x) = -x^2 + 6x - 5$ , прямыми  $x = 2$ ,  $x = 3$  и осью абсцисс, изобразив рисунок.
7. Найдите все решения уравнения  $\cos 2x + \sin x = \cos^2 x$ , принадлежащие отрезку  $[0; 2\pi]$ .

Часть III. Геометрия.

1. Высота конуса равна 30, а длина образующей - 34. Найдите диаметр основания конуса.

- Объем цилиндра равен  $12\text{см}^2$ . Чему равен объем конуса, который имеет такое же основание и такую же высоту, как и данный цилиндр?
- Радиус основания конуса равен 8, а его высота равна 15. Плоскость сечения содержит вершину конуса и хорду основания, длина которой равна 14. Найдите расстояние от центра основания конуса до плоскости сечения.
- В сосуд, имеющий форму конуса, налили 25 мл жидкости до половины высоты сосуда (см. рис.) Сколько миллилитров жидкости нужно долить в сосуд, чтобы заполнить его доверху?



- Площадь боковой поверхности цилиндра равна  $80\pi$ , а высота — 8. Найдите диаметр основания.

### ВАРИАНТ 2

#### Часть I.

- Укажите наибольшее значение функции  $y = -3 - 2\cos x$ .

Ответ:

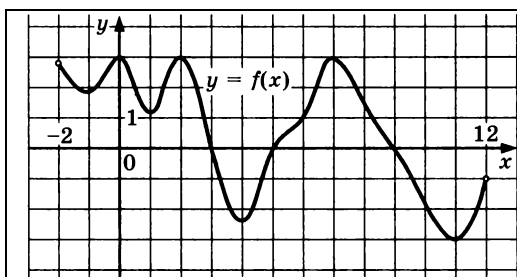
- Найдите производную функции  $y = e^{-x} + x^2$

1)  $y' = -e^{-x} + x^2$

3)  $y' = -e^{-x} + 2x$

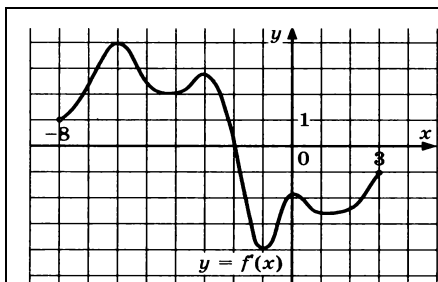
2)  $y' = e^{-x} + 2x$

4)  $y' = e^{-x} - 2x$



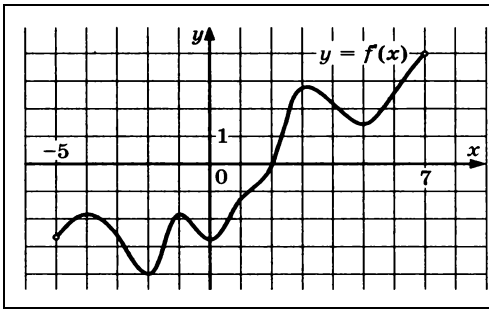
На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ , определённой на  $(-2; 12)$ . Найдите количество точек, в которых касательная к графику функции параллельна прямой  $y = -5$ .

3.



На рисунке изображен график производной функции  $y = f(x)$ , определённой на  $(-8; 3)$ . Найдите точку экстремума функции  $f(x)$  на отрезке  $[-5; 2]$ .

4.



На рисунке изображен график производной функции  $y = f(x)$ , определённой на  $(-5; 7)$ .

В какой точке отрезка  $[-4; 2]$   $f(x)$  принимает наименьшее значение.

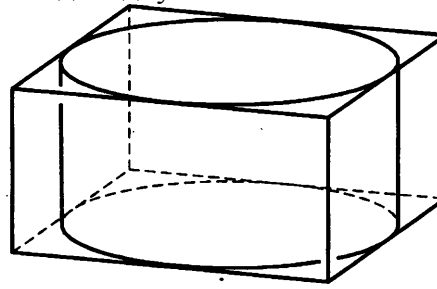
Часть II. Запишите обоснованное решение и ответ.

1. Найдите первообразную  $F(x)$  функции  $f(x) = e^{x-2} + 4x$ , если график первообразной проходит через точку  $M(2; -10)$ .
2. В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 5 очков. Результат округлите до сотых.
3. Тело движется прямолинейно по закону  $x(t) = 3t^4 - 2t^3 + 1$  ( $x$  в метрах,  $t$  в секундах). Найдите его скорость в момент времени  $t = 2$ .
4. Угловой коэффициент касательной к графику функции  $f(x) = 7x^2 - 2x + 1$  равен 26. Найдите абсциссу точки касания.
5. Дана функция  $f(x) = x^3 - 3x^2 + 4$ . Найдите:
  - А) промежутки возрастания и убывания функции;
  - Б) точки максимума и минимума функции;
  - В) наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке  $[0; 4]$ .
6. Найдите площадь фигуры, ограниченной графиком функции  $f(x) = x^2 - 6x + 10$ , прямыми  $x = -1$ ,  $x = 3$  и осью абсцисс, изобразив рисунок.
7. Найдите все решения уравнения  $\cos 2x + \sin^2 x = \cos x$ , принадлежащие отрезку  $[-\pi; \pi]$ .

Часть III. Геометрия.

1. Точки  $M$  и  $N$  расположены на ребрах куба. Отметьте и обозначьте точки, в которых прямая  $MN$  пересекает прямые, содержащие другие ребра куба.
2. Радиус основания цилиндра равен 4 см, высота в два раза больше длины окружности основания. Найдите объем цилиндра.
3. Высота правильной четырехугольной пирамиды равна 6 см и образует с боковой гранью угол  $30^\circ$ . Найдите объем пирамиды.

4. Цилиндр вписан в прямоугольный параллелепипед. Радиус основания и высота цилиндра



- равны 6. Найдите объем параллелепипеда.
5. Диаметр окружности основания цилиндра равен 20, образующая цилиндра равна 28. Плоскость пересекает его основания по хордам длины 12 и 16. Найдите тангенс угла между этой плоскостью и плоскостью основания цилиндра.

Преподаватель \_\_\_\_\_ /А.С. Бажина/

## Результаты освоения:

Результаты обучения (личностные, метапредметные, предметные)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
• <b>личностных:</b>	
- сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах математики;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- понимание значимости математики для научно-технического прогресса, сформированность отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественно-научных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная



	дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
<b>• метапредметных:</b>	
- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств для их достижения;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа,

	промежуточная аттестация
- целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
<b>• предметных:</b>	
- сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация

содержанием;	
- сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация
- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.	фронтальная беседа; практические занятия (по темам); внеаудиторная самостоятельная работа учебная дискуссия, контрольная работа, промежуточная аттестация

#### 4. Шкала оценки образовательных достижений

Баллы	Качественная оценка	Количественная оценка
91-100	отлично	«5»
76-90	хорошо	«4»
61-75	удовлетворительно	«3»
менее 61	неудовлетворительно	«2»
более 60	зачтено	
менее 61	не зачтено	

#### 5. Перечень используемых материалов, оборудования и информационных источников

##### 7.2 Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд филиала имеет печатные и /или электронные образовательные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе

##### 7.2.1 Основная литература

1. Алгебра и начала математического анализа : учебник / Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачев и др.- М.: М. : Просвещение, 2016, 2019.- 436с.
2. Математика: алгебра и начала математического анализа. Геометрия 10-11классы: учебник: базовый и углубленный уровни /Л.С. Атанасян и др.-М.: Просвещение, 2017, 2019.-255с.

##### 7.2.2 Электронные ресурсы

1. Elibrary (НЭБ) <http://elibrary.ru>
2. ЭБС «BOOK.RU» <https://www.book.ru>
3. ЭБС «Юрайт» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)

4. ЭБС «Лань» [e.lanbook.com](http://e.lanbook.com)
5. СПС «КонсультантПлюс»

### 7.3 Дополнительная литература

1. Башмаков, М.И. Математика : учебник / Башмаков М.И. — Москва : КноРус, 2020. — 394 с. <https://book.ru/book/935689>
2. Богомолов, Н. В. Алгебра и начала анализа: учебное пособие для среднего профессионального образования /Н. В. Богомолов. - М.: Юрайт, 2019. -240 с. <https://biblio-online.ru/bcode/428057>
3. Потапов А. П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. П. Потапов. - М.: Юрайт, 2019. - 310 с. -<https://biblio-online.ru/bcode/437430>

Таблица 4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ пп	Материально-техническое обеспечение по дисциплине
1.	<b><u>Оборудование учебного кабинета «Математических дисциплин»</u></b>
1.1.	- посадочные места по количеству обучающихся;
1.2.	- рабочее место преподавателя;
1.3.	- комплект учебно-наглядных пособий
2.	<b><u>Технические средства обучения</u></b>
2.1	- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиа-проектор
3.	<b><u>Лаборатория информационно-коммуникационных систем</u></b>
3.1.	компьютеры;
3.2.	-интерактивная доска с лицензионным программным обеспечением и мультимедиа-проектором;
3.3.	-комплект учебно-наглядных пособий