

**Частное профессиональное образовательное учреждение  
«Магнитогорский колледж современного образования»**

**Принят**

Методическим советом ЧПОУ  
«Магнитогорский колледж современного  
образования»

Протокол № 6 от 27.06.2022г.



**КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА  
ПО ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОМУ УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ  
ОУП.04. МАТЕМАТИКА  
для специальности среднего профессионального образования  
социально-экономического профиля  
40.02.03 Право и судебное администрирование**

Магнитогорск, 2022г.

Контрольно-оценочные средства по общеобразовательному учебному предмету **ООП.04. Математика** разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, Федеральных государственных образовательных стандартов среднего профессионального образования по специальностям СПО и рабочей программы учебного предмета.

:

Разработчики:

1. Кузьмина Светлана Анатольевна, директор, преподаватель ЧПОУ «Магнитогорский колледж современного образования» ФИО, должность

Эксперты (при наличии):

Техническая экспертиза комплекта контрольно-оценочных средств учебного предмета **ООП.04. Математика** пройдена.

Эксперт: Докукина Е.П., методист ЧПОУ «Магнитогорский колледж современного образования»

**Содержание**

1. Паспорт контрольно-оценочных средств.....	4
1.1. Область применения контрольно-оценочных средств.....	4
1.2. Результаты освоения учебного предмета.....	4
1.3 Контроль и оценка результатов освоения учебного предмета по разделам, темам	6
1.4. Система контроля и оценки освоения программы учебного предмета.....	8
2. Задания для контроля и оценки освоения программы учебного предмета.....	11
2.1. Задания для текущего контроля.....	11
2.2. Задания для промежуточной аттестации.....	39
3. Рекомендуемая литература и иные источники.....	45

## 1. ПАСПОРТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1.1 Область применения

Контрольно-оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, осваивающих программу учебного предмета **ООП.04. Математика**.

Контрольно-оценочные средства включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

КОС разработаны в соответствии с примерной и рабочей программами учебного предмета **ООП.04. Математика**.

### 1.2. Результаты освоения учебного предмета

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов: личностные (Л), метапредметные (МП), предметные (П).

Код	Результаты освоения
ЛР 1	российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);
ЛР 5	сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
ЛР 7	навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
ЛР 9	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;
ЛР 10	эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
ЛР 13	осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
ЛРв 10	Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой
ЛРв 13	Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности
ЛРв 14	Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности
ЛРв 15	Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем

<b>МР 1</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;
<b>МР 2</b>	умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
<b>МР 3</b>	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;
<b>МР 4</b>	готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
<b>МР 5</b>	умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
<b>МР 8</b>	владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
<b>МР 9</b>	владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.
<b>ПР6 1</b>	сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
<b>ПР6 2</b>	сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
<b>ПР6 3</b>	владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
<b>ПР6 4</b>	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;
<b>ПР6 5</b>	сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
<b>ПР6 6</b>	владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
<b>ПР6 7</b>	сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих

	вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
<b>ПР6 8</b>	владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;
<b>ПРу 9</b>	сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
<b>ПРу 10</b>	сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;
<b>ПРу 11</b>	сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;
<b>ПРу 12</b>	сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
<b>ПРу 13</b>	владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

### 1.3 Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины по разделам, темам

Наименование раздела, темы	Показатели оценки результата	Формы контроля и оценивания
<b>Раздел 1. Алгебра и начала анализа</b>		
1.1. Повторение	ЛР5, ЛР7, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР63, ПР64, ПРу10,	Входной контроль
1.2. Элементы теории множеств и математической логики	ЛР5, ЛР7, ЛР13, ЛР10, ЛРв13, ЛРв14, ЛРв15, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР61, ПР62, ПРу9,	устный опрос, самостоятельная работа
1.3. Действительные числа	ЛР5, ЛР7, ЛРв13, ЛРв14, МР1, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР63, ПРу10,	Самостоятельная работа, опрос, самопроверка
1.4. Степенная функция. Иррациональные уравнения и неравенства	ЛР5, ЛР7, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР5, МР8, МР9, ПР63, ПР64,	самостоятельная работа, опрос, самопроверка
1.5. Показательная функция, показательные уравнения и неравенства	ЛР5, ЛР7, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР61, ПР62, ПР63, ПР64, ПРу9, ПРу10,	Самостоятельная работа, опрос, самопроверка
1.6. Логарифмическая функция, логарифмические уравнения и неравенства	ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР1, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР63, ПР64,	Самостоятельная работа, опрос, контрольная работа

1.7. Тригонометрические формулы	ЛР5, ЛР7, ЛРв13, ЛРв14, МР1, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР63, Пру9,	Практическая работа, самостоятельная работа, опрос
1.8. Тригонометрические уравнения и неравенства	ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР1, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР63, ПР64,	Практическая работа, самостоятельная работа, опрос, самопроверка, контрольная работа
1.9. Тригонометрические функции	ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР1, МР8, МР9, ПР63,	Практическая работа, самостоятельная работа, опрос, самопроверка
1.10. Производная и ее геометрический смысл	ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР5, МР8, МР9, ПР65, Пру9,	Практическая работа, самостоятельная работа, тестирование, опрос, самопроверка, ИДЗ
1.11. Применение производной к исследованию функции	ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР1, МР5, МР8, МР9, ПР65, Пру11,	Самостоятельная работа, опрос, ИДЗ, контрольная работа
1.12. Интеграл	ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛРв13, ЛРв14, МР1, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР65, ПР68,	Самостоятельная работа, опрос, ИДЗ, контрольная работа
<b>Раздел 2. Комбинаторика. Основы теории вероятностей и математической статистики</b>		
2.1. Элементы комбинаторики	ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛР13, ЛРв15, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР61, ПР62, ПР67, Пру13	Практическая работа, самостоятельная работа, опрос,
2.2. Элементы теории вероятности	ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛР13, ЛРв15, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР61, ПР62, ПР67, Пру11, Пру12,	Самостоятельная работа, контрольная работа
2.3. Статистика	ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛР13, ЛРв15, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР8, МР9, ПР61, ПР62, ПР67, Пру11, Пру12,	Практическая работа, самостоятельная работа, опрос,
<b>Раздел 3. Геометрия</b>		
3.1. Параллельность прямых и плоскостей	ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛРв13, ЛРв14, ПР66, МР2, МР3, МР4, МР5, МР8, МР9, ПР61, ПР62, Пру9, Пру10,	Тестирование, опрос
3.2. Перпендикулярность прямых и плоскостей	ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР5, МР8, МР9, ПР61, ПР62, ПР66, Пру9,	Тестирование, опрос

	ПРy10,	
3.3. Многогранники	ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР2, МР3, МР4, МР5, МР8, МР9, ПР61, ПР62, ПР66, ПРy10,	Практическая работа, самостоятельная работа, тестирование
3.4. Векторы в пространстве	ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР5, МР8, МР9, ПР61, ПР62, ПР66, ПРy9, ПРy10,	Самостоятельная работа, опрос, самопроверка,
3.5. Метод координат в пространстве	ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР5, МР8, МР9, ПР61, ПР62, ПР66,	Практическая работа, контрольная работа
3.6. Цилиндр, конус, шар	ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР5, МР8, МР9, ПР61, ПР62, ПР66, ПРy10,	Тестирование, опрос,
3.7. Объемы тел	ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛРв13, ЛРв14, МР2, МР3, МР4, МР5, МР8, МР9, ПР61, ПР62, ПР66, ПРy10, ПРy11,	Самостоятельная работа, опрос, зачет

#### 1.4. Система контроля и оценки освоения программы учебного предмета

##### 1.4.1. Форма промежуточной аттестации по учебному предмету

Таблица 2.

Учебный предмет	Формы промежуточной аттестации
1	2
ООП.04. Математика	Экзамен

##### 1.4.2. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения программы учебного предмета

В период обучения по образовательной программе СПО с получением среднего образования осуществляется текущий контроль успеваемости студентов и промежуточная аттестация по общеобразовательным учебным предметам.

Текущий контроль осуществляется в пределах учебного времени, отведенного на учебный предмет, оценивается по пятибалльной шкале. Текущий контроль проводится с целью объективной оценки качества освоения программы предмета, а также стимулирования учебной деятельности студентов, подготовки к промежуточной аттестации и обеспечения максимальной эффективности учебного процесса. Для оценки



качества подготовки используются различные формы и методы контроля. Текущий контроль учебного предмета осуществляется в форме устного опроса; защиты практических заданий, реферата, творческих работ; выполнения контрольных и тестовых заданий; решения ситуационных задач и других форм контроля, предусмотренных программой учебного предмета..

Промежуточная аттестация проводится в форме, предусмотренной планом учебного процесса - экзамена.

В период сложной санитарно-эпидемиологической обстановки или других ситуациях невозможности очного обучения и проведения аттестации студентов колледж реализует образовательные программы или их части с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в предусмотренных законодательством формах обучения или при их сочетании, при проведении учебных занятий, практик, текущего контроля успеваемости, промежуточной, итоговой и (или) государственной итоговой аттестации обучающихся.

Формы и процедура текущего контроля и промежуточной аттестации знаний студентов определяются положениями: «О текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся», «О применении электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ», «Об организации образовательного процесса в ЧПОУ «МКСО» в связи с профилактическими мерами, связанными с угрозой коронавирусной инфекции»

#### *1.4.3. Оценка достижения обучающимися личностных результатов.*

Оценка личностных результатов проводится в рамках контрольных и оценочных процедур, предусмотренных настоящей программой.

Комплекс примерных критериев оценки личностных результатов обучающихся:

- демонстрация интереса к будущей профессии;
- оценка собственного продвижения, личностного развития;
- положительная динамика в организации собственной учебной деятельности по результатам самооценки, самоанализа и коррекции ее результатов;
- ответственность за результат учебной деятельности и подготовки к профессиональной деятельности;
- проявление высокопрофессиональной трудовой активности;
- участие в исследовательской и проектной работе;
- соблюдение этических норм общения при взаимодействии с обучающимися, преподавателями,
- конструктивное взаимодействие в учебном коллективе/бригаде;
- демонстрация навыков межличностного делового общения, социального имиджа;
- готовность к общению и взаимодействию с людьми самого разного статуса, этнической, религиозной принадлежности и в многообразных обстоятельствах;
- отсутствие фактов проявления идеологии терроризма и экстремизма среди обучающихся;
- отсутствие социальных конфликтов среди обучающихся, основанных на межнациональной, межрелигиозной почве;
- демонстрация навыков здорового образа жизни и высокий уровень культуры здоровья обучающихся;

- проявление культуры потребления информации, умений и навыков пользования компьютерной техникой, навыков отбора и критического анализа информации, умения ориентироваться в информационном пространстве;
- проявление экономической и финансовой культуры, экономической грамотности, а также собственной адекватной позиции по отношению к социально-экономической действительности.

## 2. ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### 2.1. Задания для текущего контроля

#### 2.1.1. Входной контроль

**Назначение:** КОС предназначен для определения остаточных знаний и умений за курс основной школы.

**Форма:** контрольная работа.

**Умения:** 1) оперировать с рациональными числами, 2) преобразовывать алгебраические выражения, 3) решать линейные и квадратные уравнения и уравнения, сводящиеся к ним, 4) решать линейные неравенства, 5) решать простейшие геометрические задачи

**Знания:** 1) действий с десятичными и обыкновенными дробями, 2) формулы сокращенного умножения, 3) правила действий с многочленами и одночленами, 4) правила действий с алгебраическими дробями, 5) алгоритм решения линейных и квадратных уравнений; формулы вычисления корней квадратного уравнения, 6) теоремы о равносильности уравнений, 7) алгоритм решения линейных неравенств, числовые промежутки; 8) основные геометрические фигуры, формулы для вычисления периметра и площади треугольников и четырехугольников; теорему Пифагора.

**Задание:**

#### Вариант № 1

$$\left(\frac{41}{18} - \frac{17}{36}\right) \cdot \frac{18}{65} + \left(\frac{8}{7} - \frac{23}{49}\right) : \frac{99}{49} + \frac{7}{6}.$$

1. Вычислите значение выражения

2. Упростите выражения.

а)  $(a+5)(a^2-5a+25)$ ;      б)  $\frac{a^3+3a^2b+3ab^2+b^3}{a^2-b^2}$ ;      в)  $\sqrt{8}+2\sqrt{2}+\sqrt{32}$ .

3. Выполните действия.

а)  $\frac{x}{a^2+ax} + \frac{1}{a+x}$ ,      б)  $\frac{b^2}{a^2+ab+b^2} + \frac{4a^2b-ab^2}{b^3-a^3} + \frac{a}{a-b}$ ;

4. Решите уравнения.

а)  $(5x+3)^2 = 5(x+3)$ ;      б)  $\frac{3}{1-x} + \frac{1}{1+x} = \frac{28}{1-x^2}$ .

5. Решите неравенства.

а)  $17-x > 10-6x$ ,      б)  $2(3-z) - 3(2+z) \leq z$ .

6. Решите задачу с помощью системы уравнений:

*Периметр прямоугольного треугольника равен 84 см, а его гипотенуза равна 37 см. Найдите площадь этого треугольника.*

#### Вариант № 2

1. Вычислите значение выражения  $\frac{10}{16} + \frac{3}{2} \cdot \left(\frac{17}{4} : 17\right) + 3,75 : \frac{5}{6}$ ;

## 2. Упростите выражения.

$$\text{А)} (2b-1)(1+2b+4b^2); \quad \text{б)} \frac{(a^2-b^2)(a^2-ab+b^2)}{a-b}; \quad \text{в)} \sqrt{7}+2\sqrt{7}-\sqrt{28}.$$

## 3. Выполните действия.

$$\text{а)} \frac{a^2-b^2}{a-b} - \frac{a^3-b^3}{a^2-b^2}; \quad \text{б)} \frac{1}{x^2+3xy} + \frac{2}{9y^2-x^2} + \frac{1}{2x-6y};$$

## 4. Решите уравнения.

$$\text{а)} \frac{3x^2+x}{x} = 0; \quad \text{б)} \frac{x+1}{6} + \frac{20}{x-1} = 4.$$

## 5. Решите неравенства.

$$\text{а)} 2x-17 \geq -27; \quad \text{б)} 4(2-3x)-(5-x) > 11-x.$$

## 6. Решите задачу с помощью системы уравнений:

*Гипотенуза прямоугольного треугольника равна 13 см. Если один из его катетов увеличить на 4 см, то гипотенуза увеличится на 2 см. Найдите катеты треугольника.*

## ПАКЕТ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

- ответы к заданиям

Номер задания	Вариант 1	Вариант 2
1.	2	5,5
2. а)	$a^3 + 125$	$8b^3 - 1$
б)	$\frac{(a+b)^2}{a-b}$	$a^3 + b^3$
в)	$8\sqrt{2}$	$\sqrt{7}$
3. а)	$\frac{1}{a}$	$\frac{ab}{a+b}$
б)	$\frac{(b-a)^2}{b^2+ab+a^2}$	$\frac{x-2}{2x(x-3y)}$
4. а)	$-\frac{6}{5}; \frac{1}{5}$	$-\frac{1}{3}$
б)	12	11, 13
5. а)	$(-\frac{7}{5}; +\infty)$	$[-5; +\infty)$
б)	$[0; +\infty)$	$(-\infty; 0.8)$
6.	210	5, 12

- критерии оценивания:

- Ответ оценивается *отметкой «5»*, если:
- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;

- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

- **Отметка «4»** ставится в следующих случаях:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);

- допущены одна ошибка или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).

**Отметка «3»** ставится, если:

- допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

### 1.2.2. Контрольная работа по теме «Корни и степени»

**Назначение:** КОС предназначен для контроля и оценки результатов освоения тем «Действительные числа», «Степенная функция. Иррациональные уравнения и неравенства», «Показательная функция, показательные уравнения и неравенства».

**Форма:** контрольная работа.

**Умения:** 1) оперировать с рациональными и иррациональными степенями, 2) решать дробно-рациональные, показательные уравнения, 3) решать иррациональные уравнения и неравенства, 4) решать показательные уравнения и неравенства.

**Знания:** 1) понятие степени числа, 2) свойства степеней, 3) ОДЗ иррациональных уравнений, неравенств.

## II. ЗАДАНИЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

### Вариант № 1

1. Вычислить:

1)  $64^{\frac{1}{2}}$

3)  $2^{1-2\sqrt{2}} \cdot 4^{\sqrt{2}}$

2)  $9^{\frac{2}{3}}; 9^{\frac{1}{6}}$

2. Решить уравнения:

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

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

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

3. Решить неравенства:

1)  $\sqrt{4-x} > 3$

2)  $3^{2x-7} \geq 27$

### Вариант № 2

1. Вычислить:

1)  $27^{\frac{1}{3}}$

2)  $4^{\frac{1}{3}}; 4^{\frac{5}{6}}$

3)  $3^{2-3\sqrt{3}} \cdot 27^{\sqrt{3}}$

2. Решить уравнения:

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

2)  $\sqrt{3x+1} = 8$

3)  $0,75^{2x-3} = \left(1\frac{1}{3}\right)^{5-x}$

3. Решить неравенства:

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

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

## III. ПАКЕТ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

**- ответы к заданиям**

Номер задания	Вариант 1	Вариант 2
1. 1)	8	3
2)	3	0,5
3)	2	9
2. 1)	0	Нет корней
2)	1	21
3)	1	- 2
3. 1)	$(-\infty; -5)$	$(9,5; +\infty)$
2)	$[5; +\infty)$	$(-\infty; -1]$

**- критерии оценивания:**

- Ответ оценивается *отметкой «5»*, если:
  - работа выполнена полностью;
  - в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
  - в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

· **Отметка «4»** ставится в следующих случаях:

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

**Отметка «3»** ставится, если:

- допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

**2.1.3. Контрольная работа «Показательные и логарифмические уравнения»**

**Назначение:** КОС предназначен для оценки сформированности предметных умений: оперировать с логарифмами, решать показательные и логарифмические уравнения и неравенства.

**Форма:** контрольная работа.

**Умения:** 1) оперировать с иррациональными числами и логарифмами 2) решать показательные и логарифмические уравнения, 3) решать показательные и логарифмические неравенства.

**Знания:** 1) понятие иррационального числа, логарифма, 2) свойства степеней, действия со степенями, 3) свойства логарифмов, основное логарифмическое свойство; 3) равносильность уравнений, 4) свойства показательной и логарифмической функции.

## II. ЗАДАНИЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

### Вариант № 1

1. Вычислите:

1)  $\sqrt[6]{36^3}$

3)  $9^{\frac{2}{5}} \cdot 27^{\frac{2}{5}}$

2)  $\sqrt[4]{\left(\frac{1}{25}\right)^2}$

4)  $\log_{15} 225$

5)  $\log_{11} 1$

2. Решите уравнение:

1)  $5^{x+1} = 27^{x+1}$

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

2)  $2^{x+3} - 2^{x+1} = 12$

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

3. Решите неравенства:

1)  $\left(\frac{1}{3}\right)^{x-1} \geq \frac{1}{9}$

2)  $2^{x+3} + 2^{x-1} < 17$

3)  $\lg(3x - 4) > \lg(2x + 1)$ .

### Вариант № 2

1. Вычислите:

1)  $\sqrt[12]{64^2}$

3)  $7^{\frac{2}{3}} \cdot 49^{\frac{2}{3}}$

2)  $\sqrt[4]{\left(\frac{1}{2}\right)^{12}}$

4)  $\log_4 256$

5)  $\log_{16} 64$

2. Решите уравнение:

1)  $2^{2x+1} = 16^{4-x}$

3)  $\log_3(4x - 2) = 3$

2)  $0,2^{x^2+4x-5} = 1$

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

3. Решите неравенства:

1)  $\left(\frac{1}{2}\right)^{3x} \leq 2$

2)  $3^{x-1} + 3^{x+2} \geq 28$

3)  $\log_{\frac{1}{2}}(2x + 3) \leq \log_{\frac{1}{2}}(x + 1)$ .

## III. ПАКЕТ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

- ответы к заданиям

Номер задания	Вариант 1	Вариант 2
---------------	-----------	-----------

1.	1)	6	2
	2)	0,2	$\frac{1}{8}$
	3)	9	49
	4)	2	4
	5)	0	1.5
2.	1)	- 1	2.5
	2)	1	-5; 1
	3)	8	7.25
	4)	1	6
3.	1)	$(-\infty; 3]$	$[-\frac{1}{3}; +\infty)$
	2)	$(-\infty; 1)$	$[1; +\infty)$
	3)	$(-5' + \infty)$	$(-1; +\infty)$

**- критерии оценивания:**

- Ответ оценивается *отметкой «5»*, если:
  - работа выполнена полностью;
  - в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
  - в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).
- *Отметка «4»* ставится в следующих случаях:
  - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
  - допущены одна ошибка или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).

*Отметка «3»* ставится, если:

- допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

**2.1.4. Контрольная работа по теме «Тригонометрия»**

**Назначение:** КОС предназначен для оценки сформированности предметных умений: оперировать тригонометрическими функциями, решать тригонометрические уравнения и неравенства.

**Форма:** контрольная работа.

**Умения:** 1) вычислять значения тригонометрических функций по заданному аргументу; 2) вычислять значение тригонометрических выражений; 3) решать тригонометрические уравнения; 4) решать тригонометрические неравенства.

**Знания:** 1) тригонометрические функции одного аргумента; 2) основные тригонометрические формулы, 3) тригонометрические функции, их свойства и графики, 4)



обратные тригонометрические функции, 5) формулы для нахождения корней тригонометрических уравнений, 6) положение точки на тригонометрическом круге.

### ЗАДАНИЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

#### Вариант № 1

1. По значению одной из тригонометрических функций найдите значения трех остальных

$$\sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{3}, \quad \frac{\pi}{2} < \alpha < \pi.$$

2. Вычислите:

а)  $\sin \frac{15\pi}{4} - \cos \frac{23\pi}{4}$ ;

б)  $12 \arccos \frac{\sqrt{3}}{2} - 3 \arccos \left(-\frac{1}{2}\right)$ ;

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

3. Решите уравнения:

а)  $\cos \left(\frac{\pi}{3} - 3x\right) - \frac{\sqrt{3}}{2} = 0$ ;

б)  $\operatorname{tg} \left(2x + \frac{\pi}{4}\right) = -1$ ;

в)  $5 \sin x - 3 \sin^2 x + 2 = 0$ ;

г)  $2 \cos^2 x - 3 \sin^2 x - \sin x \cdot \cos x = 0$ .

4. Решите неравенство:

а)  $\sin x \geq -\frac{\sqrt{3}}{2}$ ;

б)  $\cos \left(x - \frac{\pi}{6}\right) \leq \frac{\sqrt{3}}{2}$ .

#### Вариант № 2

1. По значению одной из тригонометрических функций найдите значения трех остальных

$$\cos \alpha = -\frac{\sqrt{5}}{3}, \quad \pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}.$$

2. Вычислите:

а)  $\operatorname{tg} \frac{11\pi}{3} - \sin \frac{25\pi}{3}$ ;

б)  $4 \arccos \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) + 6 \arccos \left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ ;

в)  $3 \arctg \sqrt{3} + 4 \arctg 1$ .

3. Решите уравнения:

а)  $\cos \left(2x + \frac{\pi}{4}\right) + \frac{1}{2} = 0$ ;

б)  $\operatorname{tg} \left(3x - \frac{\pi}{4}\right) = \frac{1}{\sqrt{3}}$ ;

в)  $7 \cos x - 3 + 6 \cos^2 x = 0$ ;

г)  $2 \cos^2 x - 2 \sin^2 x - 3 \sin x \cdot \cos x = 0$ .

4. Решите неравенство:

а)  $\cos x \leq \frac{\sqrt{3}}{2}$ ;

б)  $\sin \left(x + \frac{\pi}{4}\right) \geq -\frac{\sqrt{2}}{2}$ .

### III. ПАКЕТ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

**- ответы к заданиям**

Номер задания	Вариант 1	Вариант 2
1.	$-\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}; -\frac{\sqrt{2}}{2}; -\sqrt{2}$	$-\frac{2}{3}; \frac{2\sqrt{5}}{5}; \frac{\sqrt{5}}{2}$
2. а)	0	$-\frac{3\sqrt{3}}{2}$
б)	$\pi$	$2\pi$
в)	0	$2\pi$
3. а)	$\frac{\pi}{9} \mp \frac{\pi}{18} - \frac{2\pi n}{3}, n \in Z$	$-\frac{\pi}{8} \pm \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in Z$
б)	$-\frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}, n \in Z$	$\frac{5\pi}{36} + \frac{\pi n}{3}, n \in Z$
в)	$(-1)^{n+1} \arcsin \frac{1}{3} + \pi n, n \in Z$	$\pm \arccos \frac{1}{3} + 2\pi n, n \in Z$
г)	$-\arctg 2 + \pi n; \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in Z$	$-\arctg 2 + \pi n, \arctg \frac{1}{2} + \pi n, n \in Z$
4. а)	$\left[-\frac{2\pi}{3} + 2\pi n; -\frac{\pi}{3} + 2\pi n\right], n \in Z$	$\left[-\frac{\pi}{6} + 2\pi n; \frac{\pi}{6} + 2\pi n\right], n \in Z$
б)	$\left[2\pi n; \frac{\pi}{3} + 2\pi n\right], n \in Z$	$\left[-\pi + 2\pi n; -\frac{\pi}{2} + 2\pi n\right], n \in Z$

**- критерии оценивания:**

- Ответ оценивается *отметкой «5»*, если:
  - работа выполнена полностью;
  - в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
  - в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

- **Отметка «4»** ставится в следующих случаях:

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

- **Отметка «3»** ставится, если:

- допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

- **Отметка «2»** ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

### 2.1.5. Контрольная работа по теме «Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятности»

**Назначение:** КОС предназначен для оценки сформированности умений ориентироваться в статистике и теории вероятности.

**Форма:** контрольная работа.

**Умения:** 1) находить количество возможных вариантов; 2) вычислять вероятность события; 3) вычислять число сочетаний, размещений и перестановок.

**Знания:** 1) понятие события, равновероятных событий, вероятности событий; 2) сочетания, размещения, перестановки; 3) формулы для вычисления вероятности события, 4) формулы для подсчета числа сочетаний, размещений и перестановок.

#### ЗАДАНИЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

##### Вариант 1

- Сколькими способами можно разместить 5 различных книг на полке?
- Сколько трехзначных чисел с разными цифрами можно составить из цифр 0, 1, 3, 6, 7, 9?
- Из 10 членов команды надо выбрать капитана и его заместителя. Сколькими способами это можно сделать?
- Вычислите:  $3P_3 + 2A_{10}^2 - C_7^2$
- Выпускники экономического института работают в трех различных компаниях: 17 человек в банке, 23 - в фирме и 19 - в налоговой инспекции. Найдите вероятность того, что случайно встреченный выпускник работает в фирме.
- Мишень представляет собой три круга (один внутри другого), радиусы которых равны 3, 7 и 8 см. Стрелок выстрелил не целясь и попал в мишень. Найдите вероятность того, что он попал в средний круг, но не попал в маленький круг.

##### Вариант 2

- Сколькими способами можно разместить 6 различных книг на полке?
- Сколько трехзначных чисел с разными цифрами можно составить из цифр 0, 3, 4, 5, 8?
- Из 8 членов команды надо выбрать капитана и его заместителя. Сколькими способами это можно сделать?
- Вычислите:  $P_4 - 2A_9^2 + 3C_8^2$
- Выпускники экономического института работают в трех различных компаниях: 19 человек - в банке, 31 - в фирме и 15 - в налоговой инспекции. Найдите вероятность того, что случайно встреченный выпускник работает в банке.
- Мишень представляет собой три круга (один внутри другого), радиусы которых равны 4, 5 и 9 см. Стрелок выстрелил не целясь и попал в мишень. Найдите вероятность того, что он попал в средний круг, но не попал в маленький круг.

#### ПАКЕТ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

##### - ответы к заданиям

Номер задания	Вариант 1	Вариант 2
1	120	720.
2	100	48

3	36	28
4	177	- 36
5	23/59	19/65
6	5/8	1/9

**- критерии оценивания:**

- Ответ оценивается *отметкой «5»*, если:
- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

- *Отметка «4»* ставится в следующих случаях:
- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);

- допущены одна ошибка или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).

*Отметка «3»* ставится, если:

- допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

**2.1.6. Индивидуальное домашнее задание по теме «Производная функции»**

**Назначение:** КОС предназначен для оценки сформированности умений вычислять производную функции.

**Форма:** контрольная работа.

**Умения:** 1) находить производные элементарных функций, 2) вычислять производную сложной функции.

**Знания:** 1) правила вычисления производной; 2) формулы вычисления производной элементарных функций, 3) правило вычисления производной сложной функции.

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ**

**1. Составьте функции, используя следующую кодировку:**

- $a$  – количество букв в фамилии студента (в именительном падеже),
- $b$  – количество букв в полном имени студента.

**2. Найдите производные полученных функций.**

1)  $f(x) = ax^2 + bx^3 + 8$

2)  $f(x) = (a + b) \cdot x^a + (a - b) \cdot x^b$

3)  $f(x) = ax^{a-1} + b \cdot \ln x + a^x$

4)  $f(x) = \sin(bx) + \cos(ax - b) + \frac{a}{x^2}$

5)  $f(x) = 7e^{bx-8} + 12tg(ax + b)$

$$6) f(x) = \log_a x + b^x + e^{5a-x} + \frac{b}{x^3}$$

$$7) f(x) = \sqrt[a]{x^b} + x^{-a} + x^b$$

#### ПАКЕТ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

- каждая работа индивидуальна (ответы не предсказуемы)

##### **- критерии оценивания:**

- Ответ оценивается *отметкой «5»*, если:
- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

· **Отметка «4»** ставится в следующих случаях:

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

**Отметка «3»** ставится, если:

- допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

#### 1.2.7. Контрольная работа по теме «Производная функции»

**Назначение:** КОС предназначен для оценки сформированности умений вычислять производную функции и применять ее для исследования функции..

**Форма:** контрольная работа.

**Умения:** 1) находить производные элементарных функций, 2) вычислять производную сложной функции, 3) находить значение производной функции в точке, 4) находить интервалы возрастания и убывания функции, 5) находить наибольшее и наименьшее значение функции на заданном промежутке; 6) исследовать функцию и построить ее график.

**Знания:** 1) правила вычисления производной; 2) формулы вычисления производной элементарных функций, 3) правило вычисления производной сложной функции, 4) понятие возрастающей и убывающей функции, 5) понятие наибольшего и наименьшего значения функции на заданном промежутке, 6) алгоритм исследования функции с помощью производной.

#### ЗАДАНИЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

##### Вариант № 1

1) Вычислить производную функции:

а)  $x^7 + 5x^6 + 24x^2 - 7$

б)  $(5x^2 - 3x)^4$

2) Найти  $y'(1)$ , если:  $y(x) = \frac{x^5 - 3x^2 + 8}{2x^3 - 7}$

3) Найти интервалы возрастания и убывания функции:  $y = \frac{2}{3}x^3 - x^2 - 4x + 5$ ;

4) Найти наибольшее и наименьшее значение функции  $f(x) = x^3 - 6x^2 + 9$  на отрезке  $[-2; 2]$ .

5) Исследовать функцию с помощью производной и построить ее график:  $y = 2 + 3x - x^3$ .

### Вариант № 2

1) Вычислить производную функции:

а)  $12x^4 - 5x^7 + 8 - 3x$

б)  $(4x^3 - 12)^5$

2) Найти  $y'(1)$ , если:  $y(x) = \frac{x^3 - 7x^4 + 12}{4 - x^3}$

3) Найти интервалы возрастания и убывания функции:  $y = 2x^3 + 3x^2 - 2$ ;

4) Найти наибольшее и наименьшее значение функции  $f(x) = x^3 + 6x^2 + 9x$  на отрезке  $[-4; 0]$ .

5) Исследовать функцию с помощью производной и построить ее график:  $y = -x^3 + 4x^2 - 4x$ .

### ПАКЕТ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

#### - ответы к заданиям

Номер задания	Вариант 1	Вариант 2
1	а) $7x^6 + 30x^5 + 48x$ б) $4(10x - 3)(5x^2 - 3x)^3$	а) $48x^3 - 35x^6 - 3$ б) $60x^2(4x^3 - 12)^4$
2	-1,24	$-6\frac{1}{3}$
3	У возрастает при $x \in (-\infty; -1] \cup [2; +\infty)$ У убывает при $x \in [-1; 2]$	У возрастает при $x \in (-\infty; -1] \cup [0; +\infty)$ У убывает при $x \in [-1; 0]$
4	$\max_{[-2; 2]} y(x) = y(0) = 9$ $\min_{[-2; 2]} y(x) = y(-2) = -23$	$\max_{[-4; 0]} y(x) = y(-3) = 54$ $\min_{[-4; 0]} y(x) = y(-1) = -4$
5	$(-1; 0)$ – min $(1; 4)$ – max $(0, 2)$ – перегиб	$(\frac{2}{3}; -1\frac{5}{27})$ – min $(2; 0)$ – max $(1\frac{1}{3}; -\frac{16}{27})$ – перегиб

#### - критерии оценивания:

- Ответ оценивается *отметкой «5»*, если:
- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;

- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

- **Отметка «4»** ставится в следующих случаях:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);

- допущены одна ошибка или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).

**Отметка «3»** ставится, если:

- допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

### 2.1.8. Тест по теме «Производная функции»

**Назначение:** КОС предназначен для оценки сформированности умений вычислять производную функции и применять ее для исследования функции..

**Форма:** тест.

**Умения:** 1) находить производные элементарных функций, 2) вычислять производную сложной функции, 3) находить значение производной функции в точке, 4) находить интервалы возрастания и убывания функции, 5) находить наибольшее и наименьшее значение функции на заданном промежутке; 6) исследовать функцию и строить ее график.

**Знания:** 1) правила вычисления производной; 2) формулы вычисления производной элементарных функций, 3) правило вычисления производной сложной функции, 4) понятие возрастающей и убывающей функции, 5) понятие наибольшего и наименьшего значения функции на заданном промежутке, 6) алгоритм исследования функции с помощью производной.

#### ЗАДАНИЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

##### Вариант 1

##### Часть 1

**A1.** Найдите производную функции  $y = 9 - 9x^8 - \frac{6}{5}x^5$

1)  $y' = 9x - x^9 - \frac{1}{5}x^6$ ; 2)  $y' = 9x - 72x^7 - 5x^4$ ; 3)  $y' = -72x^7 - 6x^4$ ; 4)  $y' = -17x^7 - 6x^4$

;

**A2.** Найдите значение производной функции  $y = 2 \cos x - 3x^2$  в точке  $x_0 = 0$

1) 0; 2) -3; 3) 2; 4) -6;

**A3.** Найдите производную функции  $y = \frac{1-2x}{2x+1}$

$$1) \frac{2}{(2x+1)^2}; \quad 2) -\frac{2}{(2x+1)^2}; \quad 3) \frac{2x}{(2x+1)^2}; \quad 4) -\frac{4}{(2x+1)^2};$$

**A4.**  $f(x) = (3x-2)^5$ . Найдите  $f'(1)$ . 1) 1; 2) 0; 3) 15; 4) 5.

**A5.**  $f(x) = 6\sin x - 3$ . Решите уравнение  $f'(x) = 0$

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

**A6.**  $f(x) = 5 \cos^2 x$ . Вычислите  $f'\left(\frac{\pi}{3}\right)$ . 1)  $-\frac{5\sqrt{3}}{2}$ ; 2)  $\frac{15}{4}$ ; 3) 0; 4) 5.

### Часть 2

**B1.**  $f(x) = \frac{1}{3} \operatorname{ctg} 15x + \sqrt{3}$ . Найдите  $f'\left(-\frac{\pi}{2}\right)$

**B2.** Найдите значение производной функции  $y = \frac{x^3 - 27}{x^2 + 3x + 9}$  в точке  $x_0 = 2005$

**B3.** Найдите значение  $f'\left(\frac{\pi}{12}\right)$ , если  $f(x) = \sin^4 x - \cos^4 x$

**B4.** Решите уравнение  $\frac{f'(x)}{g'(x)} = 0$ , если  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - 4x$ ;  $g(x) = \sqrt{x}$

**B5.** Решите уравнение  $f'(x) = 0$ , где  $f(x) = \cos 8x - \sin 8x - 1$

**B6.** Найдите среднее арифметическое корней уравнения  $f'(x) = 0$ , принадлежащих отрезку  $[0; 2]$ , если известно, что  $f(x) = \cos^2 x + 1 + \sin x$

### Вариант 2

#### Часть 1

**A1.** Найдите производную функции  $y = 8 - 5x^4 + \frac{7}{6}x^6$

1)  $y' = -20x^3 + 7x^5$ ; 2)  $y' = 8x - 20x^5 + 7x^7$ ; 3)  $y' = 8x - x^5 + \frac{1}{6}x^7$ ; 4)  $y' = -20x^3 + 7x^4$

**A2.** Найдите значение производной функции  $y = 7x - 5 - \sqrt{3} \sin x$  в точке  $x_0 = \pi$

1) 7; 2) -3; 3) 4; 4)  $7 + \sqrt{3}$ ;

**A3.** Найдите производную функции  $y = \frac{3+2x}{x-5}$

1)  $-\frac{13}{(x-5)^2}$ ; 2)  $\frac{8}{(x-5)^2}$ ; 3)  $\frac{-5}{(x-5)^2}$ ; 4)  $\frac{1-x}{(x-5)^2}$ ;

**A4.**  $f(x) = (5x-4)^6$ . Найдите  $f'(1)$ . 1) 6; 2) 1; 3) 30; 4) 0.

**A5.**  $f(x) = 4\cos x + 2$ . Решите уравнение  $f'(x) = 0$



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

**A 6.**  $f(x) = 3 \sin^2 x$ . Вычислите  $f' \left( \frac{\pi}{6} \right)$ . 1) 3; 2) 0; 3)  $\frac{3\sqrt{3}}{2}$ ; 4)  $\frac{9}{4}$ .

### Часть 2

**B1.**  $f(x) = \frac{1}{4} \operatorname{tg} 8x + \sqrt{2}$ . Найдите  $f' \left( \frac{\pi}{4} \right)$

**B2.** Найдите значение производной функции  $y = (x^2 + 1)^2 - 2(x^2 + 1) + 1$  в точке  $x_0 = 2$

**B3.** Найдите значение  $f' \left( \frac{\pi}{3} \right)$ , если  $f(x) = \sin 4x \cdot \cos 4x$

**B4.** Решите уравнение  $\frac{f'(x)}{g'(x)} = 0$ , если  $f(x) = \frac{2}{3}x^3 - 18x$ ;  $g(x) = 2\sqrt{x}$

**B5.** Решите уравнение  $f'(x) = 0$ , где  $f(x) = \sin 6x + \cos 6x + 5$

**B6.** Найдите наибольший отрицательный корень уравнения  $f'(x) = 0$ , принадлежащий отрезку  $[-\pi; \pi]$ , если известно, что  $f(x) = \cos 2x - x\sqrt{3}$

### Вариант 3

#### Часть 1

**A1.** Найдите производную функции  $y = -\frac{5}{4}x^4 + 3x^2 - 2x + 11$

- 1)  $y' = -5x^3 + 6x - x^2 + 11x$ ;      2)  $y' = -\frac{1}{4}x^5 + x^3 - x^2 + 11x$ ;  
3)  $y' = -5x^3 + 6x - 2$ ;      4)  $y' = -5x^3 + 6x - x^2$ ;

**A2.** Найдите значение производной функции  $y = 4\operatorname{tg} x - 5x^6$  в точке  $x_0 = 0$

- 1) 4;      2) -26;      3) -1;      4) 0;

**A3** Найдите производную функции  $y = \frac{4 - 3x}{x + 2}$

- 1)  $\frac{2}{(x+2)^2}$ ;      2)  $\frac{10}{(x+2)^2}$ ;      3)  $-\frac{10}{(x+2)^2}$ ;      4)  $-\frac{2}{(x+2)^2}$ ;

**A4.**  $f(x) = (3x + 2)^5$ . Найдите  $f'(-1)$ . 1) 1; 2) 0; 3) -15; 4) 15.

**A5.**  $f(x) = 12\sin x - 6$ . Решите уравнение  $f'(x) = 0$

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

**A 6.**  $f(x) = 5 \cos^2 x$ . Вычислите  $f' \left( \frac{\pi}{3} \right)$ . 1) 0; 2)  $-\frac{5\sqrt{3}}{2}$ ; 3) 5 4)  $\frac{15}{4}$ ;

**Часть 2**

**В1.**  $f(x) = \frac{1}{3} \operatorname{ctg} 15x + \sqrt{3}$ . Найдите  $f' \left( \frac{\pi}{2} \right)$

**В2.** Найдите значение производной функции  $y = \frac{x^3 - 125}{x^2 + 5x + 25}$  в точке  $x_0 = 2009$

**В3.** Найдите значение  $f' \left( \frac{\pi}{2} \right)$ , если  $f(x) = \frac{\cos x}{1 + \sin x}$

**В4.** Решите уравнение  $\frac{f'(x)}{g'(x)} = 0$ , если  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - 4x$ ;  $g(x) = \sqrt{x}$

**В5.** Решите уравнение  $f'(x) = 0$ , где  $f(x) = \cos 8x - \sin 8x - 1$

**В6.** Найдите сумму наибольшего и наименьшего из корней уравнения  $f'(x) = 0$ , принадлежащих отрезку  $[0; 2\pi]$ , если известно, что  $f(x) = \sin 2x - x\sqrt{2}$

**Вариант 4****Часть 1**

**А1.** Найдите производную функции  $y = -\frac{7}{6}x^6 + 5x^4 - 14$

1)  $y' = -7x^7 + x^5 - 14x$ ; 2)  $y' = -\frac{1}{6}x^7 + x^5 - 14x$ ; 3)  $y' = -7x^5 + 20x^3$ ; 4)  $y' = -7x^5 + 9x^3$ ;

**А2.** Найдите значение производной функции  $y = 3x + 4 - 5 \sin x$  в точке  $x_0 = \frac{\pi}{2}$

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

**А3.** Найдите производную функции  $y = \frac{5-x}{x+2}$

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

**А4.**  $f(x) = (5x + 4)^6$ . Найдите  $f'(-1)$ . 1) 1; 2) -30; 3) 30; 4) 6.

**А5.**  $f(x) = 8 \cos x + 4$ . Решите уравнение  $f'(x) = 0$

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

**А6.**  $f(x) = 3 \sin^2 x$ . Вычислите  $f' \left( -\frac{\pi}{6} \right)$ . 1) 3; 2) 0; 3)  $-\frac{3\sqrt{3}}{2}$ ; 4)  $\frac{9}{4}$ .

**Часть 2**

**В1.**  $f(x) = \frac{1}{4} \operatorname{tg} 8x + \sqrt{2}$ . Найдите  $f' \left( -\frac{\pi}{4} \right)$

**В3.** Найдите значение  $f' \left( \frac{\pi}{3} \right)$ , если  $f(x) = \sin 4x \cdot \cos 4x$

**В4.** Решите уравнение  $\frac{f'(x)}{g'(x)} = 0$ , если  $f(x) = \frac{2}{3}x^3 - 18x$ ;  $g(x) = 2\sqrt{x}$

**В5.** Решите уравнение  $f'(x) = 0$ , где  $f(x) = \sin bx + \cos bx + 5$

**В 6.** Найдите сумму корней уравнения  $f'(x) = 0$ , принадлежащих отрезку  $\left[\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}\right]$ , если известно, что  $f(x) = \sin^2 x - 1 - \cos x$

### 2.1.9. Контрольная работа по теме «Первообразная и интеграл»

**Назначение:** КОС предназначен для контроля и оценки результатов освоения темы «Первообразная и интеграл».

**Форма:** контрольная работа.

**Умения:** 1) находить первообразную элементарных функций, 2) находить неопределенный интеграл, 3) решать простейшие задачи на применение определенных интегралов

**Знания:** 1) понятие первообразной функции, 2) понятие неопределенного и определенного интеграла, 3) правила вычисления неопределенного интеграла, 4) формулы интегрирования элементарных функций.

#### ЗАДАНИЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

##### I вариант

1. Найти первообразную в общем виде:

а)  $f(x) = 9x^8 + 8x^7 + 15$

б)  $f(x) = \frac{5}{2\sqrt{3x+2}} + \frac{1}{\sin^2 4x}$

в)  $f(x) = 5\sin \frac{x}{5} + \cos 2x$

2. Найти первообразную, график которой проходит через т.А

а)  $f(x) = 3x^2 - 2x + 4$ ;  $A(-1; 1)$

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

в)  $f(x) = \sin 2x$ ;  $A\left(\frac{\pi}{4}; -2\right)$

3. Вычислить интеграл

а)  $\int_1^2 \left(3x^2 - 4x - \frac{2}{x^2}\right) dx$

б)  $\int_1^4 (4\sqrt{x} - 3x^2) dx$

$$в) \int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} \sin\left(2x - \frac{\pi}{4}\right) dx$$

4. Найти площадь криволинейной трапеции

$$y = 2x^2, \quad y=0, \quad x=-1, \quad x=1.$$

5. Найти площадь фигуры, ограниченной графиками функции

$$y = -x^2 - 4x; \quad y = 4 + x.$$

### II вариант

1. Найти первообразную в общем виде:

а)  $f(x) = 10x^9 + 6x^5 + 5x$

б)  $f(x) = \frac{6}{5\sqrt{4x+2}} + \frac{1}{\cos^2 5x}$

в)  $f(x) = 3\cos\frac{x}{3} + \sin 3x$

2. Найти первообразную, график которой проходит через т.А

а)  $f(x) = 4x - 6x^2 + 1; \quad A(0; 2)$

б)  $f(x) = \frac{1}{x^2} - 10x^4 + 3; \quad A(1; 5)$

в)  $f(x) = \sqrt{2}\cos x; \quad A\left(\frac{\pi}{4}; 2\right)$

3. Вычислить интеграл

а)  $\int_1^4 \left(\frac{4}{x^2} + 2x - 3x^2\right) dx$

б)  $\int_1^4 (-3\sqrt{x} + 4x^2) dx$

в)  $\int_0^{\frac{1}{24}} \frac{2dx}{\sin^2\left(2x + \frac{\pi}{4}\right)}$

4. Найти площадь криволинейной трапеции

$$y = x^3, \quad y=0, \quad x=1, \quad x=2.$$

5. Найти площадь фигуры, ограниченной графиками функции

$$y = -x^2 + 4x; \quad y = 4 - x.$$

ПАКЕТ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

**- ответы к заданиям**

Номер задания	Вариант 1	Вариант 2
я		

1. а)	$F(x) = x^9 + x^8 + 15x + c$	$F(x) = x^{10} + x^6 + \frac{5x^3}{2} + c$
б)	$F(x) = \frac{5}{3}\sqrt{3x+2} - \frac{1}{4}\operatorname{ctg} 4x + c$	$F(x) = \frac{3}{5}\sqrt{4x+2} + \frac{1}{5}\operatorname{tg} 5x + c$
в)	$F(x) = -25\cos\frac{x}{4} + \frac{1}{2}\sin x + c$	$F(x) = 9\sin\frac{x}{3} - \frac{1}{3}\cos 3x + c$
2. а)	$c=7, F(x) = x^3 - x^2 + 4x + 7$	$c=2, F(x) = 2x^2 - 2x^3 + x + 2$
б)	$c=1, F(x) = 2x^2 - \frac{1}{x} + 1$	$c=5, F(x) = -\frac{1}{x} - 2x^2 + 3x + 5$
в)	$c=-2, F(x) = -\frac{1}{2}\cos 2x - 2$	$c=1, F(x) = \sqrt{2}\sin x + 1$
3. а)	3	-45
б)	$-4 + \frac{1}{3}$	241
в)	$\frac{-\sqrt{2}}{2}$	$-\sqrt{3} + 1$
4.	$S_{\text{вып}} = \int_1^2 2x^3 dx = \frac{2x^4}{4} \Big _1^2 = \frac{2}{3} + \frac{2}{3} = 1\frac{1}{3}$	$S_{\text{вып}} = \int_1^4 x^3 dx = \frac{x^4}{4} \Big _1^4 = 4 - \frac{1}{4} = 3\frac{3}{4}$
5.	$S_{\text{в}} = \int_1^4 (-x^3 - 5x - 4) dx = \left(-\frac{x^4}{4} - \frac{5x^2}{2} - 4x\right) \Big _1^4 = \left(-\frac{64}{4} - 10 - 16\right) - \left(-\frac{1}{4} - 2 - 4\right) = -\frac{64}{4} - 26 - 2,5 = -21 + 28 - 2,5 = 7 - 2,5 = 4,5 \text{ (м.ед)}$	$S_{\text{в}} = \int_1^4 (-x^3 + 5x - 4) dx = \left(-\frac{x^4}{4} + \frac{5x^2}{2} - 4x\right) \Big _1^4 = \left(-\frac{64}{4} + 40 - 16\right) - \left(-\frac{1}{4} + \frac{5}{2} - 4\right) = -\frac{64}{4} + 24 + \frac{1}{4} - \frac{5}{2} + 4 = 4,5 \text{ (м.ед)}$

**- критерии оценивания:**

- Ответ оценивается *отметкой «5»*, если:
- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

• **Отметка «4»** ставится в следующих случаях:

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

**Отметка «3»** ставится, если:

- допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

**2.1.10. Тест по теме «Прямые и плоскости в пространстве»**

**Назначение:** КОС предназначен для контроля и оценки результатов освоения темы «Прямые и плоскости в пространстве»

**Форма:** тест.

**Умения:** определять взаимное расположение прямых в пространстве; прямой и плоскости в пространстве; плоскостей в пространстве.

**Знания:** 1) понятие параллельных прямых, параллельных прямых и плоскости; параллельных плоскостей, 2) понятие перпендикулярных прямых, перпендикулярных прямых и плоскости; перпендикулярных плоскостей,

#### ЗАДАНИЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

- 1) Прямую, перпендикулярную любой прямой в плоскости, называют...  
а) наклонной к плоскости; б) перпендикуляром к плоскости; в) секущей; г) лучом. **(1 балл)**
- 2) Наклонной к плоскости называют прямую, пересекающую плоскость и ...  
а) не пересекающую перпендикуляр;  
б) лежащую в ней;  
в) не имеющую с ней общих точек;  
г) не перпендикулярную ей. **(1 балл)**
- 3) Параллельными называют плоскости, ...  
а) не имеющие общих прямых;  
б) у которых одна общая точка;  
в) у которых две общие точки;  
г) не имеющие ни одной общей точки. **(1 балл)**
- 4) Прямая, проходящая через основания перпендикуляра и наклонной, называется ...  
а) секущей;  
б) параллельной плоскости;  
в) проекцией наклонной на плоскость;  
г) перпендикуляром к плоскости. **(1 балл)**
- 5) Наклонная перпендикулярна прямой в плоскости, если ...  
а) перпендикуляр пересекается с проекцией наклонной на плоскость;  
б) проекция наклонной параллельна этой прямой;  
в) проекция наклонной перпендикулярна этой прямой;  
г) прямая совпадает с проекцией наклонной. **(1 балл)**
- 6) Если из точки вне плоскости провести к ней перпендикуляр и наклонные, то ...  
а) перпендикуляр длиннее наклонной;  
б) наклонная длиннее перпендикуляра;  
в) проекция наклонной короче перпендикуляра;  
г) наклонная и ее проекция равны. **(1 балл)**
- 7) Прямая параллельна плоскости, если они...  
а) пересекают прямую в одной и той же точке;  
б) перпендикулярны одной и той же прямой;  
в) удалены от данной точки на равные расстояния;  
г) пересекают плоскость в одной точке. **(1 балл)**
- 8) Углом между наклонной и плоскостью называют...  
а) угол между наклонной и перпендикуляром;  
б) угол между проекцией и перпендикуляром;  
в) угол между наклонной и ее проекцией;  
г) угол между наклонной и прямой в плоскости. **(1 балл)**
- 9) Через ... проходит единственная плоскость,  
а) две точки; б) три параллельные прямые;  
в) три попарно пересекающиеся прямые;  
г) четыре точки. **(1 балл)**
- 10) Прямая пересекает плоскость, если прямая и плоскость . . .  
а) не имеют ни одной общей точки;  
б) имеют две общие точки;

- в) имеют только одну общую точку;  
 г) имеют три общих точки. **(1 балл)**
- 11) Если прямая пересекает плоскость квадрата в точке пересечения диагоналей и перпендикулярна двум смежным его сторонам, то она . . .  
 а) параллельна двум другим сторонам квадрата;  
 б) перпендикулярна диагоналям квадрата;  
 в) параллельна диагоналям квадрата;  
 г) образует с плоскостью квадрата угол в 30 градусов. **(2 балла)**
- 12) Если две параллельные плоскости пересечь третьей, то . . .  
 а) линии пересечения равны;  
 б) линии пересечения параллельны;  
 в) линии пересечения перпендикулярны;  
 г) плоскости совпадают. **(1 балл)**
- 13) Если две параллельные плоскости пересечь двумя параллельными прямыми, то ...  
 а) прямые пересекаются в точке;  
 б) плоскости пересекаются по прямой, параллельной одной из прямых;  
 в) отрезки, заключенные между плоскостями равны;  
 г) плоскости перпендикулярны одной из прямых. **(1 балл)**
- 14) Если наклонная длиной 16 см образует с плоскостью угол в  $60^\circ$ , то ее проекция на плоскость равна...  
 а) 32 см; б) 8 см; в) 8 см; г)  $256 \text{ см}^2$ . **(2 балла)**
- 15) Наклонные АВ и АС образуют с плоскостью углы в  $30^\circ$  и  $45^\circ$  соответственно. Тогда . . .  
 а) проекция наклонной АВ длиннее проекции наклонной АС на плоскость;  
 б) наклонная АВ короче наклонной АС;  
 в) наклонная АВ длиннее наклонной АС;  
 г) проекции наклонных равны. **(1 балл)**
- 16) Если в прямоугольном треугольнике катет в два раза меньше гипотенузы, то ...  
 а) прилежащий катету угол равен 30 градусам;  
 б) прилежащий катету угол равен 60 градусам;  
 в) прилежащий катету угол равен 90 градусам;  
 г) противолежащий угол равен 60 градусам. **(2 балла)**
- 17) Перпендикуляром к-плоскости называют прямую, . . .  
 а) пересекающую плоскость;  
 б) перпендикулярную некоторой прямой в плоскости;  
 в) перпендикулярную любой прямой в плоскости;  
 г) лежащую в параллельной плоскости. **(1 балл)**
- 18) Та из наклонных больше, у которой . . .  
 а) проекция равна перпендикуляру;  
 б) проекция больше;  
 в) проекция меньше;  
 г) проекция больше перпендикуляра. **(1 балл)**
- 19) Планиметрия - это измерения . . .  
 а) углов; б) отрезков; в) на плоскости; г) в пространстве. **(1 балл)**
- 20) Угол между наклонной и плоскостью . . .  
 а) меньше 90 градусов; б) больше 90 градусов; в) равен 60 градусам; г) тупой. **(1 балл)**
- 21) Проекцией наклонной на плоскость называют прямую, . . .  
 а) перпендикулярную плоскости;  
 б) пересекающую наклонную под углом 30 градусов;  
 в) проходящую через точки наклонной и перпендикуляра;

- г) проходящую через основания наклонной и перпендикуляра. (1 балл)
- 22) Если две точки прямой принадлежат плоскости, то прямая ...  
 а) называется проекцией точки на плоскость; б) лежит в плоскости;  
 в) пересекает плоскость под прямым углом; г) называется перпендикуляром к плоскости. (1 балл)
- 23) Прямые, имеющие одну общую точку называют ...  
 а) скрещивающимися; б) пересекающимися; в) параллельными; г) совпадающими. (1 балл)
- 24) Две плоскости параллельны, если они ...  
 а) перпендикулярны одной и той же прямой;  
 б) параллельны одной и той же прямой;  
 в) пересекаются в одной точке;  
 г) пересекают одну и ту же прямую. (1 балл)
- 25) Если две прямые параллельны третьей, то они..  
 а) перпендикулярны друг другу;  
 б) параллельны между собой;  
 в) совпадают; г) пересекаются. (1 балл)
- 26) Расстояние между двумя параллельными плоскостями равно 10 см, а отрезок, заключенный между плоскостями равен 12 см. Тогда проекция отрезка на одну из плоскостей равна...  
 а) см; б) 4 см; в) 2 см; г) 2 см. (2 балла)
- 27) Две наклонные, длиной 10 см образуют между собой угол в 60 градусов. Расстояние между их проекциями на плоскость равно...  
 а) 10 см; б) 5 см; в) см; г) 20 см. (2 балла)
- 28) Две плоскости совпадают, если они имеют ...  
 а) две общих точки; б) три общих точки; в) одну общую прямую; г) одну общую точку. (2 балла)

### III. ПАКЕТ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

#### **- ответы к заданиям**

1-б, 2-г, 3-г, 4-в, 5-в, 6-б, 7-б, 8-в, 9-в, 10-в, 11-б, 12-б, 13-в, 14-б, 15-а,в, 16-б, 17-в, 18-б, 19-в, 20-а, 21-г, 22-б, 23-б, 24-а, 25-б, 26-а, 27-а, 28-б.

#### **- критерии оценок:**

более 30 баллов - "5"

от 20 до 29 - "4"

от 14 до 19 баллов - "3"

#### **2.1.11. Тест по теме: «Призма. Пирамида»**

**Назначение:** КОС предназначен для контроля и оценки результатов освоения темы «Многогранники»

**Форма:** тест.

**Умения:** определять вид многогранников, его элементов.

**Знания:** 1) понятие пирамиды и ее элементов, 2) понятие призмы и ее элементов, 3) виды многогранников.

#### **ЗАДАНИЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ**



1. Пересечение диагоналей параллелепипеда является его:  
А) центром; В) центром симметрии; С) линейным размером; Д) точкой сечения.
2. Многогранник, который состоит из плоского многоугольника, точки и отрезков соединяющих их, называется:  
А) конусом; В) пирамидой; С) призмой; Д) шаром.
3. Точки, не лежащие в плоскости основания пирамиды, называются:  
А) вершиной пирамиды ; В) боковыми ребрами; С) линейным размером; Д) вершинами грани.
4. Перпендикуляр, опущенный из вершины пирамиды на плоскость основания, называется:  
А) медианой; В) осью; С) диагональю; Д) высотой.
5. Отрезки, соединяющие вершину пирамиды с вершинами основания, называются:  
А) гранями; В) сторонами; С) боковыми ребрами; Д) диагоналями.
6. К правильным многогранникам не относится:  
А) куб; В) икосаэдр; С) тетраэдр; Д) пирамида.
7. Отрезок, соединяющий две вершины призмы, не принадлежащие одной грани называется:  
А) диагональю; В) ребром; С) осью; Д) гранью.
8. К многогранникам относятся:  
А) параллелепипед; В) призма; С) пирамида; Д) все ответы верны.
9. Если в основании призмы лежит параллелограмм, то она является:  
А) правильной призмой; В) параллелепипедом; С) правильным многоугольником; Д) пирамидой.
10. Тело, поверхность которого состоит из конечного числа плоских многоугольников, называется:  
А) четырехугольник; В) многоугольник; С) многогранник; Д) шестиугольник.
11. У призмы боковые ребра:  
А) равны; В) симметричны; С) параллельны и равны; Д) параллельны.
12. Грани параллелепипеда не имеющие общих вершин, называются:  
А) противоположными; В) противоположными; С) симметричными; Д) равными.
13. Боковая поверхность призмы состоит из:  
А) параллелограммов; В) квадратов; С) ромбов; Д) треугольников.
14. Если боковые ребра призмы перпендикулярны основанию, то призма является:  
А) наклонной; В) правильной; С) прямой; Д) выпуклой.
15. Высота боковой грани правильной пирамиды, проведенная из ее вершины, называется:  
А) медианой; В) апофемой; С) биссектрисой; Д) высотой.

### Вариант № 2

1. Перпендикуляр, опущенный из вершины пирамиды на плоскость основания, называется:  
А) медианой; В) осью; С) диагональю; Д) высотой.
2. Отрезок, соединяющий две вершины призмы, не принадлежащие одной грани называется:  
А) диагональю; В) ребром; С) осью; Д) гранью.

3. Точки, не лежащие в плоскости основания пирамиды, называются:  
 А) вершиной пирамиды ; В) боковыми ребрами; С) линейным размером; Д) вершинами грани.
4. Если в основании призмы лежит параллелограмм, то она является:  
 А) правильной призмой; В) параллелепипедом; С) правильным многоугольником; Д) пирамидой.
5. У призмы боковые ребра:  
 А) равны; В) симметричны; С) параллельны и равны; Д) параллельны.
6. Высота боковой грани правильной пирамиды, проведенная из ее вершины, называется:  
 А) медианой; В) апофемой; С) биссектрисой; Д) высотой.
7. Боковая поверхность призмы состоит из:  
 А) параллелограммов; В) квадратов; С) ромбов; Д) треугольников.
8. Если боковые ребра призмы перпендикулярны основанию, то призма является:  
 А) наклонной; В) правильной; С) прямой; Д) выпуклой.
9. Многогранник, который состоит из плоского многоугольника, точки и отрезков соединяющих их, называется:  
 А) конусом; В) пирамидой; С) призмой; Д) шаром.
10. Тело, поверхность которого состоит из конечного числа плоских многоугольников, называется:  
 А) четырехугольник; В) многоугольник; С) многогранник; Д) шестиугольник.
11. Отрезки, соединяющие вершину пирамиды с вершинами основания, называются:  
 А) гранями; В) сторонами; С) боковыми ребрами; Д) диагоналями.
12. К правильным многогранникам не относится:  
 А) куб; В) икосаэдр; С) тетраэдр; Д) пирамида.
13. К многогранникам относятся:  
 А) параллелепипед; В) призма; С) пирамида; Д) все ответы верны.
14. Грани параллелепипеда не имеющие общих вершин, называются:  
 А) противоположными; В) противоположными; С) симметричными; Д) равными.
15. Пересечение диагоналей параллелепипеда является его:  
 А) центром; В) центром симметрии; С) линейным размером; Д) точкой сечения.

**ПАКЕТ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ**

**- ответы к заданиям**

<b>Номер задания</b>	<b>Вариант 1</b>	<b>Вариант 2</b>
<i>1</i>	<i>a</i>	<i>d</i>
<i>2</i>	<i>b</i>	<i>a</i>
<i>3</i>	<i>a</i>	<i>a</i>
<i>4</i>	<i>d</i>	<i>b</i>
<i>5</i>	<i>c</i>	<i>c</i>
<i>6</i>	<i>d</i>	<i>b</i>
<i>7</i>	<i>a</i>	<i>a</i>
<i>8</i>	<i>d</i>	<i>c</i>
<i>9</i>	<i>b</i>	<i>b</i>
<i>10</i>	<i>c</i>	<i>c</i>
<i>11</i>	<i>c</i>	<i>c</i>

12	$m$	$d$
13	$a$	$d$
14	$c$	$b$
15	$b$	$a$

**- критерии оценок:**

«5» - 14 – 15 баллов

«4» - 11 – 13 баллов

«3» - 6 – 10 баллов

«2» - менее 6 баллов

**2.1.12. Контрольная работа по теме: «Векторы и координаты в пространстве»**

**Назначение:** КОС предназначен для контроля и оценки результатов освоения тем «Векторы», «Метод координат».

**Форма:** контрольная работа.

**Умения:** 1) определять координаты векторов, 2) вычислять длины векторов, скалярное произведение векторов, 3) решать простейшие задачи в координатах.

**Знания:** 1) понятие вектора и действий над векторами, 2) формулы вычисления координат вектора, длины вектора, координат середины отрезка и др.

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ****Вариант 1**

1. Даны точки  $A(5; 0; 2)$ ,  $B(4; -3; 2)$ ,

$C(0; 0; 1)$ ,  $D(2; -4; -4)$ . Найдите:

а) координаты векторов  $\vec{AB}$  и  $\vec{CD}$ ;

б) координаты векторов  $\vec{a} = \vec{AB} + \vec{CD}$ ,

$\vec{b} = \vec{AB} - \vec{CD}$ ,  $\vec{c} = \frac{1}{3}\vec{AB}$ ;

в) длины векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ ;

г) скалярное произведение векторов  $\vec{AB}$  и  $\vec{CD}$ ,  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ .

2. Вершины треугольника  $KMN$  имеют координаты  $K(-2; 3; -2)$ ,  $M(8; 1; 2)$ ,

$N(2; -3; 0)$ .

Найдите:

а) координаты середины стороны  $KM$ ;

б) длины сторон треугольника и определите вид этого треугольника (равносторонний, равнобедренный или разносторонний);

в) вычислите косинус угла  $M$  и определите вид этого угла (острый, прямой или тупой).

**Вариант 2**

1. Даны точки  $A(5; -5; 0)$ ,  $B(-2; 1; -3)$ ,

$C(0; 3; 1)$ ,  $D(1; 3; -4)$ . Найдите:

а) координаты векторов  $\vec{AB}$  и  $\vec{CD}$ ;

б) координаты векторов  $\vec{a} = \vec{AB} + \vec{CD}$ ,

$\vec{b} = \vec{AB} - \vec{CD}$ ,  $\vec{c} = \frac{1}{3}\vec{AB}$ ;

в) длины векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ ;

г) скалярное произведение векторов  $\vec{AB}$  и  $\vec{CD}$ ,  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ .

2. Вершины треугольника  $KMN$  имеют координаты  $K(8; 3; 5)$ ,  $M(14; 1; 0)$ ,

$N(12; -5; 0)$ .

Найдите:

- а) координаты середины стороны КМ;  
 б) длины сторон треугольника и определите вид этого треугольника (равносторонний, равнобедренный или разносторонний);  
 в) вычислите косинус угла М и определите вид этого угла (острый, прямой или тупой)

### Вариант 3

1. Даны точки  $A(4; 4; 0)$ ,  $B(1; 0; 5)$ ,  $C(-1; -5; 0)$ ,  $D(10; -1; 0)$ . Найдите:  
 а) координаты векторов  $\vec{AB}$  и  $\vec{CD}$ ;  
 б) координаты векторов  $\vec{a} = \vec{AB} + \vec{CD}$ ,  $\vec{b} = \vec{AB} - \vec{CD}$ ,  $\vec{c} = \frac{1}{2}\vec{AB}$ ;  
 в) длины векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ ;  
 г) скалярное произведение векторов  $\vec{AB}$  и  $\vec{CD}$ ,  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ .
2. Вершины треугольника КМN имеют координаты  $K(3; 8; -4)$ ,  $M(-5; 8; 4)$ ,  $N(-5; 0; -4)$ .  
 Найдите:  
 а) координаты середины стороны КМ;  
 б) длины сторон треугольника и определите вид этого треугольника (равносторонний, равнобедренный или разносторонний);  
 в) вычислите косинус угла М и определите вид этого угла (острый, прямой или тупой)

### Вариант 4

1. Даны точки  $A(3; 0; 3)$ ,  $B(0; -3; 1)$ ,  $C(-1; 2; 1)$ ,  $D(4; 4; -2)$ . Найдите:  
 а) координаты векторов  $\vec{AB}$  и  $\vec{CD}$ ;  
 б) координаты векторов  $\vec{a} = \vec{AB} + \vec{CD}$ ,  $\vec{b} = \vec{AB} - \vec{CD}$ ,  $\vec{c} = \frac{1}{4}\vec{AB}$ ;  
 в) длины векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ ;  
 г) скалярное произведение векторов  $\vec{AB}$  и  $\vec{CD}$ ,  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ .
2. Вершины треугольника КМN имеют координаты  $K(5; -1; -3)$ ,  $M(1; 6; 2)$ ,  $N(9; 6; 2)$ .  
 Найдите:  
 а) координаты середины стороны КМ;  
 б) длины сторон треугольника и определите вид этого треугольника (равносторонний, равнобедренный или разносторонний);  
 в) вычислите косинус угла М и определите вид этого угла (острый, прямой или тупой)

### 2.1.13. Тест по теме «Цилиндр и конус»

**Назначение:** КОС предназначен для контроля и оценки результатов освоения темы «Цилиндр, конус».

**Форма:** тест.

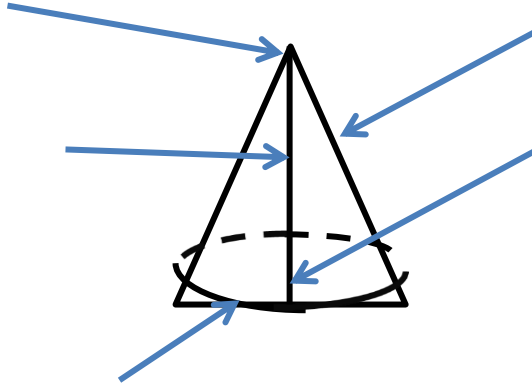
**Умения:** 1) определять вид тела вращения и его элементов, 2) вычислять площадь боковой и полной поверхности цилиндра и конуса, 3) решать задачи на тела вращения.

**Знания:** 1) понятие цилиндра и его элементов, 2) понятие конуса и его элементов; 3) формулы для вычисления площади боковой и полной поверхности цилиндра и конуса.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

**Вариант № 1**

1. Вставьте пропущенные слова: *Тело, ограниченное \_\_\_\_\_ поверхностью и двумя \_\_\_\_\_, называется цилиндром.*
2. Подпишите изображенные элементы конуса:



3. Площадь боковой поверхности цилиндра вычисляется по формуле:
 

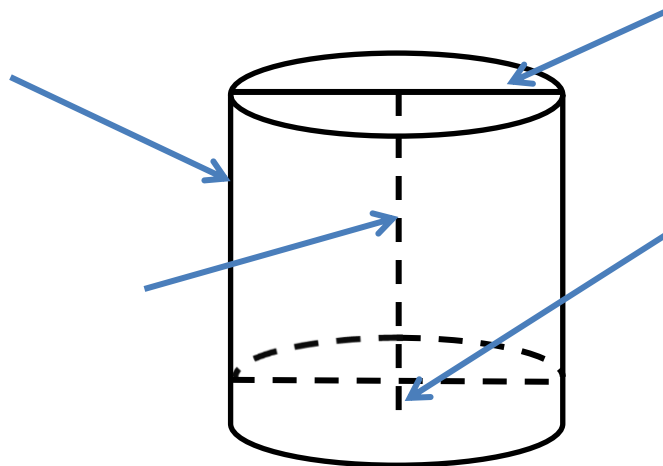
а) $S = 2\pi rh$	б) $S = 2\pi r(r + h)$
в) $S = \pi rl$	г) $S = \pi r(l + h)$
4. Разверткой конуса является:
 

а) круговой сектор;	б) прямоугольник;
в) круг;	г) равнобедренный треугольник;
5. Осевым сечением цилиндра является:
 

а) круговой сектор;	б) прямоугольник;
в) круг;	г) равнобедренный треугольник;
6. Решите задачу: *Осевое сечение цилиндра – квадрат площадью  $36 \text{ дм}^2$ . Найдите площадь основания цилиндра.*
7. Решите задачу: *В равностороннем конусе образующая равна 8 см. Чему равна длина окружности основания?*

**Вариант № 2**

1. Вставьте пропущенные слова: *Тело, ограниченное \_\_\_\_\_ поверхностью и \_\_\_\_\_, называется конусом.*
2. Подпишите изображенные элементы цилиндра:





1. Вставьте пропущенное слово: Куб с ребром  $l$  см называют \_\_\_\_\_ и обозначают \_\_\_\_\_.
2. Вставьте пропущенное слово: Если тело составлено из нескольких тел, то его объем равен \_\_\_\_\_ этих тел.
3. Объем прямой призмы вычисляется по формуле:
  - а)  $V = a \cdot b \cdot c$
  - б)  $V = S_{\text{осн}} \cdot h$
  - в)  $V = \frac{1}{3} S_{\text{осн}} \cdot h$
  - г)  $V = \frac{4}{3} \pi R^3$
4. Объем пирамиды вычисляется по формуле:
  - а)  $V = a \cdot b \cdot c$
  - б)  $V = S_{\text{осн}} \cdot h$
  - в)  $V = \frac{1}{3} S_{\text{осн}} \cdot h$
  - г)  $V = \frac{4}{3} \pi R^3$
5. Решите задачу: Стороны основания прямоугольного параллелепипеда равны 9 см и 4 см, площадь боковой грани равна  $360 \text{ см}^2$ . Вычисли объем.
6. Решите задачу: Длина окружности основания конуса равна 16 см, высота конуса равна 13,8 см. Вычислить объем конуса.
7. Решите задачу: Вычислить объем шара, вписанного в куб, ребро которого равно 0,8 см.

## 2.2. Задания для промежуточной аттестации

**Назначение:** КОС предназначен для промежуточной аттестации студентов, завершающих обучение на 1 курсе, **в форме экзамена.**

**Умения:** личностные умения ЛР1, ЛР5, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛР13, ЛРв 10, ЛРв 13, ЛРв 14, ЛРв 15; метапредметные умения МР1 – МР5, МР8, МР9; предметные умения ПРб1 – ПРб8; Пру9 – Пру13.

**Знания:** основные понятия алгебры и геометрии за курс средней школы.

### ЗАДАНИЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

#### Инструкция

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 180 минут

#### Задание:

#### Вариант № 1

#### Часть А.

Выберите правильный ответ из предложенных вариантов. В ответе укажите номер правильного варианта.

1. (1 балл). Значение какого из данных ниже выражений является числом рациональным?
  - а)  $\sqrt{14} \cdot \sqrt{6}$
  - б)  $(\sqrt{25} - \sqrt{6}) \cdot (\sqrt{25} + \sqrt{6})$
  - в)  $\frac{\sqrt{45}}{\sqrt{48}}$
  - г)  $\sqrt{18} - 2\sqrt{2}$
2. (1 балл). Значение выражения  $\sqrt[3]{-125} + \frac{1}{8} \sqrt[6]{64}$  равно:
  - а) - 8
  - б) -4,75
  - в) - 5,25
  - г) - 5
3. (1 балл). Значение выражения  $9^{\frac{2}{5}} \cdot 27^{\frac{2}{5}}$  равно:
  - а) 243
  - б) 3

- в) 27 г) 9
4. (1 балл). Решением уравнения  $\sqrt{x+1} = 3$  является:  
 а) 2 в) 5  
 б) 8 г) 4
5. (1 балл). Функция  $y = 1,3^{-2x}$  является:  
 а) возрастающей б) убывающей
6. (1 балл). Решением уравнения  $3 \cdot 9^x = 81$  является:  
 а) 9,2 в) 2  
 б) 1,5 г) 4
7. (2 балла). Соотнесите неравенство и его решение:  
 1)  $3^x > 9$  а)  $[3; +\infty]$   
 2)  $\left(\frac{1}{3}\right)^{x-1} \leq \frac{1}{9}$  б)  $(-\infty; 2)$   
 3)  $\left(\frac{1}{2}\right)^x > \frac{1}{4}$  в)  $(2; +\infty)$   
 4)  $4^x < \frac{1}{2}$  г)  $(-\infty; -0,5)$
8. (1 балл). Значение выражения  $\log_2 16 + \log_2 \frac{1}{2}$  равно:  
 а) 4 в) 2  
 б) 3 г) 1
9. (1 балл). Объем прямой призмы вычисляется по формуле:  
 а)  $V = a \cdot b \cdot c$  б)  $V = S_{\text{осн}} \cdot h$  в)  $V = \frac{1}{3} S_{\text{осн}} \cdot h$  г)  $V = \frac{4}{3} \pi R^3$
10. (1 балл). Осевым сечением цилиндра является:  
 а) круговой сектор; б) прямоугольник;  
 в) круг; г) равнобедренный треугольник;

### Часть Б.

Выполнением каждого задания должно быть полное решение.

11. (4 балла). Решите уравнение:  $\frac{x}{x+1} + \frac{2x}{x-1} = \frac{4x}{x^2-1}$ .
12. (3 балла). Решите уравнение:  $5^{3x} + 3 \cdot 5^{3x-2} = 140$
13. (3 балла). Вычислите:  $\frac{\log_2 24 - \frac{1}{2} \log_2 72}{\log_3 18 - \frac{1}{3} \log_3 72}$
14. (4 балла). Решите уравнение:  $\log_3(x-2) + \log_3(x+6) = 2$
15. (3 балла). Решите уравнение:  $4 \sin^2 x - \cos x - 1 = 0$
16. (7 баллов). Исследуйте функцию с помощью производной и постройте ее график:  
 $y = -x^3 + 4x^2 - 4x$

### Вариант № 2

#### Часть А.



Выберите правильный ответ из предложенных вариантов. В ответе укажите номер правильного варианта.

1. (1 балл). Какое из данных чисел  $\sqrt{15}$ ;  $\sqrt{250000}$ ;  $\sqrt{2,5}$  является иррациональным?  
 а)  $\sqrt{15}$  в)  $\sqrt{2,5}$   
 б)  $\sqrt{250000}$ ; г) все эти числа рациональны
2. (1 балл). Значение выражения  $\sqrt[5]{32} - 0,5\sqrt[3]{-216}$  равно:  
 а)  $-8$  в)  $-2$   
 б)  $2$  г)  $-16$
3. (1 балл). Значение выражения  $7^{\frac{2}{3}} \cdot 49^{\frac{2}{3}}$  равно:  
 а)  $49$  в)  $334$   
 б)  $9$  г)  $7$
4. (1 балл). Решением уравнения  $\sqrt{x-2} = 5$  является:  
 а)  $27$  в)  $3$   
 б)  $7$  г)  $23$
5. (1 балл). Функция  $y = 0,3^{-x}$  является:  
 в) возрастающей г) убывающей
6. (1 балл). Решением уравнения  $2 \cdot 4^x = 64$  является:  
 а)  $2,5$  в)  $-2$   
 б)  $1,5$  г)  $4$
7. (2 балла). Соотнесите неравенство и его решение:  
 1)  $\left(\frac{1}{2}\right)^x > \frac{1}{4}$  а)  $(-\infty; -0,5)$   
 б)  $(-\infty; 2)$   
 2)  $4^x < \frac{1}{2}$  в)  $[3; +\infty)$   
 3)  $3^x > 9$  г)  $(2; +\infty)$   
 4)  $\left(\frac{1}{3}\right)^{x-1} \leq \frac{1}{9}$
8. (1 балл). Значение выражения  $\log_2 64 + \log_2 \frac{1}{8}$  равно:  
 а)  $4$  в)  $2$   
 б)  $3$  г)  $9$
9. (1 балл). Объем прямоугольного параллелепипеда вычисляется по формуле:  
 а)  $V = a \cdot b \cdot c$  б)  $V = S_{\text{осн}} \cdot h$  в)  $V = \frac{1}{3} S_{\text{осн}} \cdot h$  г)  $V = \frac{4}{3} \pi R^3$
10. (1 балл). Осевым сечением конуса является:  
 а) круговой сектор; б) прямоугольник;  
 в) круг; г) равнобедренный треугольник;

### Часть Б.

Выполнением каждого задания должно быть полное решение.

11. (4 балла). Решите уравнение:  $\frac{x-1}{x-2} - \frac{2}{x} = \frac{1}{x-2}$ .

12. (3 балла). Решите уравнение:  $7^x - 7^{x-1} = 6$

13. (3 балла). Вычислите:  $\frac{\log_7 14 - \frac{1}{3} \log_7 56}{\log_6 30 - \frac{1}{2} \log_6 150}$

14. (4 балла). Решите уравнение:  $\log_2(x - 5) + \log_2(x + 2) = 3$

15. (3 балла). Решите уравнение:  $3 \cos^2 x - \sin x - 1 = 0$

16. (7 баллов). Исследуйте функцию с помощью производной и постройте ее график:  
 $y = x^3 + 6x^2 + 9x$

### Вариант № 3

#### Часть А.

Выберите правильный ответ из предложенных вариантов. В ответе укажите номер правильного варианта.

- (1 балл). Какое из данных чисел  $\sqrt{15}$ ;  $\sqrt{250000}$ ;  $\sqrt{2,5}$  является иррациональным?
  - все эти числа рациональны
  - $\sqrt{250000}$ ;
  - $\sqrt{25}$
  - $\sqrt{15}$
- (1 балл). Значение выражения  $\sqrt[5]{32} - 0,5\sqrt[3]{-216}$  равно:
  - 8
  - 2
  - 2
  - 16
- (1 балл). Значение выражения  $7^{\frac{2}{3}} \cdot 49^{\frac{2}{3}}$  равно:
  - 343
  - 9
  - 49
  - 7
- (1 балл). Решением уравнения  $\sqrt{x - 2} = 5$  является:
  - 7
  - 27
  - 3
  - 23
- (1 балл). Функция  $y = 0,3^{-x}$  является:
  - возрастающей
  - убывающей
- (1 балл). Решением уравнения  $2 \cdot 4^x = 64$  является:
  - 2,5
  - 1,5
  - 2,5
  - 4
- (2 балла). Соотнесите неравенство и его решение:
 

1) $\left(\frac{1}{2}\right)^x > \frac{1}{4}$	а) $(2; +\infty)$
2) $4^x < \frac{1}{2}$	б) $(-\infty; 2)$
3) $3^x > 9$	в) $(-\infty; -0,5)$
4) $\left(\frac{1}{3}\right)^{x-1} \leq \frac{1}{9}$	г) $[3; +\infty]$
- (1 балл). Значение выражения  $\log_2 64 + \log_2 \frac{1}{8}$  равно:
  - 4
  - 9
  - 2
  - 3
- (1 балл). Объем прямоугольного параллелепипеда вычисляется по формуле:
  - $V = a \cdot b \cdot c$
  - $V = S_{\text{осн}} \cdot h$
  - $V = \frac{1}{3} S_{\text{осн}} \cdot h$
  - $V = \frac{4}{3} \pi R^3$

10. (1 балл). Осевым сечением конуса является:

- а) круговой сектор; б) круг;  
в) прямоугольник; г) равнобедренный треугольник;

### Часть Б.

Выполнением каждого задания должно быть полное решение.

11. (4 балла). Решите уравнение:  $\frac{3}{x+3} - \frac{2}{x-3} = \frac{4}{x^2-9}$ .

12. (3 балла). Решите уравнение:  $9^{5x} - 9^{5x-1} = 8$

13. (3 балла). Вычислите:  $\frac{\log_7 14 - \frac{1}{3} \log_7 56}{\log_6 30 - \frac{1}{2} \log_6 150}$

14. (4 балла). Решите уравнение:  $\log_2(2x - 18) + \log_2(x - 9) = 5$

15. (3 балла). Решите уравнение:  $3 \cos^2 x - 5 \cos x - 12 = 0$

16. (7 баллов). Исследуйте функцию с помощью производной и постройте ее график:  
 $y = x^3 + 6x^2 + 9x$

### Вариант № 4

#### Часть А.

Выберите правильный ответ из предложенных вариантов. В ответе укажите номер правильного варианта.

1. (1 балл). Значение какого из данных ниже выражений является числом рациональным?

- а)  $\sqrt{18} - 2\sqrt{2}$  б)  $\sqrt{14} \cdot \sqrt{6}$  в)  $\frac{\sqrt{45}}{\sqrt{48}}$  г)  $(\sqrt{25} - \sqrt{6}) \cdot (\sqrt{25} + \sqrt{6})$

2. (1 балл). Значение выражения  $\sqrt[3]{-125} + \frac{1}{8} \sqrt[6]{64}$  равно:

- а) -4,75 б) -8 в) -5,25 г) -5

3. (1 балл). Значение выражения  $9^{\frac{2}{5}} \cdot 27^{\frac{2}{5}}$  равно:

- а) 243 б) 9 в) 3 г) 27

4. (1 балл). Решением уравнения  $\sqrt{x+1} = 3$  является:

- а) 2 б) 4 в) 8 г) 5

5. (1 балл). Функция  $y = 1,3^{-2x}$  является:

- а) возрастающей б) убывающей

6. (1 балл). Решением уравнения  $3 \cdot 9^x = 81$  является:

- а) 1,5 б) 2 в) 2 г) 4

7. (2 балла). Соотнесите неравенство и его решение:

- |                                                      |                      |
|------------------------------------------------------|----------------------|
| 1) $3^x > 9$                                         | д) $(-\infty; -0,5)$ |
| 2) $\left(\frac{1}{3}\right)^{x-1} \leq \frac{1}{9}$ | е) $(-\infty; 2)$    |
| 3) $\left(\frac{1}{2}\right)^x > \frac{1}{4}$        | ж) $[3; +\infty]$    |
| 4) $4^x < \frac{1}{2}$                               | з) $(2; +\infty)$    |

8. (1 балл). Значение выражения  $\log_2 16 + \log_2 \frac{1}{2}$  равно:

- |      |      |
|------|------|
| а) 4 | в) 3 |
| б) 1 | г) 2 |

9. (1 балл). Объем прямой призмы вычисляется по формуле:

а)  $V = a \cdot b \cdot c$     б)  $V = S_{\text{осн}} \cdot h$     в)  $V = \frac{1}{3} S_{\text{осн}} \cdot h$     г)  $V = \frac{4}{3} \pi R^3$

10. (1 балл). Осевым сечением цилиндра является:

- |                            |                                       |
|----------------------------|---------------------------------------|
| а) <i>круговой сектор;</i> | б) <i>круг;</i>                       |
| в) <i>прямоугольник;</i>   | г) <i>равнобедренный треугольник;</i> |

### Часть Б.

Выполнением каждого задания должно быть полное решение.

11. (4 балла). Решите уравнение:  $\frac{5}{x-2} + \frac{2}{x-4} = \frac{11}{x^2-6x+8}$ .

12. (3 балла). Решите уравнение:  $2^{x+4} - 2^x = 120$

13. (3 балла). Вычислите:  $\frac{\log_2 24 - \frac{1}{2} \log_2 72}{\log_3 18 - \frac{1}{3} \log_3 72}$

14. (4 балла). Решите уравнение:  $\log_3(x-2) + \log_3(x+6) = 2$

15. (3 балла). Решите уравнение:  $3 \operatorname{tg}^2 x - 4 \operatorname{tg} x + 5 = 0$

16. (7 баллов). Исследуйте функцию с помощью производной и постройте ее график:

$$y = -x^3 + 4x^2 - 4x$$

Промежуточная аттестация проводится в один этап – выполнение тестовых заданий;

**Количество вариантов задания для экзаменуемого – 4**

**Время выполнения задания - 180 минут**

**Оборудование:** лист бумаги, шариковая ручка, таблица квадратов.

**Критерии оценивания:**

«2» - 0 – 5 баллов

«3» - 6 – 11 баллов

«4» - 12 – 16 баллов

«5» - 17 – 20 баллов

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА И ИНЫЕ ИСТОЧНИКИ

### - основная литература:

1. Алимов Ш.А., Колягин Ю.А., Ткачева М.В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни. – 3-е изд. – М.: Просвещение, 2019. – 463 с.: ил.
2. Атанасян Л.С., Бутузов В. Ф., Кадомцев С.Б. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа. Геометрия. Геометрия (базовый и углубленный уровни). 10—11 классы. — М., 2019.

### - дополнительная литература:

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (в 2 частях) Часть 1: Мордкович А.Г., Семенов П.В.; Часть 2: Мордкович А.Г. и другие; под редакцией Мордковича А.Г. 10–11, Общество с ограниченной ответственностью «ИОЦ Мнемозина», 2016
2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия, Шарыгин И.Ф., 10–11, ООО «ДРОФА»; АО «Издательство Просвещение», 2018
3. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа, Виленкин Н.Я., 10-11кл.; Мнемозина, 2016
4. Алгебра и начала математического анализа 10-11 класс, С.М.Никольский, М.К.Потапов, Н.Н.Решетников, А.В.Шевкин,,: Просвещение, 2019. – 435 с.:ил

### - интернет-источники:

1. <https://resh.edu.ru/subject/> - Российская электронная школа;
2. [www.fcior.edu.ru](http://www.fcior.edu.ru) (Информационные, тренировочные и контрольные материалы).
3. [www.school-collection.edu.ru](http://www.school-collection.edu.ru) (Единая коллекции цифровых образовательных ресурсов).
4. <https://multiurok.ru/kyzaylana/> - персональный сайт преподавателя

