

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Бутакова Оксана Стефановна  
Должность: директор  
Дата подписания: 16.06.2023 09:58:54  
Уникальный программный ключ:  
92ebe478f3654efe030354ec9c160360cb17a109

Министерство образования и науки РС (Я)  
ГБПОУ РС (Я) «Ленский технологический техникум»

Направление подготовки: 46.01.03 Делопроизводитель

Профиль: социально-экономический

Государственное бюджетное профессионально-  
образовательное учреждение  
Республики Саха (Якутия)  
«Ленский технологический техникум»  
Учебно методический совет  
Протокол № 11  
« 30 » июня 2022 г.

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
ОДП.01 «Математика: алгебра, начала анализа, геометрия»  
46.01.03 Делопроизводитель  
Делопроизводитель  
(квалификация выпускника)

**РАЗРАБОТЧИКИ:**

Антонова Ирина Афанасьевна, преподаватель математики, ГБПОУ РС(Я) «Ленский технологический техникум»

\_\_\_\_\_  
Ф.И.О., должность, организация


**РАССМОТРЕНО**

на заседании ПЦК «Общеобразовательных дисциплин»

Протокол № 10

« 11 » июня 202 2 г.,

Председатель ПЦК

 \_\_\_\_\_ /Еремеева Т.С./

(подпись)

**СОГЛАСОВАНО:**

Внешние эксперты:

\_\_\_\_\_  
Ф.И.О., должность, организация

\_\_\_\_\_  
Ф.И.О., должность, организация

## СОДЕРЖАНИЕ.

1	Паспорт фонда оценочных средств	4
2	Кодификатор контрольных заданий	8
3	Система оценивания профессиональных образовательных результатов по видам деятельности	9
4	Контрольно-оценочные средства для текущего и рубежного контроля по дисциплине ОДП.01 Математика: алгебра, начала анализа, геометрия	22
5	Контрольно-оценочные средства для промежуточного контроля по дисциплине ОДП.01 Математика: алгебра, начала анализа, геометрия	103

**Паспорт  
фонда оценочных средств  
по дисциплине ОДП.01 Математика: алгебра, начала анализа, геометрия**

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Проверяемые З, У,	Показатели оценки результата	Наименование оценочного средства
Глава 1. Развитие понятия о числе			
Тема 1.1 Целые и рациональные числа	У1, 31	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение арифметических действий над числами (целыми, действительными и рациональными; отрицательными и положительными);</li> <li>- нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютная и относительная), сравнение числовых выражений;</li> <li>- знает последовательность действий при выполнении арифметических действий над числами;</li> <li>- находит приближительные значения величин;</li> <li>- выбирает и применяет методы и способы решения задач при выполнении практических, самостоятельных, контрольных работ.</li> </ul>	Устный опрос Письменный опрос Практическая работа №1: Тренажеры по теме 1.1 Практическая работа №2: Тренажеры по теме 1.4 СРС №1 Контрольная работа №1
Тема 1.2 Действительные числа			
Тема 1.3 Приближенные вычисления			
Тема 1.4 Комплексные числа			
Глава 2. Корни, степени и логарифмы			
Тема 2.1 Повторение пройденного	У1, 31	<ul style="list-style-type: none"> <li>- нахождение значений корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства;</li> <li>- выполнение преобразований выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;</li> <li>- решение рациональных, показательных, логарифмических, тригонометрических уравнений, сводящихся к линейным и квадратным, а также аналогичных неравенств и систем;</li> <li>- выполняет практические расчеты по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;</li> <li>- преобразует выражения, содержащие степень с рациональным показателем, радикалы;</li> <li>- преобразует логарифмические</li> </ul>	Устный опрос Письменный опрос Практическая работа №3: Тренажеры по теме 2.1 Практическая работа №4: Тренажеры по теме 2.2 Практическая работа №5: Тренажеры по теме 2.3 СРС №2 Практическая работа №6: Тренажеры по теме 2.4 Практическая работа №7: Тренажеры по теме 2.5 Практическая работа №8: Тренажеры по теме 2.6 СРС №3 Контрольная работа №2
Тема 2.2 Корень n-степени			
Тема 2.3 Степени			
Тема 2.4 Логарифмы			
Тема 2.5 Показательные и логарифмические функции			
Тема 2.6 Показательные и логарифмические уравнения			

		выражения; - решает иррациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства.	
Глава 3. Прямые и плоскости в пространстве			
Тема 3.1 Взаимное расположение прямых и плоскостей	У1, 31	- описание взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве, аргументация своих суждений об этом расположении; - анализ в простейших случаях взаимного расположения объектов в пространстве; - решение планиметрических и простейших стереометрических задач на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов); - пользуется формулами вычисления длин, площадей и объемов реальных объектов при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.	Устный опрос Письменный опрос Практическая работа №19: Тренажеры по теме 3.1 Практическая работа №10: Тренажеры по теме 3.2 СРС №4 Практическая работа №11: Тренажеры по теме 3.3 СРС №5 Контрольная работа №3
Тема 3.2 Параллельность прямых и плоскостей			
Тема 3.3 Углы между прямыми и плоскостями			
Глава 4. Комбинаторика			
Тема 4.1 Комбинаторные конструкции	У3, 32	- решение простейших комбинаторных задач методом перебора, а также с использованием известных формул; вычисление в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов; - анализ реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; - анализ информации статистического характера.	Устный опрос Письменный опрос СРС №6 Практическая работа №12: Тренажеры по теме 4.1 Практическая работа №13: Тренажеры по теме 4.2 Практическая работа №14: Тренажеры по теме 4.3 СРС №7 Контрольная работа №4
Тема 4.2 Правила комбинаторики			
Тема 4.3 Число орбит			
Глава 5. Координаты и векторы			
Тема 5.1 Повторение пройденного	У1, 31	- пользуется формулами вычисления длин, площадей и объемов реальных объектов при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства; - анализ в простейших случаях взаимного расположения объектов в пространстве; - соотношение трехмерных объектов с их описанием, изображением.	Устный опрос Письменный опрос Практическая работа №15: Тренажеры по теме 5.1 Практическая работа №16: Тренажеры по теме 5.2 СРС №8 Практическая работа №17: Тренажеры по теме 5.3 Практическая работа
Тема 5.2 Координаты и векторы в пространстве			
Тема 5.3 Скалярное произведение			
Тема 5.4 Перпендикуляр ность прямых и			

плоскостей			№18: Тренажеры по теме 5.4 СРС №9 Контрольная работа №5
Глава 6. Основы тригонометрии			
Тема 6.1 Углы и вращательное движение	У1, У2, 31	- выполнение преобразований выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций; - решение рациональных, показательных, логарифмических, тригонометрических уравнений, сводящихся к линейным и квадратным, а также аналогичных неравенств и систем; - составление и решение уравнений и неравенств, связывающих неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах; - выполняет практические расчеты по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства; - использует формулы для преобразования простейших тригонометрических выражений и решения тригонометрических уравнений и неравенств.	Устный опрос Письменный опрос Практическая работа №19: Тренажеры по теме 6.1 Практическая работа №20: Тренажеры по теме 6.2 Практическая работа №21: Тренажеры по теме 6.3 Практическая работа №22: Тренажеры по теме 6.4 СРС №10 Практическая работа №23: Тренажеры по теме 6.5 СРС №11 Контрольная работа №6
Тема 6.2 Тригонометрические операции			
Тема 6.3 Преобразование тригонометрических выражений			
Тема 6.4 Тригонометрические функции			
Тема 6.5 Тригонометрические уравнения			
Глава 7. Функции и их графики.			
Тема 7.1 Обзор общих понятий	У1, У2, 31	- вычисление значений функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции; - построение графиков изученных функций, иллюстрация по графику свойств элементарных функций; - определение свойств функции по её графику; - интерпретирует графики реальных процессов; - исследует функции и строит графики; - преобразует графики функций.	Устный опрос Письменный опрос Практическая работа №24: Тренажеры по теме 7.2 СРС №12 Практическая работа №25: Тренажеры по теме 7.3 СРС №13 Контрольная работа №7
Тема 7.2 Схема исследования функции			
Тема 7.3 Преобразование функций и действия над ними			
Тема 7.4 Симметрия функций и преобразование их графиков			
Тема 7.5 Непрерывность функций			
Глава 8. Многогранники и круглые тела			
Тема 8.1 Словарь геометрии	У1, 31	- анализ в простейших случаях взаимного расположения объектов в пространстве; - изображение основных многогранников и	Устный опрос Письменный опрос Практическая работа

Тема 8.2 Параллелепипеды и призмы		круглых тел; - выполнение чертежей по условиям задач; - числе задач на наибольшие и наименьшие значения; - пользуется аппаратом математического анализа при решении геометрических, физических, экономических и других прикладных задач.	№26: Тренажеры по теме: 8.2 Практическая работа №27: Тренажеры по теме 8.3 Практическая работа №28: Тренажеры по теме 8.4 СРС №14 Практическая работа №29: Тренажеры по теме 8.4 СРС №15 Контрольная работа №8	
Тема 8.3 Пирамиды				
Тема 8.4 Круглые тела				
Тема 8.5 Правильные многогранники				
Глава 9. Начала математического анализа				
Тема 9.1 Процесс и его моделирование	У1, 31	- нахождение производных элементарных функций; - использование производной для изучения свойств функций и построения графиков; - применение производной для проведения приближенных вычислений, решения задач прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения; - вычисление в простейших случаях площадей и объемов с использованием определенного интеграла; - проведение доказательных рассуждений в ходе решения задач; - формулирует правила дифференцирования и называет производные основных элементарных функций; - называет табличные интегралы; - находит производные функций, используя формулы дифференцирования; - формулировка геометрического и механического смысла производной; - приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой;	Устный опрос Письменный опрос Практическая работа №30: Тренажеры по теме 9.4 СРС №16 Практическая работа №31: Тренажеры по теме 9.5 Практическая работа №32: Тренажеры по теме 9.6 Практическая работа №33: Тренажеры по теме 9.7 Практическая работа №34: Тренажеры по теме 9.8 СРС №17 Контрольная работа №9	
Тема 9.2 Последовательности				
Тема 9.3 Понятие производной				
Тема 9.4 Формулы дифференцирования				
Тема 9.5 Производные элементарных функций				
Тема 9.6 Применение производной к исследованию функций				
Тема 9.7 Прикладные задачи				
Тема 9.8 Первообразная				
Глава 10. Интеграл и его применения				
Тема 10.1 Площади плоских фигур	У1, 31	- умеет строить графики изученных функций; - умеет вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла; - называет табличные интегралы.	Устный опрос Письменный опрос Практическая работа №35: Тренажеры по теме 10.1 Практическая работа №36: Тренажеры по теме 10.2 Практическая работа	
Тема 10.2 Теорема Ньютона-Лейбница				
Тема 10.3 Пространствен				

ные тела			№37: Тренажеры по теме 10.3 СРС №18 Контрольная работа №10
Глава 11. Элементы теории вероятностей и математической статистики			
Тема 11.1 Вероятность и ее свойства	У2, 31, 32	- решение простейших комбинаторных задач методом перебора, а также с использованием известных формул; вычисление в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов; - формулирует классическое определение вероятности; - знает последовательность действий при выполнении арифметических действий над числами; - находит приблизительные значения величин; - анализ информации статистического характера.	Устный опрос Письменный опрос Практическая работа №38: Тренажеры по теме 11.1 Практическая работа №39: Тренажеры по теме 11.2 Практическая работа №40: Тренажеры по теме 11.3 СРС №19 Контрольная работа №11
Тема 11.2 Повторные испытания			
Тема 11.3 Случайная величина			
Глава 12. Уравнения и неравенства			
Тема 12.1 Равносильность уравнений	У1,У 2, 31	- находит значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; - выполняет преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций; - умеет использовать графический метод решения уравнений и неравенств; - решает иррациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства;	Устный опрос Письменный опрос Практическая работа №41: Тренажеры по теме 12.1 Практическая работа №42: Тренажеры по теме 12.2 Практическая работа №43: Тренажеры по теме 12.3 Практическая работа №44: Тренажеры по теме: 12.4 СРС №20 Контрольная работа №12
Тема 12.2 Основные приемы решения уравнений			
Тема 12.3 Системы уравнений			
Тема 12.4 Решение неравенств			



Функциональный признак оценочного средства (тип контрольного задания)	Кодификатор контрольных заданий	Код контрольного задания
	Метод/форма контроля	
Проектное задание	<b>Учебный проект</b> (курсовой, исследовательский, обучающий, сервисный, социальный творческий, рекламно-презентационный). <i>Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень форсированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.</i>	1
Реферативное задание	<b>Реферат.</b> <i>Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.</i>	2
Расчетная задача	<b>Контрольная работа</b> , индивидуальное домашнее задание, лабораторная работа, практические занятия, письменный экзамен. <i>Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.</i>	3
Поисковая задача	<b>Контрольная работа</b> , индивидуальное домашнее задание. <i>Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.</i>	4
Аналитическая задача	<b>Контрольная работа</b> , индивидуальное домашнее задание. <i>Средство, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.</i>	5
Графическая задача	<b>Контрольная работа</b> , индивидуальное домашнее задание. <i>Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.</i>	6
Задача на программирование	Контрольная работа, Индивидуальное домашнее задание.	7

Тест, тестовое задание	<b>Тестирование</b> , письменный экзамен. <i>Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.</i>	8
Практическое задание	<b>Лабораторная работа</b> , практические занятия, практический экзамен. <i>Средство для контроля приобретенных обучающимся профессиональных навыков и умений по управлению конкретным материальным объектом.</i>	9
Ролевое задание	<b>Деловая игра</b> . <i>Совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.</i>	10
Исследовательское задание	<b>Исследовательская работа</b> . <i>Задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.</i>	11
Рабочая тетрадь	<i>Дидактический комплекс, предназначенный для самостоятельной работы обучающегося и позволяющий оценивать уровень усвоения им учебного материала.</i>	12
Доклад, сообщение	<i>Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы</i>	13
Задание на ВКР дипломный проект	Выпускная квалификационная работа СПО	14
Задание на ВКР дипломная работа	Выпускная квалификационная работа СПО	15

## Система оценивания профессиональных образовательных результатов по видам деятельности

### Описание системы оценивания

#### Показатели оценивания

Наименование ОПОР	25 баллов	20 баллов	15 баллов	10 баллов
1. Владение знаниями терминологии	Знает и понимает термины и определения	Знает и понимает термины и определения, но допускает	В целом понимает, но допускает ошибки в знании	Не раскрывает содержание термина, неуместно применяет

		незначительные ошибки	терминологии и определений, исправляет после замечаний	термины
2.Результативность информационного поиска	Информация найдена верно, небольшие недочеты исправляются студентом сразу, помогает в поиске информации одногруппникам	Информация найдена не полная с неточностями, которые студент исправляет самостоятельно	Студент самостоятельно , в срок, с недочетами выполняет задания, с помощью преподавателя делает выводы	Информация найдена не полная с неточностями, которые студент не может исправить без помощи преподавателя
3.Скорость и техничность выполнения заданий	Студент самостоятельно, в срок и верно выполняет задания, делает выводы, помогает одногруппникам	Студент самостоятельно, в срок, с небольшими недочетами выполняет задания, делает выводы, помогает одногруппникам	Студент самостоятельно , в срок, с недочетами выполняет задания, с помощью преподавателя делает выводы	Студент с помощью преподавателя, несвоевременно , с недочетами выполняет задания, с помощью преподавателя делает выводы
4.Оформление заданий	Задания оформляет аккуратно в соответствии с требованиями преподавателя, в соответствии с ГОСТ	Задания оформляет аккуратно, но имеются замечания	Задания выполняет неаккуратно, со значительными замечаниями.	Оформление не соответствует требованиям
5.Аргументированность суждений, широта кругозора	В письменной и устной речи приводит примеры, факты, описывает явления, производит сравнения, анализ, делает выводы	В письменной и устной речи приводит примеры, факты, описывает явления, производит сравнения, анализ, делает выводы, но затрудняется в построении логического изложения материала	Приводит примеры, описывает явления, факты, но затрудняется в логическом изложении, анализе, сравнении, выводах	Приводит примеры, факты, описывает явления, не делает выводы, сравнения
6.Поиск, обработка и предоставление	Работает с литературой,	Работает с литературой,	Недостаточно проведен сбор и	Проведен поиск и сбор

информации по изучаемому материалу	поисковыми системами, подготовленная информация соответствует темам задания, полно раскрыта, отображена, при необходимости сопровождается наглядностью (схемами, рисунками), предоставляется логично в соответствии с требованиями, даются ссылки на источники	поисковыми системами, подготовленная информация соответствует темам задания, полно раскрыта, предоставление информации не в полной мере соответствует требованиям	обработка информации, предоставление информации не соответствует требованиям	информации, тема не раскрыта, или не соответствует заданию
7.Использование учебно-лабораторного оборудования для решения практических задач (измерительные приборы и инструменты)	Знает устройство, назначение, методы работы с учебно-лабораторным оборудованием, производит работы с применением учебно-лабораторного оборудования в соответствии с требованиями и технологией, соблюдает технику безопасности, бережно относится к оборудованию. Может оказать помощь в работе одноклассникам	Знает устройство, назначение, методы работы с учебно-лабораторным оборудованием, но допускает ошибки в работе с учебно-лабораторным оборудованием, соблюдает технику безопасности, бережно относится к оборудованию	Не в полной мере владеет знаниями устройства, назначения, методами работы с учебно-лабораторным оборудованием. Производит работы с замечаниями, соблюдает технику безопасности.	Не в полной мере владеет знаниями устройства, назначения, методами работы с учебно-лабораторным оборудованием. Производит работы с нарушением технологии, принципов работы, имеет замечания по технике безопасности
8. Время на выполнение задания	Соблюдение время и подготовки задания, сроков сдачи заданий.	Превышение времени выполнения на 10 %	Превышение времени выполнения на 20%	Превышение времени выполнения на 30 и более %

## Критерии оценивания

Количество баллов	Уровень сформированности	Оценка
85 – 100	повышенный	«отлично»
70 – 84	достаточный	«хорошо»
50 – 69	пороговый	«удовлетворительно»
менее 50	компетенция не сформирована	«неудовлетворительно»

### Показатели оценивания результатов тестирования

Наименование ОПОР	25 баллов	20 баллов	15 баллов	10 баллов
1) Владение знаниями терминами терминологии	Знает и понимает термины и определения	Знает и понимает термины и определения, но допускает незначительные ошибки	В целом понимает, но допускает ошибки в знании терминологии и определений, исправляет после замечаний	Не раскрывает содержание термина, неуместно применяет термины
2) Правильность выбора ответа или ответов	Ответы выбраны верно, в срок	Ответы выбраны верно, с небольшими недочетами, своевременно	Студент с недочетами и с небольшой задержкой во времени выполняет задания	Большинство ответов выбраны не верно и несвоевременно
3) скорость и техничность выполнения тестовых заданий	Студент самостоятельно, в срок и верно выполняет тестовые задания	Студент самостоятельно, в срок, с небольшими недочетами выполняет тестовые задания	Студент самостоятельно, в срок, с недочетами выполняет тестовые задания	Студент с помощью преподавателя, несвоевременно, с недочетами выполняет тестовые задания
4) Оформление заданий	Задания оформляет аккуратно в соответствии с требованиями преподавателя	Задания оформляет аккуратно, но имеются замечания	Задания выполняет неаккуратно, со значительными замечаниями	Оформление не соответствует требованиям преподавателя
5) Время на выполнение задания	Соблюдение времени и подготовки задания, сроков сдачи заданий.	Превышение времени выполнения на 10 %	Превышение времени выполнения на 20%	Превышение времени выполнения на 30 и более %

- **Общее количество вопросов принимается за 100%. Оценка выставляется по значению соотношения правильных ответов к общему количеству вопросов в процентах.**

#### Критерии оценок

1. Оценка «5» (отлично) – от 85 до 100% правильных ответов;
2. Оценка «4» (хорошо) – от 75 до 84 % правильных ответов;
3. Оценка «3» (удовлетворительно) – от 50 до 74 % правильных ответов;
4. Оценка «2» (неудовлетворительно) – менее 50% правильных ответов

## Критерии оценивания

Количество баллов	Уровень сформированности	Оценка
85 – 100	повышенный	«отлично»
70 – 84	достаточный	«хорошо»
50 – 69	пороговый	«удовлетворительно»
менее 50	компетенция не сформирована	«неудовлетворительно»

### Показатели оценивания устных ответов

Наименование ОПОР	25 баллов	20 баллов	15 баллов	10 баллов
1) Владение знаниями терминологии	Знает и понимает термины и определения	Знает и понимает термины и определения, но допускает незначительные ошибки	В целом понимает, но допускает ошибки в знании терминологии и определений, исправляет после замечаний	Не раскрывает содержание термина, неуместно применяет термины
5) Аргументированность суждений, широта кругозора	В письменной и устной речи приводит примеры, факты, описывает явления, производит сравнения, анализ, делает выводы	В письменной и устной речи приводит примеры, факты, описывает явления, производит сравнения, анализ, делает выводы, но затрудняется в построении логического изложения материала	Приводит примеры, описывает явления, факты, но затрудняется в логическом изложении, анализе, сравнении, выводах	Приводит примеры, факты, описывает явления, не делает выводы, сравнения
6) Поиск, обработка и предоставление информации по изучаемому материалу	Работает с литературой, поисковыми системами, подготовленная информация соответствует темам задания, полно раскрыта, отображена, при необходимости сопровождается наглядностью (схемами,	Работает с литературой, поисковыми системами, подготовленная информация соответствует темам задания, полно раскрыта, предоставление информации не в полной мере соответствует	Недостаточно проведен сбор и обработка информации, предоставление информации не соответствует требованиям	Проведен поиск и сбор информации, тема не раскрыта, или не соответствует заданию

	рисунками), предоставляется логично в соответствии с требованиями, даются ссылки на источники	требованиям		
8) Время на выполнение задания	Соблюдение время и подготовки задания, сроков сдачи заданий.	Превышение времени выполнения на 10 %	Превышение времени выполнения на 20%	Превышение времени выполнения на 30 и более %

### Критерии оценивания

Количество баллов	Уровень сформированности	Оценка
85 – 100	повышенный	«отлично»
70 – 84	достаточный	«хорошо»
50 – 69	пороговый	«удовлетворительно»
менее 50	компетенция не сформирована	«неудовлетворительно»

### Показатели оценивания практической работы

Наименование ОПОР	25 баллов	20 баллов	15 баллов	10 баллов
1. Владение знаниями терминологии	Знает и понимает термины и определения	Знает и понимает термины и определения, но допускает незначительны е ошибки	В целом понимает, но допускает ошибки в знании терминологии и определений, исправляет после замечаний	Не раскрывает содержание термина, неуместно применяет термины
2. Результативно сть информационно го поиска	Информация найдена верно, небольшие недочеты исправляются студентом сразу, помогает в поиске информации одногогруппникам	Информация найдена не полная с неточностями, которые студент исправляет самостоятельно	Студент самостоятельно , в срок, с недочетами выполняет задания, с помощью преподавателя делает выводы	Информация найдена не полная с неточностями, которые студент не может исправить без помощи преподавателя
3. Скорость и техничность выполнения заданий	Студент самостоятельно , в срок и верно выполняет задания, делает выводы, помогает одногогруппникам	Студент самостоятельно , в срок, с небольшими недочетами выполняет задания, делает выводы,	Студент самостоятельно , в срок, с недочетами выполняет задания, с помощью преподавателя	Студент с помощью преподавателя, несвоевременно , с недочетами выполняет задания, с помощью

		помогает одногогруппникам	делает выводы	преподавателя делает выводы
4.Оформление заданий	Задания оформляет аккуратно в соответствии с требованиями преподавателя, в соответствии с ГОСТ	Задания оформляет аккуратно, но имеются замечания	Задания выполняет неаккуратно, со значительными замечаниями	Оформление не соответствует требованиям
5.Аргументированность суждений, широта кругозора	В письменной и устной речи приводит примеры, факты, описывает явления, производит сравнения, анализ, делает выводы	В письменной и устной речи приводит примеры, факты, описывает явления, производит сравнения, анализ, делает выводы, но затрудняется в построении логического изложения материала	Приводит примеры, описывает явления, факты, но затрудняется в логическом изложении, анализе, сравнении, выводах	Приводит примеры, факты, описывает явления, не делает выводы, сравнения
6.Поиск, обработка и предоставление информации по изучаемому материалу	Работает с литературой, поисковыми системами, подготовленная информация соответствует темам задания, полно раскрыта, отображена, при необходимости сопровождается наглядностью (схемами, рисунками), предоставляется логично в соответствии с требованиями, даются ссылки на источники	Работает с литературой, поисковыми системами, подготовленная информация соответствует темам задания, полно раскрыта, предоставление информации не в полной мере соответствует требованиям	Недостаточно проведен сбор и обработка информации, предоставление информации не соответствует требованиям	Проведен поиск и сбор информации, тема не раскрыта, или не соответствует заданию
7.Использование учебно-лабораторного	Знает устройство, назначение,	Знает устройство, назначение,	Не в полной мере владеет знаниями	Не в полной мере владеет знаниями



оборудования для решения практических задач (измерительные приборы и инструменты)	методы работы с учебно-лабораторным оборудованием, производит работы с применением учебно-лабораторного оборудования в соответствии с требованиями и технологией, соблюдает технику безопасности, бережно относится к оборудованию. Может оказать помощь в работе одноклассникам	методы работы с учебно-лабораторным оборудованием, но допускает ошибки в работе с учебно-лабораторным оборудованием, соблюдает технику безопасности, бережно относится к оборудованию	устройства, назначения, методами работы с учебно-лабораторным оборудованием. Производит работы с замечаниями, соблюдает технику безопасности	устройства, назначения, методами работы с учебно-лабораторным оборудованием. Производит работы с нарушением технологии, принципов работы, имеет замечания по технике безопасности
8.Время на выполнение задания	Соблюдение времени и подготовки задания, сроков сдачи заданий.	Превышение времени выполнения на 10 %	Превышение времени выполнения на 20%	Превышение времени выполнения на 30 и более %

### Критерии оценивания

Количество баллов	Уровень сформированности	Оценка
150 – 175	повышенный	«отлично»
115– 140	достаточный	«хорошо»
80 -105	пороговый	«удовлетворительно»
менее 70	компетенция не сформирована	«неудовлетворительно»

### Показатели оценивания рефератов, презентаций

Наименование ОПОР	25 баллов	20 баллов	15 баллов	10 баллов
1) Владение знаниями терминологии	Знает и понимает термины и определения	Знает и понимает термины и определения, но допускает незначительные ошибки	В целом понимает, но допускает ошибки в знании терминологии и определений, исправляет	Не раскрывает содержание термина, неуместно применяет термины

			после замечаний	
4) Оформление заданий	Задания оформляет аккуратно в соответствии с требованиями преподавателя, в соответствии с ГОСТ	Задания оформляет аккуратно, но имеются замечания	Задания выполняет неаккуратно, со значительными замечаниями.	Оформление не соответствует требованиям
5) Аргументированность суждений, широта кругозора	В письменной и устной речи приводит примеры, факты, описывает явления, производит сравнения, анализ, делает выводы	В письменной и устной речи приводит примеры, факты, описывает явления, производит сравнения, анализ, делает выводы, но затрудняется в построении логического изложения материала	Приводит примеры, описывает явления, факты, но затрудняется в логическом изложении, анализе, сравнении, выводах.	Приводит примеры, факты, описывает явления, не делает выводы, сравнения
б) Поиск, обработка и предоставление информации по изучаемому материалу	Работает с литературой, поисковыми системами, подготовленная информация соответствует темам задания, полно раскрыта, отображена, при необходимости сопровождается наглядностью (схемами, рисунками), предоставляется логично в соответствии с требованиями, даются ссылки на источники.	Работает с литературой, поисковыми системами, подготовленная информация соответствует темам задания, полно раскрыта, предоставление информации не в полной мере соответствует требованиям	Недостаточно проведен сбор и обработка информации, предоставление информации не соответствует требованиям	Проведен поиск и сбор информации, тема не раскрыта, или не соответствует заданию

### Критерии оценивания

Количество баллов	Уровень сформированности	Оценка
85 – 100	повышенный	«отлично»
70 – 84	достаточный	«хорошо»
50 – 69	пороговый	«удовлетворительно»
менее 50	компетенция не сформирована	«неудовлетворительно»

### Критерии оценок

5. Оценка «5» (отлично) – от 85 до 100% правильных ответов;
6. Оценка «4» (хорошо) – от 75 до 84 % правильных ответов;
7. Оценка «3» (удовлетворительно) – от 50 до 74 % правильны

8. х ответов;  
 9. Оценка «2» (неудовлетворительно) – менее 50% правильных ответов

**Рекомендации по оцениванию результатов самостоятельной работы студентов  
 В форме сообщения:**

<b>ОПОР</b>	<b>25%</b>	<b>20%</b>	<b>15%</b>	<b>10%</b>
Соответствие содержания тематике, оформленности	содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; оформлено в соответствии с общими требованиями написания и требованиями оформления	содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике, есть погрешности в оформлении	содержание доклада не полностью соответствует заявленной в названии тематике, есть погрешности в оформлении	содержание доклада не полностью соответствует заявленной в названии тематике, есть значительные несоответствия в оформлении
Структура, логичность сообщения	имеет чёткую композицию и структуру, отсутствуют логические нарушения в представлении материала	имеет погрешности в структуре, незначительные логические нарушения в представлении материала	имеет несоответствия в структуре, значительные логические нарушения в представлении материала	Имеет нечёткую структуру, логические нарушения в представлении материала
Наличие речевых, стилистических ошибок	отсутствуют лексические, стилистические и иные ошибки. Речь характеризуется эмоциональной выразительностью	присутствуют незначительные лексические, стилистические и иные ошибки в тексте	присутствуют лексические, стилистические и иные ошибки в тексте	присутствуют частые лексические, стилистические и иные ошибки в тексте
Самостоятельность исследования	представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала	представляет собой самостоятельное исследование, недостаточный качественный анализ найденного материала	представляет собой не полное самостоятельное исследование, некачественный анализ найденного материала	отсутствует самостоятельное исследование, непроработанный текст другого автора (других авторов)
<b>Общее кол-во</b>	<b>100</b>	<b>80</b>	<b>60</b>	<b>40</b>

**Критерии оценивания**

<b>Количество баллов</b>	<b>Уровень сформированности</b>	<b>Оценка</b>
<b>85 – 100</b>	<b>повышенный</b>	<b>«отлично»</b>
<b>70 – 84</b>	<b>достаточный</b>	<b>«хорошо»</b>
<b>50 – 69</b>	<b>пороговый</b>	<b>«удовлетворительно»</b>

менее 50	компетенция не сформирована	«неудовлетворительно»
----------	-----------------------------	-----------------------

### В форме презентации:

ОПОР	25%	20%	15%	10%
Формулировка проблемы, причин.	Сформирована проблема, проанализированы ее причины. Проанализированы результаты с позицией на будущее	Погрешности в формулировке проблемы, в анализе ее причины. Отсутствует система описания основной деятельности	Проблема сформулирована неясно. Разрозненные сведения о деятельности	Проблема не сформулирована. Сведения о деятельности отрывочные
Постановка задач	Поставлены задачи. Четко и поэтапно раскрыты задачи по теме	Погрешности в постановке задач, не скорректированы этапы	Нечетко раскрыты задачи по теме, нарушена логика этапов	Не раскрыты задачи по теме, отсутствует логика этапов
Соответствие иллюстрации содержанию	Иллюстрации соответствуют содержанию, дополняют информацию	Недостаточное количество иллюстраций, не дополняют информацию	Иллюстраций мало. Не все соответствуют содержанию	Иллюстраций мало, не соответствуют содержанию.
Оформление соответствует требованиям	Оформление логично, эстетично, не противоречит содержанию	Погрешности в оформлении и логичности, но не противоречат содержанию	Стиль отвлекает от содержания, презентации	Стиль не соответствует содержанию презентации
<b>Общее кол-во</b>	<b>100</b>	<b>80</b>	<b>60</b>	<b>40</b>

### Критерии оценивания

Количество баллов	Уровень сформированности	Оценка
85 – 100	повышенный	«отлично»
70 – 84	достаточный	«хорошо»
50 – 69	пороговый	«удовлетворительно»
менее 50	компетенция не сформирована	«неудовлетворительно»

### Рекомендации по оцениванию итоговой аттестации

<b>ОПОР</b>	<b>25%</b>	<b>20%</b>	<b>15%</b>	<b>10%</b>
Владение терминами, теоретическим материалом	полностью излагает теоретический материал, свободно оперирует научными терминами по дисциплине	излагает теоретический материал, 1-3 ошибки, которые сам же и исправляет	излагает материал неполно, допускает неточности в определении понятий, употреблении терминов	не высказывает свои суждения либо не аргументирует их, непоследовательно и неуверенно излагает изученный материал
Осознанность суждений, логичность	обнаруживает понимание материала	Незначительные речевые недочеты в последовательности изложения	недостаточно глубоко и аргументировано высказывает свои суждения	допускает большое количество речевых ошибок при изложении материала
Аргументированность	аргументирует свои суждения; свободно приводит примеры на заданную тему;	1-3 недочета при приведении примера	затрудняется привести пример; материал излагает непоследовательно	не может привести пример
Кругозор	отвечает на 3 дополнительных вопроса	отвечает на 2 дополнительных вопроса	отвечает на дополнительный вопрос	не может ответить на дополнительные вопросы
<b>Общее кол-во</b>	<b>100</b>	<b>80</b>	<b>60</b>	<b>40</b>

### Критерии оценивания

Количество баллов	Уровень сформированности	Оценка
<b>85 – 100</b>	<b>повышенный</b>	<b>«отлично»</b>
<b>70 – 84</b>	<b>достаточный</b>	<b>«хорошо»</b>
<b>50 – 69</b>	<b>пороговый</b>	<b>«удовлетворительно»</b>
<b>менее 50</b>	<b>компетенция не сформирована</b>	<b>«неудовлетворительно»</b>

### Проверка и оценка результатов выполнения заданий

Количество баллов	Уровень сформированности	Оценка
85 – 100	повышенный	отлично
70 – 84	достаточный	хорошо
50 – 69	пороговый	удовлетворительно
менее 50	компетенция не сформирована	неудовлетворительно

### Спецификация оценочных материалов

Результаты освоения ПМ ПК, ОК (желательно группировать)	Основные показатели оценки результата	Критерии оценки	Максимальное количество баллов	Тип задания	Формы и методы оценивания
31,32	Знание технологии решения задач, включающие в себя знания из разных тем курса алгебры, геометрии.	Качественный и количественный показатели правильности выполнения заданий	25баллов	Практическая работа Контрольная работа экзамен	Бальная и оценочная шкала
	Знание технологии решения уравнения и неравенства.	Качественный и количественный показатели правильности выполнения заданий	25баллов	Практическая работа Контрольная работа экзамен	Бальная и оценочная шкала

#### Описание оценочных средств по текущему контролю

№	ОПОР	25 баллов	20 баллов	15 баллов	10 баллов
1	Знание математических формул, терминов и определений	Точное воспроизведение смысла терминов, правильность выбора формул, логических рассуждений, полнота расчетов.	Понимает, но допускает ошибки в определениях формулировок формул, терминов и определений	Частичное знание формулировок, формул, терминов, но не знание определений	Допускает значительные ошибки при формулирование математических терминов и определений
2	Технология решения задач	Наличие математической логики, грамотности, ясности, решение полное нет пробелов и ошибок	Наличие математической логики, грамотности, ясности, полнота решений.	Наличие математической логики, грамотности, ясности, решение полно, но есть недочеты в выкладках	Нет полного решения
3	Правильность решения	Работа выполнена полностью, без ошибок	Допущены 1-2 ошибки	Допущены 2-3 ошибки	Допущены существенные ошибки 5 и более
4	Время, затраченное на выполнение	Соответствие расчетному времени для	Превышение расчетного времени на 10%	Превышение расчетного времени на 20%	Превышение расчетного времени на 30%

	задания	выполнения задания			И ВЫШЕ
--	---------	-----------------------	--	--	--------

Министерство образования и науки РС (Я)  
ГБПОУ РС (Я) «Ленский технологический техникум»

Государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение  
Республики Саха (Якутия)  
«Ленский технологический техникум»  
Учебно методический совет  
Протокол № 11  
« 30 » июня 2022 г.

**Контрольно-оценочные средства для текущего и рубежного  
контроля учебной дисциплины**  
**ОДП.01 Математика: алгебра, начала анализа, геометрия**  
**основной профессиональной образовательной программы подготовки**  
**квалифицированных рабочих, служащих по профессии**  
**46.01.03 Делопроизводитель**



Контрольно-оценочные средства учебной дисциплины **ОДП.01 Математика: алгебра, начала анализа, геометрия** соответствуют рабочей программе дисциплины, разработанной на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по профессии **46.01.03 Делопроизводитель**, утвержденного **Приказом Министерства образования и науки РФ от 2 августа 2013 г. №639**.

Организация-разработчик:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Республики Саха (Якутия)  
«Ленский технологический техникум»

Разработчик:

Антонова Ирина Афанасьевна, преподаватель ГБПОУ РС(Я) «Ленский технологический техникум».

Рассмотрены и рекомендованы предметно – цикловой комиссией «Общеобразовательных дисциплин»

Протокол № 10, от «11» июня 2021 г.

Председатель ПЦК  /Еремеева Т.С./

## 1. Общие положения

**Целью** создания **Контрольно-оценочных средств (КОС)** является установление соответствия уровня подготовки обучающегося требованиям рабочей программы учебной дисциплины. Каждое оценочное средство обеспечивает проверку усвоения конкретных элементов учебного материала.

**КОСы предназначены** для определения уровня освоенных умений, усвоенных знаний и овладения компетенциями, т.е. способностью обучающегося применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

**Объектом применения КОС** является измерение уровня достижения обучающимися установленных результатов обучения при проведении текущего, рубежного контроля успеваемости по дисциплине.

## 2. Паспорт контрольно-оценочных средств

### 2.1. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

В результате освоения учебной дисциплины **ОДП.01 Математика: алгебра, начала анализа, геометрия** обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС освоенными умениями и усвоенными знаниями.

В результате контроля по освоению учебной дисциплины осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика освоения общих компетенций:

#### Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Освоение содержания учебной дисциплины «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.

## 2.2. Формы контроля по учебной дисциплине

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля			
	Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые У, З	Форма контроля	Проверяемые У, З
<b>Глава 1</b> <b>Развитие понятия о числе</b>	Практическая работа №1: Тренажеры по теме 1.1 Практическая работа №2: Тренажеры по теме 1.4 СРС №1 Контрольная работа №1	<b>У1, З1</b>	Письменная экзаменационная работа	<b>У1, З1</b>
<b>Глава 2</b> <b>Корни, степени и логарифмы</b>	Устный опрос Письменный опрос Практическая работа №3: Тренажеры по теме 2.1 Практическая работа №4: Тренажеры по теме 2.2 Практическая работа №5: Тренажеры по теме 2.3 СРС №2 Практическая работа №6: Тренажеры по теме 2.4 Практическая работа №7: Тренажеры по теме 2.5 Практическая работа №8: Тренажеры по теме 2.6 СРС №3 Контрольная работа №2	<b>У1, З1</b>	Письменная экзаменационная работа	<b>У1, З1</b>
<b>Глава 3</b> <b>Прямые и плоскости в пространстве</b>	Устный опрос Письменный опрос Практическая работа №9: Тренажеры по теме 3.1 Практическая работа №10: Тренажеры по теме 3.2 СРС №4 Практическая работа №11: Тренажеры по теме 3.3 СРС №5 Контрольная работа №3	<b>У1, З1</b>	Письменная экзаменационная работа	<b>У1, З1</b>
<b>Глава 4</b> <b>Комбинаторика</b>	Устный опрос СРС №6 Практическая работа №12: Тренажеры по теме 4.1	<b>У3, З3</b>		

	Практическая работа №13: Тренажеры по теме 4.2 Практическая работа №14: Тренажеры по теме 4.3 СРС №7 Контрольная работа №4			
<b>Глава 5 Координаты и векторы</b>	Устный опрос Письменный опрос Практическая работа №15: Тренажеры по теме 5.1 Практическая работа №16: Тренажеры по теме 5.2 СРС №8 Практическая работа №17: Тренажеры по теме 5.3 Практическая работа №18: Тренажеры по теме 5.4 СРС №9 Контрольная работа №5	<i>У1, 31</i>	Письменная экзаменационная работа	<i>У1, 31</i>
<b>Глава 6 Основы тригонометрии</b>	Устный опрос Письменный опрос Практическая работа №19: Тренажеры по теме 6.1 Практическая работа №20: Тренажеры по теме 6.2 Практическая работа №21: Тренажеры по теме 6.3 Практическая работа №22: Тренажеры по теме 6.4 СРС №10 Практическая работа №23: Тренажеры по теме 6.5 СРС №11 Контрольная работа №6	<i>У1, У2, 31</i>	Письменная экзаменационная работа	<i>У1, У2, 31</i>
<b>Глава 7 Функции и их графики</b>	Устный опрос Письменный опрос Практическая работа №24: Тренажеры по теме 7.2 СРС №12 Практическая работа №25: Тренажеры по теме 7.3 СРС №13 Контрольная работа №7	<i>У1, У2, 31</i>	Письменная экзаменационная работа	<i>У1, У2, 31</i>
<b>Глава 8 Многогранники и круглые тела</b>	Устный опрос Письменный опрос Практическая работа №26: Тренажеры по теме: 8.2 Практическая работа №27: Тренажеры по теме 8.3	<i>У1, 31</i>	Письменная экзаменационная работа	<i>У1, 31</i>

	<p>Практическая работа №28: Тренажеры по теме 8.4 СРС №14</p> <p>Практическая работа №29: Тренажеры по теме 8.4 СРС №15</p> <p>Контрольная работа №8</p>			
<p><b>Глава 9</b> <b>Начала</b> <b>математического</b> <b>анализа</b></p>	<p>Устный опрос</p> <p>Практическая работа №30: Тренажеры по теме 9.4 СРС №16</p> <p>Практическая работа №31: Тренажеры по теме 9.5</p> <p>Практическая работа №32: Тренажеры по теме 9.6</p> <p>Практическая работа №33: Тренажеры по теме 9.7</p> <p>Практическая работа №34: Тренажеры по теме 9.8 СРС №17</p> <p>Контрольная работа №9</p>	<i>У1, 31</i>	Письменная экзаменационная работа	<i>У1, 31</i>
<p><b>Глава 10</b> <b>Интеграл и его</b> <b>применение</b></p>	<p>Устный опрос</p> <p>Практическая работа №35: Тренажеры по теме 10.1</p> <p>Практическая работа №36: Тренажеры по теме 10.2</p> <p>Практическая работа №37: Тренажеры по теме 10.3 СРС №18</p> <p>Контрольная работа №10</p>	<i>У1, 31</i>	Письменная экзаменационная работа	<i>У1, 31</i>
<p><b>Глава 11</b> <b>Элементы теории</b> <b>вероятностей и</b> <b>математической</b> <b>статистики</b></p>	<p>Практическая работа №38: Тренажеры по теме 11.1</p> <p>Практическая работа №39: Тренажеры по теме 11.2</p> <p>Практическая работа №40: Тренажеры по теме 11.3 СРС №19</p> <p>Контрольная работа №11</p>	<i>У2, 31, 32</i>	Письменная экзаменационная работа	<i>У2, 31, 32</i>
<p><b>Глава 12</b> <b>Уравнения и</b> <b>неравенства</b></p>	<p>Устный опрос</p> <p>Письменный опрос</p> <p>Практическая работа №41: Тренажеры по теме 12.1</p> <p>Практическая работа №42: Тренажеры по теме 12.2</p> <p>Практическая работа №43: Тренажеры по теме 12.3</p> <p>Практическая работа №44: Тренажеры по теме: 12.4 СРС №20</p> <p>Контрольная работа №12</p>	<i>У1, У2, 31</i>	Письменная экзаменационная работа	<i>У1, У2, 31</i>

### 2.3. Оценка освоения учебной дисциплины

Проверка знаний, обучающихся осуществляется с помощью выполнения практических заданий, тестов. Применение теста позволяет рефлексивно закрепить изучаемый материал, при этом избежать завышения итоговой оценки.

I. Задачи тестирования: эффективно использовать во время урока; включить в активную учебную деятельность обучающихся (100%); повысить интерес обучающихся к изучаемому предмету и профессии в целом.

II. Оценка уровня усвоения изученного материала складывается из совокупности оценок выполненных практических работ.

### 2.4. Контрольно-измерительные материалы Текущий контроль

#### Практические работы

#### Практическая работа №1: Тренажеры по теме: Целые и рациональные числа.

##### 1 вариант

1. Вычислите значения выражений:

a)  $\frac{2}{7} + \frac{11}{21} + \frac{321}{49}$ ;

b)  $\left(\frac{3}{4} + \frac{7}{5}\right) \cdot 0,7 : \frac{86}{17}$ .

2. Представьте в виде обыкновенной дроби:

a) 0,125;

b) 0,46;

c) 1,328.

3. Представьте в виде десятичной дроби:

a)  $\frac{1}{125}$ ; b)  $\frac{3}{16}$ ; c)  $\frac{128}{25}$ .

##### 2 вариант

1. Вычислите значения выражений:

a)  $\frac{5}{6} + \frac{7}{33} + \frac{9}{22}$ ;

b)  $\frac{6}{11} : \frac{5}{8} \cdot \frac{9}{40} + 0,01$ .

2. Представьте в виде обыкновенной дроби:

a) 0,314;

b) 0,58;

c) 7,11.

3. Представьте в виде десятичной дроби:

a)  $\frac{1}{625}$ ; b)  $\frac{7}{16}$ ; c)  $\frac{273}{13}$ .

#### Критерии оценивания:

Оценка	Обоснование оценивания
«Отлично»	Все задания выполнены правильно
«Хорошо»	Правильно выполнены любые 6-7 задания
«Удовлетворительно»	Правильно выполнены любые 4-5 задания
«Неудовлетворительно»	Правильно выполнено менее 4 заданий

#### Практическая работа №2: Тренажеры по теме: Комплексные числа

##### 1 вариант

1) Вычислите сумму, разность, произведение и частное чисел  $z_1=2i-3$  и  $z_2=8+5i$ .

2) Вычислите:

a)  $(7 + 2i)^2$ ;

b)  $(6+8i) \cdot (6-8i)$

3) Найдите модуль комплексного числа:

a)  $-2i$ ;

b)  $3+4i$

##### 2 вариант

1) Вычислите сумму, разность, произведение и частное чисел  $z_1=4+5i$  и  $z_2=2-3i$

2) Вычислите:

a)  $(3 - 4i)^2$ ;

b)  $(7+9i) \cdot (7-9i)$

3) Найдите модуль комплексного числа:

a)  $3i$ ;

b)  $12-5i$

#### Критерии оценивания:

Оценка	Обоснование оценивания
«Отлично»	Все задания выполнены правильно

«Хорошо»	Правильно выполнены любые 3 задания
«Удовлетворительно»	Правильно выполнены любые 2 задания
«Неудовлетворительно»	Правильно выполнено менее 2 заданий

**Практическая работа №3: Тренажеры по теме: Корни и степени**

**Вариант 1**

Вычислите:

- $\sqrt{8,41}$
- $\sqrt[3]{3,43 \cdot 10^5}$
- $2^{\frac{1}{3}} \cdot 2^{\frac{1}{6}} \cdot 2^{-\frac{1}{2}}$
- $\left(8 - 37^{\frac{1}{2}}\right)^{\frac{1}{3}} \left(8 + 37^{\frac{1}{2}}\right)^{\frac{1}{3}}$
- $(54 \cdot 250)^{\frac{1}{3}} \cdot 2^{-\frac{1}{2}} - 128^{\frac{1}{6}}$

**Вариант 2**

Вычислите:

- $\sqrt{6,25}$
- $\sqrt[4]{1,296 \cdot 10^{-5}}$
- $5^{\frac{1}{6}} \cdot 5^{\frac{5}{42}} \cdot 5^{-\frac{2}{7}}$
- $\sqrt{7 + 2\sqrt{6}} \cdot \sqrt{7 - 2\sqrt{6}}$
- $125^{\frac{1}{2}} \cdot 5^{\frac{1}{2}} - 21 \cdot 6^{\frac{1}{3}}$

**Критерии оценивания:**

Оценка	Обоснование оценивания
«Отлично»	Все задания выполнены правильно
«Хорошо»	Правильно выполнены любые 4 задания
«Удовлетворительно»	Правильно выполнены

	любые 3 задания
«Неудовлетворительно»	Правильно выполнено менее 3 заданий

**Практическая работа №4: Тренажеры по теме: Корень n-степени**

**Вариант 1**

1. Упростите выражение:

$$2\sqrt{x} + 5\sqrt{25x} - 3\sqrt{36x} - 4\sqrt{9x}.$$

2. Вычислите:  $\sqrt[3]{7 + \sqrt{22}} \cdot \sqrt[3]{7 - \sqrt{22}}.$

3. Упростите выражение:

$$\left( \frac{\sqrt{a} - \sqrt{b}}{a\sqrt{b} + b\sqrt{a}} + \frac{\sqrt{a} + \sqrt{b}}{a\sqrt{b} - b\sqrt{a}} \right) \frac{\sqrt{ab}}{a+b}$$

**Вариант 2**

1. Упростите выражение:

$$\sqrt{16x} + \sqrt[3]{8x} - 2\sqrt[3]{27x} + \sqrt{9x}.$$

2. Вычислите:  $\sqrt[3]{12 + \sqrt{19}} \cdot \sqrt[3]{12 - \sqrt{19}}.$

3. Упростите выражение:

$$\frac{a - \sqrt{b}}{a + \sqrt{b}} + \frac{a^2 - a\sqrt{b}}{a - \sqrt{b}} - \frac{a + \sqrt{b}}{a - \sqrt{b}} + \frac{4a\sqrt{b}}{a^2 - b}.$$

**Критерии оценивания:**

Оценка	Обоснование оценивания
«Отлично»	Все задания выполнены правильно
«Хорошо»	Правильно выполнены любые 2 задания
«Удовлетворительно»	Правильно выполнено любое 1 задание
«Неудовлетворительно»	Не выполнено ни одного задания

**Практическая работа №5: Тренажеры по теме: Степени**

**Вариант 1**



1. Запишите выражение в виде степени одного числа или выражения:

$$\left( \left( \frac{1}{9} : \frac{8}{27} \right) : \frac{16}{48} \right) : \frac{81}{256} \cdot \frac{1}{2}$$

2. Упростите выражение:  $\left( \frac{xy^2}{3} \right)^{-2} \cdot \left( \frac{x^2y}{3} \right)^2$ .

3. Вычислите:

$$0,027^{\frac{1}{3}} - \left( -\frac{1}{6} \right)^{-2} + 256^0 - 3^{-1} + 5,5^0.$$

### Вариант 2

1. Запишите выражение в виде степени одного числа или выражения:

$$\left( \left( \frac{1}{8} \cdot \frac{5}{4} : \frac{25}{16} \right) : \frac{32}{16} \cdot 16 \right).$$

2. Упростите выражение:  $2x^2y^{-3} \left( \frac{x^{-1}y^4}{2\sqrt{y^3}} \right)^2$ .

3. Вычислите:

$$\left( \left( \frac{3}{4} \right)^0 \right)^{-0,5} - 7,5 \cdot 4^{-\frac{6}{4}} - (-2)^{-4} + 81^{0,25}.$$

### Критерии оценивания:

Оценка	Обоснование оценивания
«Отлично»	Все задания выполнены правильно
«Хорошо»	Правильно выполнены любые 2 задания
«Удовлетворительно»	Правильно выполнено любое 1 задание
«Неудовлетворительно»	Не выполнено ни одно задание

### Практическая работа №6: Тренажеры по теме: Логарифмы

#### Вариант 1

1. Вычислите

1)  $\log_5 125$ ;

2)  $\log_{\frac{1}{3}} 27$ ;

3)  $0,5^{\log_{0,5} 12}$ ;

4)  $\log_6 12 + \log_6 3$

2. Найдите x

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

#### Вариант 2

1. Вычислите

1)  $\log_{\frac{1}{4}} 64$ ;

2)  $\log_7 49$ ;

3)  $8^{\log_8 13}$ ;

4)  $\lg 5000 - \lg 5$

2. Найдите x

$$\log_6 x = 3\log_6 2 + \frac{1}{2}\log_6 25$$

#### Вариант 3

1. Вычислите

1)  $\log_3 81$ ;

2)  $\log_{\frac{1}{7}} 243$ ;

3)  $0,01^{\log_{0,1} 3}$ ;

4)  $\log_{\frac{15}{2}} 16 - \log_2 15$

2. Найдите x

$$\log_9 x = 2\log_9 4 + \log_9 7$$

#### Вариант 4

1. Вычислите

- 1)  $\log_4 \frac{1}{64}$ ;
- 2)  $\log_6 216$ ;
- 3)  $10^{2\lg 3}$ ;
- 4)  $\log_{12} 72 + \log_{12} 2$

2. Найдите  $x$

$$\log_{\frac{1}{7}} x = 2\log_{\frac{1}{7}} 6 - \log_{\frac{1}{7}} 4$$

**Критерии оценивания:**

Оценка	Обоснование оценивания
«Отлично»	Все задания выполнены правильно
«Хорошо»	Правильно выполнены любые 4 задания
«Удовлетворительно»	Правильно выполнены любые 3 задания
«Неудовлетворительно»	Правильно выполнено менее 3 заданий

**Практическая работа №7: Тренажеры по теме: Показательные и логарифмические функции**

**1 вариант**

1. Постройте схематически график функции:

1)  $y = \left(\frac{1}{8}\right)^x$ ; 2)  $y = 34^x$ .

2. Сравните числа:

1)  $\left(\frac{2}{3}\right)^{-2}$  и  $\left(\frac{2}{3}\right)^3$ ; 2)  $45^3$  и  $45^4$ ;

3. Постройте схематически график функции:

1)  $y = \log_{0,4} x$ ; 2)  $y = \log_5 x$

**2 вариант**

1. Постройте схематически график функции:

1)  $y = 89^x$ ; 2)  $y = \left(\frac{4}{9}\right)^x$

2. Сравните числа:

1)  $12^{5,6}$  и  $12^7$ ; 2)  $\left(\frac{9}{11}\right)^{-5}$  и  $\left(\frac{9}{11}\right)^{-1}$ ;

3. Постройте схематически график функции:

1)  $y = \log_{0,7} x$ ; 2)  $y = \log_{12} x$

**3 вариант**

1. Постройте схематически график функции:

1)  $y = 0,06^x$ ; 2)  $56^x$

2. Сравните числа:

1)  $\left(\frac{3}{4}\right)^{8,6}$  и  $\left(\frac{3}{4}\right)^4$ ; 2)  $21^{-5}$  и 1;

3. Постройте схематически график функции:

1)  $y = \log_{3,5} x$ ; 2)  $y = \log_{0,1} x$

**4 вариант**

1. Постройте схематически график функции:

1)  $y = \left(\frac{34}{78}\right)^x$ ; 2)  $y = 1000^x$

2. Сравните числа:

1)  $96^{-78}$  и  $96^{-67}$ ; 2)  $\left(\frac{2}{7}\right)^{2,3}$  и  $\left(\frac{2}{7}\right)^{5,3}$

3. Постройте схематически график функции:

1)  $y = \log_{\frac{1}{7}} x$ ; 2)  $y = \log_{17} x$

**Критерии оценивания:**

Оценка	Обоснование оценивания
«Отлично»	Все задания выполнены правильно
«Хорошо»	Правильно выполнены любые 4-5 задания
«Удовлетворительно»	Правильно выполнены любые 3 задания
«Неудовлетворительно»	Правильно выполнено менее 3 заданий

**Практическая работа №8: Тренажеры по теме: Показательные уравнения**

**1 вариант**

1)  $5^{2x+1}=25$ ;

$$2) \left(\frac{4}{5}\right)^{x^2-14x} = \left(\frac{4}{5}\right)^{-45}$$

$$3) 7^{x+1} - 7^x = 42$$

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

### 2 вариант

$$1) 4^{5x-6} = 16$$

$$2) 0,5^{x^2-7x+10} = 1$$

$$3) 2^{x+2} + 2^x + 2^{x+1} = 28$$

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

### 3 вариант

$$1) 4 \cdot 12^{2x+3} = 48$$

$$2) 3^{x+2} - 3^{x+1} + 3^x = 63$$

$$3) \left(\frac{7}{8}\right)^{2x^2-4x} = 1$$

$$4) 4^x - 5 \cdot 2^x + 4 = 0$$

### 4 вариант

$$1) 10^{4x+2} = 1000$$

$$2) 5^{3x+2} + 3 \cdot 5^{3x} = 140$$

$$3) 0,7^{4x^3+24x^2} = 1$$

$$4) 8^{2x} - 10 \cdot 8^x + 16 = 0$$

### Критерии оценивания:

Оценка	Обоснование оценивания
«Отлично»	Все задания выполнены правильно
«Хорошо»	Правильно выполнены любые 3 задания
«Удовлетворительно»	Правильно выполнены любые 2 задания
«Неудовлетворительно»	Правильно выполнено менее 2 заданий

## Практическая работа №9: Тренажеры по теме: Логарифмические уравнения

### 1 вариант

1. Решите уравнение:

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

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

$$3) \log_{\frac{1}{2}}(x - 5) + \log_{\frac{1}{2}}(x + 2) = -3$$

2. Решите систему

$$\text{уравнений: } \begin{cases} \log_2 x = \log_2 3 + \log_2 y; \\ x - 2y = 5 \end{cases}$$

### 2 Вариант

1. Решите уравнение:

$$1) \log_5(3x - 1) = 2;$$

$$2) \log_{\frac{1}{2}}(2 + 5x) = -3;$$

$$3) \lg(x - 1) + \lg(x + 1) = 0$$

2. Решите систему

$$\text{уравнений: } \begin{cases} \log_3 x - \log_3 y = 7; \\ \log_3 x + \log_3 y = -5 \end{cases}$$

### 3 вариант

$$1) \log_2(7 - 4x) = 3;$$

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

$$3) \log_8(x - 2) + \log_8(x - 4) = 1$$

2. Решите систему

$$\text{уравнений: } \begin{cases} \log_3 x + \log_3 y = 1 \\ x + y = 4 \end{cases}$$

### 4 вариант

1. Решите уравнение:

$$1) \log_2(4 - 5x) = 3;$$

$$2) \log_{\frac{1}{5}}(x - 3) = -2;$$

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

2. Решите систему

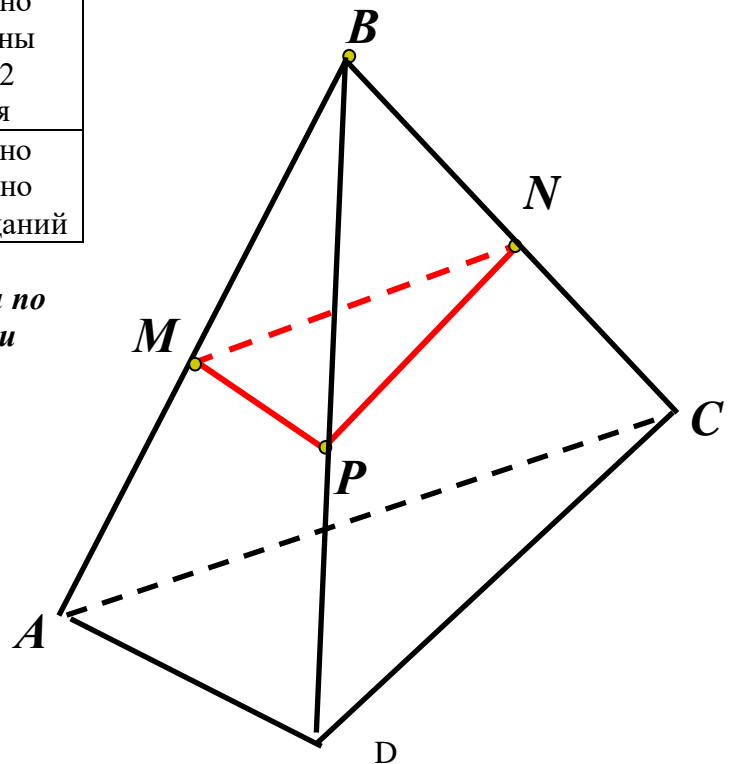
$$\text{уравнений: } \begin{cases} \log_5 x + \log_5 y = 1 \\ x + y = 6 \end{cases}$$

### Критерии оценивания:

Оценка	Обоснование оценивания
«Отлично»	Все задания выполнены правильно
«Хорошо»	Правильно

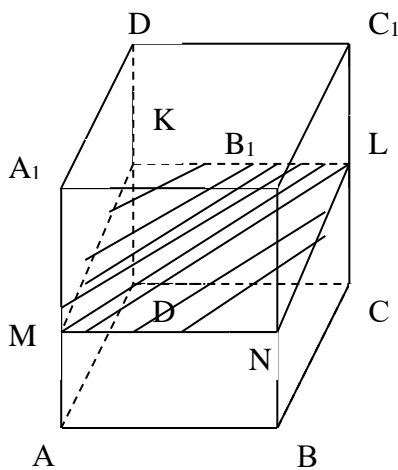
	выполнены 4) любые 3 задания
«Удовлетворительно»	Правильно выполнены любые 2 задания
«Неудовлетворительно»	Правильно выполнено менее 2 заданий

Из точки  $A$  к плоскости  $\alpha$  проведены перпендикуляр  $AN$  и наклонная  $AM$ ,  $MN = 5$  см,  $AM = 13$  см. Найдите  $AN$ .



**Практическая работа №10: Тренажеры по теме: Взаимное расположение прямых и плоскостей**

**1 вариант**



$MN \parallel AB, NL \parallel BC$

По рисунку:

- 1) назовите плоскости, в которых лежат прямые  $MN, KL, AD$ .
- 2) назовите прямые, по которым пересекаются плоскости  $(ABC)$  и  $(BCC_1)$ ,  $(AA_1D)$  и  $(MNL)$ .
- 3) Докажите, что плоскости  $(MNL) \parallel (ABC)$ .
- 4) Из точки  $A$  к плоскости проведены перпендикуляр  $AN$  и наклонная  $AM$ ,  $AN = 5$  см,  $AM = 13$  см. Найдите  $MN$ .

**2 вариант**

$MP \parallel AD, PN \parallel BC$

По рисунку:

- 1) Назовите плоскости, в которых лежат прямые  $MP, AAD, MN$ .
- 2) Назовите прямые, по которым пересекаются плоскости  $(MNP)$  и  $(ABC)$ ,  $(ADC)$  и  $(ABC)$ .
- 3) Докажите, что плоскости  $(MNP) \parallel (ADC)$ .

**Практическая работа №11: Тренажеры по теме: Параллельность прямых и плоскостей**

**Вариант 1**

1. К плоскости проведены две равные наклонные. Равны ли их проекции?
2. Какое из следующих утверждений верно?
  - а) Две прямые перпендикулярные третьей перпендикулярны между собой;
  - б) прямая называется перпендикулярной плоскости, если она перпендикулярна хотя бы одной прямой, лежащей в этой плоскости;
  - в) две прямые, перпендикулярные к плоскости, перпендикулярны между собой;
  - г) прямая называется перпендикулярной плоскости, если она перпендикулярна к любой прямой, лежащей в этой плоскости.
3. Прямая  $t$  перпендикулярна к прямым  $a$  и  $b$ , лежащим в плоскости  $\alpha$ , но  $t$  не перпендикулярна к плоскости  $\alpha$ . Выясните взаимное расположение прямых  $a$  и  $b$ .
  - а) параллельны;
  - б) пересекаются;
  - в) скрещиваются;
  - г) определить нельзя.
4. Прямая,  $a$  перпендикулярна к прямым  $c$  и  $b$ , лежащим в плоскости  $\alpha$ , прямая  $a$

перпендикулярна к плоскости  $\alpha$ . Выясните взаимное расположение прямых  $c$  и  $b$ .

а) только параллельны; б) только пересекаются; в) параллельны или пересекаются; г) определить нельзя.

5. В треугольнике  $ABC$ ,  $AH$  – высота треугольника. Вне плоскости  $ABC$  выбрана точка  $D$ , причем  $DH \perp BC$ ,  $DH \perp AB$ . Плоскости  $DBC$  перпендикулярна прямая

а)  $AD$ ; б)  $AB$ ; в)  $AH$ ; г)  $AC$ .

6. Прямая,  $a$ , параллельная прямой  $b$ , пересекает плоскость  $\alpha$ . Прямая  $c$  параллельна прямой  $b$ , тогда:

а) прямые,  $a$  и  $c$  пересекаются; б) прямая  $c$  лежит в плоскости  $\alpha$ ;

в) прямые,  $a$  и  $c$  скрещиваются; г) прямые,  $a$  и  $c$  параллельны.

7. Каким может быть взаимное расположение прямых,  $a$  и  $b$ , если через прямую,  $a$  можно провести плоскость, параллельную прямой  $b$ ?

а) скрещиваются или пересекаются;

б) скрещиваются или параллельны;

в) только скрещиваются;

г) только параллельны.

8. Прямые,  $a$  и  $b$  лежат в параллельных плоскостях, следовательно, эти прямые

а) скрещиваются или пересекаются; б) скрещиваются или параллельны;

в) только скрещиваются; г) только параллельны.

9. Каким может быть взаимное расположение двух прямых, если обе они параллельны одной плоскости?

а) только параллельны; б) все случаи взаимного расположения;

в) только скрещиваются; г) только пересекаются.

10. Прямая,  $a$  параллельна плоскости  $\alpha$ . Какое из следующих утверждений верно?

а) Прямая,  $a$  параллельна любой прямой, лежащей в плоскости  $\alpha$ ;

б) прямая,  $a$  не пересекает ни одну прямую, лежащую в плоскости  $\alpha$ ;

в) прямая,  $a$  скрещивается со всеми прямыми плоскости  $\alpha$ ;

г) прямая,  $a$  имеет общую точку с плоскостью.

### Вариант 2

1. Какое из следующих утверждений неверно?

а) Если прямая перпендикулярна к двум прямым, лежащим в плоскости, то она перпендикулярна к этой плоскости;

б) если прямая перпендикулярна к плоскости, то она ее пересекает;

в) если две плоскости перпендикулярны к прямой, то они параллельны;

г) если две прямые перпендикулярны к плоскости, то они параллельны.

2. Две наклонные, проведенные к плоскости, имеют равные проекции. Их наклонные равны?

а) нет

б) да

3. Если одна из двух скрещивающихся прямых перпендикулярна к плоскости, то будет ли перпендикулярна к этой плоскости вторая прямая?

а) Да; б) да, но при определенных условиях; в) определить нельзя; г) нет.

4. Точка  $E$  не принадлежит плоскости прямоугольника  $ABCD$ .  $BE \perp AB$ ,  $BE \perp BC$ .

Тогда прямая  $CD$  и плоскость  $BCE$ :

а) параллельны; б) перпендикулярны; в) определить их взаимное расположение нельзя;

г) прямая лежит в плоскости.

5.  $ABCD$  – квадрат. Вне его плоскости выбрана точка  $K$ , причем  $KA \perp AB$ .

Плоскости  $AKD$  перпендикулярна прямая

а)  $DC$ ; б)  $KC$ ; в)  $BK$ ; г)  $BC$ .

6. Прямая  $c$ , параллельная прямой,  $a$ , пересекает плоскость  $\beta$ . Прямая  $b$  параллельна прямой,  $a$ , тогда:

а) прямые  $b$  и  $c$  пересекаются; б) прямая  $b$  лежит в плоскости  $\beta$ ;

в) прямые  $b$  и  $c$  скрещиваются; г) прямые  $b$  и  $c$  параллельны.

7. Каким может быть взаимное расположение прямых,  $a$  и  $b$ , если любая плоскость, проходящая через,  $a$ , не параллельна  $b$ ?

а) скрещиваются;

б) параллельны;

в) пересекаются;

г) определить нельзя.

8. Прямые,  $a$  и  $b$  лежат в параллельных плоскостях, следовательно, эти прямые

а) скрещиваются или пересекаются;

б) скрещиваются или параллельны;

- в) только скрещиваются  
 г) только параллельны.
9. Прямая,  $a$  параллельна плоскости  $\alpha$ . Какое из следующих утверждений верно?  
 а) Прямая,  $a$  параллельна любой прямой, лежащей в плоскости  $\alpha$ ;  
 б) прямая,  $a$  не пересекает ни одну прямую, лежащую в плоскости  $\alpha$ ;  
 в) прямая,  $a$  скрещивается со всеми прямыми плоскости  $\alpha$ ;  
 г) прямая  $a$  имеет общую точку с плоскостью.
10. Каким может быть взаимное расположение прямых,  $a$  и  $b$ , если прямая,  $a$  лежит в плоскости  $\alpha$ , а прямая  $b$  параллельна этой плоскости?  
 а) Параллельны или пересекаются;  
 б) скрещиваются или пересекаются;  
 в) параллельны или скрещиваются;  
 г) определить нельзя.

**Критерии оценивания работы:**

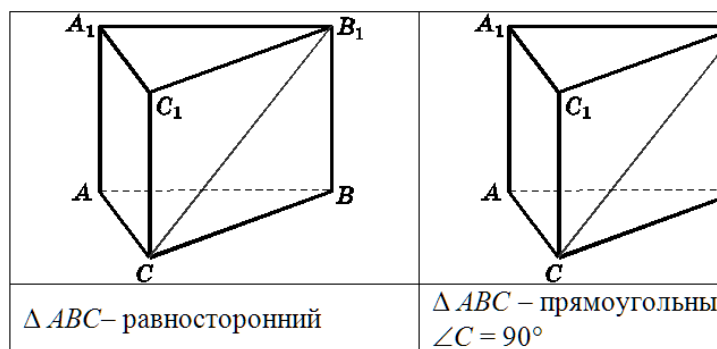
1. Отметка "5" выставляется, если правильно выполнено 8-9 заданий
2. Отметка "4" выставляется, если правильно выполнено 6-7 заданий
3. Отметка "3" выставляется, если правильно выполнено 5 заданий
4. Отметка "2" выставляется, если правильно выполнено менее 5 заданий

**Ключи к правильным ответам:**

№ вариант	п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1		а	г	а	б	б	а	б	а	б	б
2		а	б	г	б	а	б	а	б	б	в

**Практическая работа №12: Тренажеры по теме: Углы между прямыми и плоскостями**  
**1 вариант**

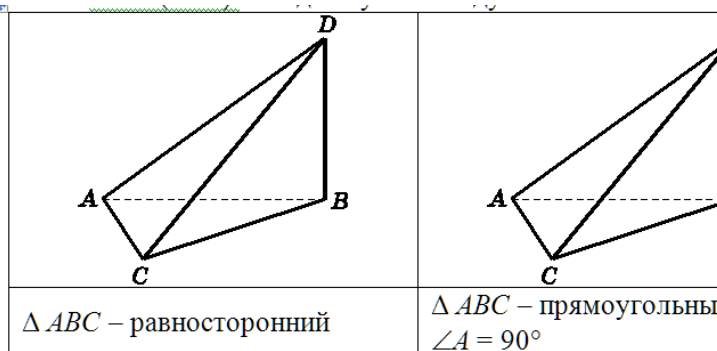
1.  $AA_1 \perp (ABC)$ . Найдите угол между прямой  $CB_1$  и плоскостью  $AA_1C_1$



2. Через вершину  $B$  ромба  $ABCD$  проведена прямая  $BM$ , перпендикулярная к его плоскости. Найдите расстояние от точки  $M$  до прямых, содержащих стороны ромба, если  $AB=25$  см,  $\angle BAD = 60^\circ$ ,  $BM=12,5$  см.

**2 вариант**

1.  $BD \perp (ABC)$ . Найдите угол между  $CD$  и плоскостью  $ABD$ .



2. Через вершину прямого угла  $C$  равнобедренного прямоугольного треугольника  $ABC$  проведена прямая  $CM$ , перпендикулярная к его плоскости. Найдите расстояние от точки  $M$  до прямой  $AB$ , если  $AC=4$  см, а  $CM=2\sqrt{7}$  см.

**Критерии оценивания:**

Оценка	Обоснование оценивания
«Отлично»	Все задания выполнены правильно
«Хорошо»	Правильно выполнены любые 3 задания
«Удовлетворительно»	Правильно выполнены любые 2 задания
«Неудовлетворительно»	Правильно выполнено

	менее 2 заданий
--	-----------------

**Практическая работа №13: Тренажеры по теме: Комбинаторные конструкции**

**1 вариант**

1. Вычислите:

а)  $\frac{P_4}{P_8} \cdot A_8^4$ ; в)  $\frac{P_{20}}{A_{20}^{15}} - \frac{A_{20}^5}{C_{20}^5}$ ;

б)  $C_8^6 \cdot P_2$ ; з)  $C_5^3 C_4^2 + C_4^2 C_3^1$ .

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 шестерку?

5. Решите уравнение:  $A_{x+1}^2 = 20$ .

**2 вариант**

1. Вычислите:

а)  $\frac{P_5}{P_9} \cdot A_9^5$ ; в)  $\frac{P_{14}}{A_{14}^{10}} - \frac{A_{14}^4}{C_{14}^4}$ ;

б)  $C_{10}^7 \cdot P_3$ ; з)  $C_6^4 C_5^3 - C_5^3 C_4^2$ .

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 четырех для участия в праздничном концерте?

5. Решите уравнение:  $C_x^{x-1} \cdot (x-1) = 30$ .

**Критерии оценивания:**

Оценка	Обоснование оценивания
«Отлично»	Все задания выполнены правильно
«Хорошо»	Правильно выполнены любые 4 задания
«Удовлетворительно»	Правильно выполнены любые 3

	задания
«Неудовлетворительно»	Правильно выполнено менее 3 заданий

**Практическая работа №14: Тренажеры по теме: Правила комбинаторики**

**Вариант 1**

1. Сколько различных трехзначных чисел с разными цифрами можно составить из цифр: 2, 5, 7, 8, 9?

2. Сколько различных трехзначных чисел составить из цифр: 0, 2, 5, 7, 8, 9?

3. В классе 15 девочек и 17 мальчиков. Сколько существует способов выбора одного ведущего для школьного праздника?

4. У Оли 3 куклы и 4 плюшевых медведя. Сколько способов выбора одной игрушки есть у Оли?

5. В столовой есть 3 вида первого блюда, 5 видов второго блюда и 3 вида компота. Сколько существует вариантов обеда для студента, если обычно он покупает первое, второе и компот?

6. Сколькими способами могут занять очередь в кассу 5 человек?

7. На клумбе расцвели 15 красных, 10 белых, 12 розовых роз. Сколько существует способов составить букет из трех роз разного цвета?

8. В классе 20 учащихся. Сколькими способами можно выбрать старосту и заместителя старосты в этом классе?

9. Из 25 членов туристической группы 10 человек владеют английским языком, 8-немецким, а остальные- французским. Сколько существует способов выбора делегации из трех туристов так, чтобы они владели тремя языками?

10. Сколько существует нечетных трехзначных чисел, составленных из цифр 5, 6, 7, 9?

**Вариант 2**

1. Сколько различных трехзначных чисел с разными цифрами можно составить из цифр: 1, 2, 3, 4, 5?

2. Сколько различных трехзначных чисел составить из цифр: 0, 1, 3, 5, 7, 9?

3. В классе 12 девочек и 5 мальчиков. Сколько существует способов выбора пары

ведущих (разнополой) для школьного праздника?

4. У Юли 7 пупсиков и 5 плюшевых медведя. Сколько способов выбора одной игрушки есть у Юли?

5. В столовой есть 4 вида первого блюда, 6 видов второго блюда и 2 вида компота. Сколько существует вариантов обеда для студента, если обычно он покупает первое, второе и компот?

6. Сколькими способами могут занять очередь в кассу 6 человек?

7. На клумбе расцвели 8 красных, 10 белых, 14 розовых роз. Сколько существует способов составить букет из трех роз разного цвета?

8. В классе 25 учащихся. Сколькими способами можно выбрать старосту и физорга в этом классе?

9. Из 20 членов туристической группы 15 человек владеют английским языком, 3 — немецким, а остальные — французским. Сколько существует способов выбора делегации из трех туристов так, чтобы они владели тремя языками?

10. Сколько существует четных трехзначных чисел, составленных из цифр 4, 6, 7, 9, 0?

#### Вариант 3

1. Сколько различных двухзначных чисел с разными цифрами можно составить из цифр: 2, 5, 7, 8, 9?

2. Сколько различных трехзначных чисел составить из цифр: 0, 1, 2, 5, 7, 8, 9?

3. В классе 11 девочек и 17 мальчиков. Сколько существует способов выбора одного ведущего для школьного праздника?

4. У Оли 22 куклы и 4 плюшевых медведя. Сколько способов выбора одной игрушки есть у Оли?

5. В столовой есть 5 видов первого блюда, 5 видов второго блюда и 2 вида компота. Сколько существует вариантов обеда для студента, если обычно он покупает первое, второе и компот?

6. Сколькими способами могут занять очередь в кассу 4 человека?

7. На клумбе расцвели 11 красных, 8 белых, 15 розовых роз. Сколько существует способов составить букет из трех роз разного цвета?

8. В классе 18 учащихся. Сколькими способами можно выбрать старосту и заместителя старосты в этом классе?

9. Из 30 членов туристической группы 10 человек владеют английским языком, 12 — немецким, а остальные — французским. Сколько существует способов выбора делегации из трех туристов так, чтобы они владели тремя языками?

10. Сколько существует нечетных трехзначных чисел, составленных из цифр 2, 5, 6, 8, 9?

#### Вариант 4

1. Сколько различных двухзначных чисел с разными цифрами можно составить из цифр: 1, 2, 3, 4, 5?

2. Сколько различных трехзначных чисел составить из цифр: 0, 1, 2, 3, 5, 7, 9?

3. В классе 15 девочек и 5 мальчиков. Сколько существует способов выбора пары ведущих (разнополой) для школьного праздника?

4. У Юли 9 пупсиков и 8 плюшевых медведя. Сколько способов выбора одной игрушки есть у Юли?

5. В столовой есть 2 вида первого блюда, 7 видов второго блюда и 3 вида компота. Сколько существует вариантов обеда для студента, если обычно он покупает первое, второе и компот?

6. Сколькими способами могут занять очередь в кассу 7 человек?

7. На клумбе расцвели 18 красных, 6 белых, 8 розовых роз. Сколько существует способов составить букет из трех роз разного цвета?

8. В классе 24 учащихся. Сколькими способами можно выбрать старосту и физорга в этом классе?

9. Из 20 членов туристической группы 5 человек владеют английским языком, 3 — немецким, а остальные — французским. Сколько существует способов выбора делегации из трех туристов так, чтобы они владели тремя языками?

10. Сколько существует четных трехзначных чисел, составленных из цифр 4, 6, 8, 9, 0?

Ответы:



Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
60	60	20	25
180	180	294	294
32	60	28	55
7	12	26	17
45	48	50	42
120	720	24	140
1800	1120	1320	864
380	600	306	552
560	90	960	180
32	60	25	80

- Вычислить:  $6! - 5!$
- 2) 300  
3) 1  
4) 1000
- В ящике находится 45 шариков, из которых 17 белых. Потеряли 2 не белых шарика. Какова вероятность того, что выбранный наугад шарик будет белым?
- 2)  $\frac{17}{43}$   
3)  $\frac{43}{45}$   
4)  $\frac{17}{45}$

### Критерии оценивания:

Оценка	Обоснование оценивания
«Отлично»	Правильно выполнены любые 9-10 заданий
«Хорошо»	Правильно выполнены любые 7-8 заданий
«Удовлетворительно»	Правильно выполнены любые 5-6 заданий
«Неудовлетворительно»	Правильно выполнено менее 5 заданий

6. Бросают три монеты. Какова вероятность того, что выпадут два орла и одна решка?

- 1)  $\frac{3}{2}$   
2) 0,5  
3) 0,125  
4)  $\frac{1}{3}$

7. В денежно-вещевой лотерее на 1000000 билетов разыгрывается 1200 вещевых и 800 денежных выигрышей. Какова вероятность выигрыша?

- 1) 0,02  
2) 0,00012  
3) 0,0008  
4) 0,002

### 2 вариант

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

- 1) 100  
2) 30  
3) 5  
4) 120

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

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

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

- 1) 10000  
2) 60480  
3) 56  
4) 39450

4. Вычислите:  $\frac{8!}{6!}$

- 1) 2  
2) 56  
3) 30  
4)  $\frac{4}{3}$

5. В игральной колоде 36 карт. Наугад выбирается одна карта. Какова вероятность, что эта карта – туз?

### Практическая работа №15: Тренажеры по теме: Число орбит

#### 1 вариант

1. Сколькими способами можно составить расписание одного учебного дня из 5 различных уроков?

- 1) 30  
2) 100  
3) 120  
4) 5

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

- 1) 128  
2) 35960  
3) 36  
4) 46788

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

- 1) 10  
2) 60  
3) 20  
4) 30

- 1)  $\frac{1}{36}$                       2)  $\frac{1}{35}$   
 3)  $\frac{1}{9}$                         4)  $\frac{36}{4}$

6. Бросают два игральных кубика. Какова вероятность того, что выпадут две четные цифры?

- 1) 0,25                      2)  $\frac{2}{6}$   
 3) 0,5                        4) 0,125

7. В корзине лежат грибы, среди которых 10% белых и 40% рыжих. Какова вероятность того, что выбранный гриб белый или рыжий?

- 1) 0,5                        2) 0,4  
 3) 0,04                      4) 0,8

### 3 вариант

1. Сколькими способами можно расставить 4 различные книги на книжной полке?

- 1) 24                        2) 4  
 3) 16                        4) 20

2. Сколько диагоналей имеет выпуклый семиугольник?

- 1) 30                        2) 21  
 3) 14                        4) 7

3. В футбольной команде 11 человек. Необходимо выбрать капитана и его заместителя. Сколькими способами это можно сделать?

- 1) 22                        2) 11  
 3) 150                        4) 110

4. Сократите дробь:  $\frac{n!}{(n+1)!}$

- 1) 1                        2)  $\frac{n}{n+1}$   
 3)  $\frac{1}{n+1}$                       4)  $\frac{2}{n+1}$

5. Какова вероятность, что при одном броске игрального кубика выпадает число очков, равное четному числу?

- 1)  $\frac{1}{6}$                         2) 0,5  
 3)  $\frac{1}{3}$                         4) 0,25

6. Катя и Аня пишут диктант. Вероятность того, что Катя допустит ошибку, составляет 60%, а вероятность ошибки у Ани составляет

40%. Найти вероятность того, что обе девочки напишут диктант без ошибок.

- 1) 0,25                      2) 0,4  
 3) 0,48                      4) 0,2

7. Завод выпускает 15% продукции высшего сорта, 25% - первого сорта, 40% - второго сорта, а все остальное – брак. Найти вероятность того, что выбранное изделие не будет бракованным.

- 1) 0,8                        2) 0,1  
 3) 0,015                      4) 0,35

### 4 вариант

1. Сколькими способами могут встать в очередь в билетную кассу 5 человек?

- 1) 5                        2) 120                      3) 25  
 4) 100

2. Сколькими способами из 25 учеников класса можно выбрать четырех для участия в праздничном концерте?

- 1) 12650                      2) 100  
 3) 75                        4) 10000

3. Сколько существует трехзначных чисел, все цифры. Которых нечетные и различные.

- 1) 120                        2) 30                        3) 50  
 4) 60

4. Упростите выражение:  $\frac{(n+1)!}{(n-2)!}$

- 1) 0,5                        2)  $\frac{n+1}{n-2}$   
 3)  $n^3 - n$                       4)  $n^2 - 1$

5. Какова вероятность, что ребенок родится 7 числа?

- 1)  $\frac{7}{30}$                         2)  $\frac{7}{12}$                         3)  $\frac{7}{31}$   
 4)  $\frac{7}{365}$

6. Каждый из трех стрелков стреляет в мишень по одному разу, причем попадания первого стрелка составляет 90%, второго – 80%, третьего – 70%. Найдите вероятность того, что все три стрелка попадут в мишень?

- 1) 0,504                      2) 0,006  
 3) 0,5                        4) 0,3

7. Из 30 учеников спорткласса, 11 занимается футболом, 6 – волейболом, 8 – бегом, а остальные прыжками в длину. Какова вероятность того, что один произвольно выбранный ученик класса занимается игровым видом спорта?



**Практическая работа №17: Тренажеры по теме: Координаты и векторы в пространстве**

**1 вариант**

1. Какое утверждение **неверное**?

- 1) Любые два противоположно направленных вектора коллинеарны.
- 2) Любые два коллинеарных вектора сонаправлены.
- 3) Любые два равных вектора коллинеарны.

2. Даны точки  $A, B, C, D, K$ . Известно, что

$$\vec{BC} = k \cdot \vec{DK}, \quad \vec{A} = \cdot \vec{C},$$

$$\vec{AK} = x \cdot \vec{AB} + y \cdot \vec{AC}.$$

Тогда **неверно**, что...

- 1) все точки лежат в одной плоскости;
- 2) прямые  $BC$  и  $DK$  параллельны;
- 3) точки  $A, C$  и  $D$  не лежат на одной прямой.

3. Какое утверждение **неверное**?

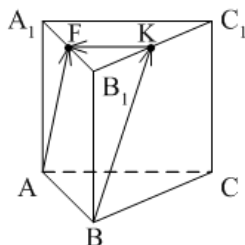
- 1) Длины противоположных векторов не могут быть равны.
- 2) Если длины векторов неравны, то и векторы неравны.
- 3) Если длины векторов равны, то и векторы равны.

4.  $\vec{AB} = k \cdot \vec{CD}$ , причём точки  $A, B$  и  $C$  не лежат на одной прямой. Прямые  $AC$  и  $BD$  **не могут** быть...

- 1) параллельными;
- 2) пересекающимися;
- 3) скрещивающимися.

5.  $ABCA_1B_1C_1$  – правильная призма.  $A_1F = FB_1, B_1K = KC_1$ .

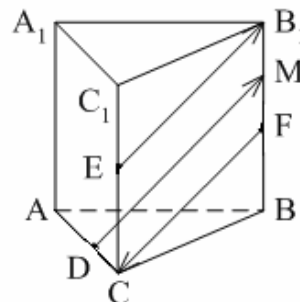
Какое утверждение **неверное**?



- 1)  $\vec{KF} = -\frac{1}{2} \vec{AC}$ .
- 2)  $|\vec{AF}| = |\vec{BK}|$ .
- 3)  $\vec{AF} = \vec{BK}$ .

6.  $ABCA_1B_1C_1$  – правильная призма.  $CE = EC_1, BF = FB_1, FM = MB_1, AD : DC = 3 : 1$ .

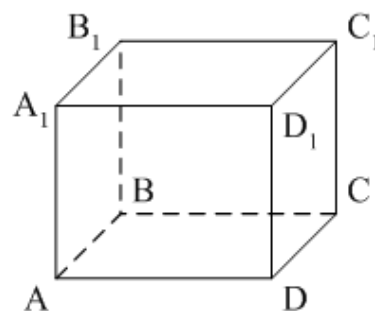
Какое утверждение **верное**?



- 1)  $\vec{DM} \uparrow \uparrow \vec{EB_1}$ .
- 2)  $\vec{FC} \uparrow \downarrow \vec{DM}$ .
- 3)  $\vec{EB_1} \uparrow \downarrow \vec{FC}$ .

7.  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  – параллелепипед.

$\vec{AD} = \dots$



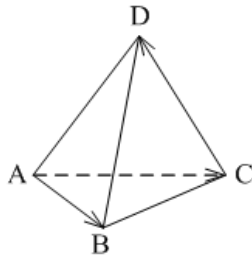
- 1)  $\vec{BB_1} + \vec{DC_1}$ ;
- 2)  $\vec{D_1C_1} - \vec{DC_1} - \vec{D_1A_1} + \vec{BB_1}$ ;
- 3)  $\vec{AB_1} - \vec{BC} + \vec{BA} - \vec{CC_1}$ .

8. Векторы  $\vec{AC_1} - \vec{AC} - \vec{A_1C_1}$  и  $\vec{A_1A} - \vec{CB} + \vec{AB}$  **являются**...

- 1) равными;
- 2) противоположными;
- 3) сонаправленными.

9.  $DABC$  – тетраэдр.  $\vec{AC} = \vec{AB} - \vec{x} - \vec{CD}$ .

Тогда  $\vec{x} = \dots$



- 1)  $\vec{DA}$ ;
- 2)  $\vec{BC}$ ;
- 3)  $\vec{DB}$ .

## 2 вариант

1. Какое утверждение **верное**?

- 1) Любые два сонаправленных вектора коллинеарны.
- 2) Любые два коллинеарных вектора противоположно направлены.
- 3) Любые два коллинеарных вектора равны.

2. Какое утверждение **верное**?

- 1) Если  $\vec{a} \uparrow\downarrow \vec{b}$ ,  $\vec{b} \uparrow\downarrow \vec{c}$ , то  $\vec{a} \uparrow\downarrow \vec{c}$ .
- 2) Если  $\vec{a} \uparrow\uparrow \vec{b}$ ,  $\vec{b} \uparrow\downarrow \vec{c}$ , то  $\vec{a} \uparrow\downarrow \vec{c}$ .
- 3) Существуют векторы  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$  и  $\vec{c}$  такие, что  $\vec{a}$  и  $\vec{c}$  не коллинеарны,  $\vec{b}$  и  $\vec{c}$  не коллинеарны, а  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  коллинеарны.

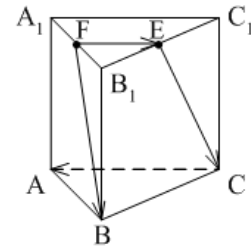
3. Какое утверждение **неверное**?

- 1) Если длины векторов равны, то и векторы равны.
- 2) Если векторы равны, то их длины равны.
- 3) Длины противоположных векторов равны.

4.  $\vec{AB} = k \cdot \vec{CD}$ , причём точки  $A$ ,  $B$  и  $C$  не лежат на одной прямой. Прямые  $AC$  и  $BD$  **являются** параллельными, если...

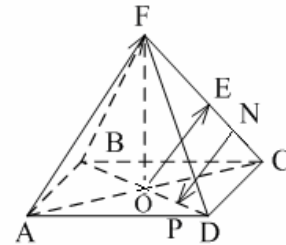
- 1)  $k = 1$ ;
- 2)  $k = -1$ ;
- 3)  $k = 3$ .

5.  $ABCA_1B_1C_1$  – правильная призма.  $A_1F = FB_1$ ,  $B_1E = EC_1$ . Какое утверждение **неверное**?



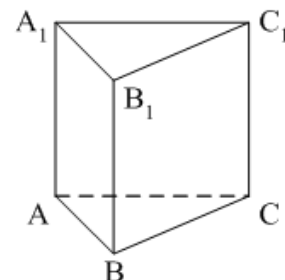
- 1)  $\vec{FE} = \frac{1}{2} \vec{CA}$ .
- 2)  $|\vec{FB}| = |\vec{EC}|$ .
- 3)  $\vec{FB} \parallel \vec{EC}$ .

6.  $FABCD$  – правильная пирамида.  $AC \cap BD = O$ ,  $FE = EC$ ,  $EN = NC$ ,  $OP = PD$ . Какое утверждение **верное**?



- 1)  $\vec{AF} \uparrow\uparrow \vec{OE}$ .
- 2)  $\vec{OE} \uparrow\downarrow \vec{NP}$ .
- 3)  $\vec{NP} \uparrow\downarrow \vec{AF}$ .

7.  $ABCA_1B_1C_1$  – призма.  $\vec{CA} = \dots$



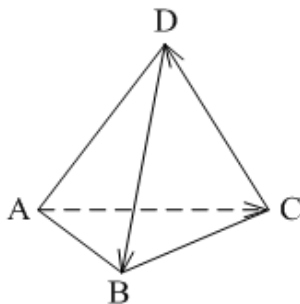
- 1)  $\vec{AA}_1 + \vec{AB} + \vec{B_1C_1}$ ;
- 2)  $\vec{AA}_1 - \vec{AB} - \vec{BC_1}$ ;
- 3)  $\vec{AA}_1 - \vec{CA} + \vec{BB_1}$ .

8. Векторы  $\vec{MN} + \vec{MK} - \vec{AK}$  и  $\vec{DC} - \vec{DA} - \vec{NC}$  являются...

- 1) противоположными;
- 2) равными;
- 3) сонаправленными.

9.  $DABC$  – тетраэдр.

$$\vec{CD} = x - \vec{DB} - \vec{AC} \dots$$



- 1)  $\vec{BA}$ ;
- 2)  $\vec{AB}$ ;
- 3)  $\vec{BC}$ .

#### Критерии оценивания работы:

1. Отметка "5" выставляется, если правильно выполнено 8-9 заданий
2. Отметка "4" выставляется, если правильно выполнено 6-7 заданий
3. Отметка "3" выставляется, если правильно выполнено 5 заданий
4. Отметка "2" выставляется, если правильно выполнено менее 5 заданий

#### Ключи к правильным ответам:

№ п/п вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	1	3	3	3	3	2	2	3
2	1	2	1	1	3	1	2	1	2

**Практическая работа №18: Тренажеры по теме: Скалярное произведение**

#### Вариант 1.

1. Дан квадрат ABCD. Найдите угол между векторами  $\vec{AC}$  и  $\vec{DA}$ .

2. Найдите скалярное произведение  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ , если  $|\vec{a}| = 3$ ,  $|\vec{b}| = 14$ ,  $(\vec{a}, \vec{b}) = 60^\circ$ .

3. Вычислите скалярное произведение векторов  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ , если

$$\vec{a}\{4; -2; 3\} \quad \vec{b}\{-1; -2; 5\}.$$

4. ABCDA<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>D<sub>1</sub> - куб, ребро которого равно 1. Найдите скалярное произведение векторов  $\vec{AD}_1$  и  $\vec{BC}$ .

5. Вычислите угол между прямыми AB и CD, если A( $\sqrt{3}$ ; 1; 0), C(0; 2; 0), B(0; 0;  $2\sqrt{2}$ ), D( $\sqrt{3}$ ; 1;  $2\sqrt{2}$ ).

#### Вариант 2.

1. Дан квадрат ABCD. Найдите угол между векторами  $\vec{CA}$  и  $\vec{BC}$ .

2. Найдите скалярное произведение  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ , если  $|\vec{a}| = 6$ ,  $|\vec{b}| = 4$ ,  $(\vec{a}, \vec{b}) = 120^\circ$ .

3. Вычислите скалярное произведение векторов  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ , если  $\vec{a}\{2; -1; 3\}$   $\vec{b}\{-2; 2; 3\}$ .

4. ABCDA<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>D<sub>1</sub> - куб, ребро которого равно 1. Найдите скалярное произведение векторов  $\vec{BA}_1$  и  $\vec{CD}$ .

5. Вычислите угол между прямыми AB и CD, если A(6; -4; 8), C(12; -6; 4), B(8; -2; 4), D(14; -6; 2).

#### Вариант 3.

1. Дан квадрат ABCD. Найдите угол между векторами  $\vec{BD}$  и  $\vec{CB}$ .

2. Найдите скалярное произведение  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ , если  $|\vec{a}| = 8$ ,  $|\vec{b}| = 5$ ,  $(\vec{a}, \vec{b}) = 150^\circ$ .

3. Вычислите скалярное произведение векторов  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ , если  $\vec{a} = 2\vec{i} - 3\vec{j} + \vec{k}$  и  $\vec{b} = 4\vec{i} - \vec{j}$ .

4. ABCDA<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>D<sub>1</sub> - куб, ребро которого равно 2. Найдите скалярное произведение векторов  $\vec{AB}_1$  и  $\vec{DC}$ .

5. Вычислите угол между прямыми AB и CD, если A(1; 1; 5), C(8; 5; 5),

B(4; 7; 5), D(5; -1; 5).

**Вариант 4.**

1. Дан квадрат ABCD. Найдите угол между векторами  $\vec{CA}$  и  $\vec{BD}$ .
2. Найдите скалярное произведение  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ , если  $|\vec{a}| = 9$ ,  $|\vec{b}| = 16$ ,  $(\vec{a}, \vec{b}) = 135^\circ$ .
3. Вычислите скалярное произведение векторов  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ , если  $\vec{a} = 5\vec{i} - 2\vec{j} + 4\vec{k}$  и  $\vec{b} = 4\vec{i} - 2\vec{k}$ .
4. ABCDA<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>D<sub>1</sub> - куб, ребро которого равно 3. Найдите скалярное произведение векторов  $\vec{BA}_1$  и  $\vec{BC}_1$ .
5. Вычислите угол между прямыми AB и CD, если A(-6; -15; 7), C(14; -10; 9), B(-7; -15; 8), D(14; -10; 7).

**Критерии оценивания:**

Оценка	Обоснование оценивания
«Отлично»	Все задания выполнены правильно
«Хорошо»	Правильно выполнены любые 4 задания
«Удовлетворительно»	Правильно выполнены любые 3 задания
«Неудовлетворительно»	Правильно выполнено менее 3 заданий

**Практическая работа №19: Тренажеры по теме: Углы и вращательное движение**  
**1 вариант:**

1. Переведите из градусной меры угла в радианную:  
150°; 209°; 205°; 340°; 235°.
2. Переведите из радианной меры угла в градусную:  
 $-\frac{10\pi}{6}$ ;  $\frac{21\pi}{4}$ ;  $\frac{11\pi}{6}$ ;  $\frac{39\pi}{10}$ ;  $\frac{4\pi}{9}$ .

3. Определите четверть, в которой лежит данный угол:

$$-800^\circ; 2000^\circ; \frac{11\pi}{8}; -\frac{2\pi}{5}; \frac{11\pi}{5}.$$

**2 вариант:**

1. Переведите из градусной меры угла в радианную:  
230°; 160°; 330°; 215°; 360°.
2. Переведите из радианной меры угла в градусную:  
 $\frac{11\pi}{12}$ ;  $\frac{3\pi}{8}$ ;  $\frac{5\pi}{8}$ ;  $\frac{21\pi}{11}$ ;  $-\frac{7\pi}{6}$ .
3. Определите четверть, в которой лежит данный угол:  
760°; -1900°;  $\frac{13\pi}{6}$ ;  $\frac{3\pi}{7}$ ;  $-\frac{12\pi}{13}$ .

**Критерии оценивания:**

Оценка	Обоснование оценивания
«Отлично»	Допущена одна ошибка в одном из пунктов
«Хорошо»	Правильно выполнены любые 11-13 задания
«Удовлетворительно»	Правильно выполнены любые 7-10 задания
«Неудовлетворительно»	Правильно выполнено менее 7 заданий

**Практическая работа №20 Тренажеры по теме: Тригонометрические операции**

**1 вариант**

1. Найти значение выражения:  
а)  $\cos 107^\circ \cdot \cos 17^\circ + \sin 107^\circ \cdot \sin 17^\circ$ ;  
б)  $\cos 36^\circ \cdot \cos 24^\circ - \sin 36^\circ \cdot \sin 24^\circ$ ;  
в)  $\sin 63^\circ \cdot \cos 27^\circ + \cos 63^\circ \cdot \sin 27^\circ$ ;  
г)  $\sin 51^\circ \cdot \cos 21^\circ - \cos 51^\circ \cdot \sin 21^\circ$ .
2. Вычислите:  
а)  $\sin(-\frac{\pi}{3})$ ;  
б)  $\operatorname{tg}(-\frac{\pi}{4})$ ;  
в)  $\cos 240^\circ$ ;  
г)  $\operatorname{ctg} 315^\circ$ ;

- д)  $\sin \frac{4\pi}{3}$ ;  
 е)  $\operatorname{tg} \frac{5\pi}{6}$ ;  
 ж)  $\sin 690^\circ$ ;  
 з)  $\operatorname{tg} 660^\circ$ ;

## 2 вариант

1. Найдите значение выражения:

- а)  $\sin 63^\circ \cdot \cos 27^\circ + \cos 63^\circ \cdot \sin 27^\circ$ ;  
 б)  $\sin 51^\circ \cdot \cos 21^\circ - \cos 51^\circ \cdot \sin 21^\circ$ ;  
 в)  $\cos \frac{5\pi}{8} \cos \frac{3\pi}{8} + \sin \frac{5\pi}{8} \sin \frac{3\pi}{8}$ ;  
 г)  $\cos \frac{\pi}{12} \cos \frac{\pi}{4} - \sin \frac{\pi}{12} \sin \frac{\pi}{4}$ .

2. Вычислить:

- а)  $\cos(-\frac{\pi}{4})$ ;  
 б)  $\operatorname{ctg}(-\frac{\pi}{6})$ ;  
 в)  $\sin 330^\circ$ ;  
 г)  $\operatorname{tg} 150^\circ$ ;  
 д)  $\operatorname{ctg} \frac{2\pi}{3}$ ;  
 е)  $\cos \frac{7\pi}{6}$ ;  
 ж)  $\sin 1020^\circ$ ;  
 з)  $\operatorname{ctg} 390^\circ$ ;

**Критерии оценивания:**

Оценка	Обоснование оценивания
«Отлично»	Допущена одна ошибка в одном из пунктов
«Хорошо»	Правильно выполнены любые 8-10 заданий
«Удовлетворительно»	Правильно выполнены любые 5-7 задания
«Неудовлетворительно»	Правильно выполнено менее 5 заданий

## Практическая работа №21 Тренажеры по теме: Преобразование тригонометрических выражений

### 1 вариант

1. Упростите выражения:

- а)  $5 \sin^2 \alpha - 0,61 + 5 \cos^2 \alpha$ .

- б)  $\frac{\cos x - 1}{\sin x} \cdot \frac{\cos x + 1}{\sin x}$ ;  
 в)  $\frac{1 - \sin x}{\cos x} - \frac{\cos x}{1 + \sin x}$ ;  
 д)  $\operatorname{tg}^2 \alpha : (1 - \cos^2 \alpha)$ .

2. Вычислите:

- а)  $\sin 0 + \cos \frac{\pi}{2} + \sin^2 \frac{\pi}{4}$ ;  
 б)  $3 \sin \frac{\pi}{6} + 2 \cos \pi + \operatorname{ctg}^2 \frac{\pi}{6}$ .

3. Найдите значение других трех основных тригонометрических функций, если:

$$\cos \alpha = -\frac{\sqrt{6}}{4}, \quad \frac{\pi}{2} < \alpha < \pi.$$

### 2 вариант

1. Упростите выражения:

- а)  $3 \cos^2 \alpha - 6 + 3 \sin^2 \alpha$ ;  
 б)  $\frac{\sin x - 1}{\cos x} \cdot \frac{\sin x + 1}{\cos x}$ ;  
 в)  $\frac{1 + \cos x}{\sin x} - \frac{\sin x}{1 - \cos x}$ ;  
 д)  $\operatorname{ctg}^2 \alpha : (1 - \sin^2 \alpha)$ .

2. Вычислите:

- а)  $6 \sin \frac{\pi}{6} - 2 \cos 0 - \operatorname{tg}^2 \frac{\pi}{3}$ ;  
 б)  $3 \operatorname{tg} \frac{\pi}{4} - \sin^2 \frac{\pi}{3} + \cos^2 \frac{\pi}{6}$ .

3. Найдите значения других трех основных тригонометрических функций, если:

$$\sin \alpha = \frac{\sqrt{2}}{3}, \quad 0 < \alpha < \frac{\pi}{2}.$$

**Критерии оценивания:**

Оценка	Обоснование оценивания
«Отлично»	Все задания выполнены правильно
«Хорошо»	Правильно выполнены любые 5-6 задания
«Удовлетворительно»	Правильно выполнены любые 3-4 задания
«Неудовлетворительно»	Правильно



	выполнено менее 3 заданий
--	------------------------------

	построении графиков
«Неудовлетворительно»	Допущено более двух ошибок при построении графиков

**Практическая работа №22 Тренажеры по теме: Тригонометрические функции**

**1 вариант**

Постройте в одной системе координат следующие графики функций:

$$y = \sin x$$

$$y = \sin x - 2$$

a)  $y = \sin x + 2$

$$y = 2 \sin x$$

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

b) 
$$y = \begin{cases} \cos x, & x \in \left[\frac{\pi}{2}; +\infty\right) \\ \operatorname{ctg} x, & x \in \left(0; \frac{\pi}{2}\right] \end{cases}.$$

**2 вариант**

Постройте в одной системе координат следующие графики функций:

$$y = \cos x$$

$$y = \cos x - 3$$

a)  $y = \cos x + 3$

$$y = 3 \cos x$$

$$y = \frac{1}{3} \cos x$$

b) 
$$y = \begin{cases} \sin x, & x \in (-\infty; 0] \\ \operatorname{tg} x, & x \in \left[0; \frac{\pi}{2}\right) \end{cases}.$$

**Критерии оценивания:**

Оценка	Обоснование оценивания
«Отлично»	Все задания выполнены правильно
«Хорошо»	Допущена одна незначительная ошибка при построении одного графика
«Удовлетворительно»	Допущено не более двух ошибок при

**Практическая работа №23 Тренажеры по теме: Тригонометрические уравнения**

**1 вариант**

1. Найдите значение выражения:

$$2 \cdot \arcsin \frac{\sqrt{2}}{2} + 3 \cdot \arccos \left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$$

2. Решите уравнение :

1)  $\cos \left(2x + \frac{\pi}{6}\right) = \frac{1}{2}$

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

3)  $\sin 3x - \sin 5x = 0$

3. Решите неравенство :

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

**2 вариант**

1. Найдите значение выражения:

$$4 \cdot \arccos \frac{\sqrt{2}}{2} + 2 \cdot \arcsin(-1)$$

2. Решите уравнение :

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

2)  $3 \sin^2 x - 5 \sin x - 2 = 0$

3)  $\cos x + \cos 5x = 0$

3. Решите неравенство

$$\sin x < \frac{\sqrt{2}}{2}$$

**3 вариант**

1. Найдите значение выражения:

$$4 \cdot \arcsin\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) + 3 \cdot \operatorname{arctg}(-\sqrt{3})$$

2. Решите уравнение :

$$1) \cos\left(2x - \frac{\pi}{2}\right) = 0$$

$$2) \operatorname{tg}^2 x - \operatorname{tg} x - 12 = 0$$

$$3) \sqrt{3} \cdot \sin x - \cos x = 0$$

3. Решите неравенство :

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

#### 4 вариант

1. Найдите значение выражения:

$$6 \cdot \arcsin\left(-\frac{1}{2}\right) + 3 \cdot \operatorname{arctg}\left(-\frac{\sqrt{3}}{3}\right)$$

2. Решите уравнение :

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

$$2) 6 \cdot \cos^2 x + 7 \cdot \cos x - 3 = 0$$

$$3) \operatorname{tg}^2 x - \operatorname{tg} x = 0$$

3. Решите неравенство :

$$\operatorname{tg} x \leq -1$$

#### Критерии оценивания:

Оценка	Обоснование оценивания
«Отлично»	Все задания выполнены правильно
«Хорошо»	Правильно выполнены любые 4-5 задания
«Удовлетворительно»	Правильно выполнены любые 3 задания
«Неудовлетворительно»	Правильно выполнено менее 3 заданий

**Практическая работа №24 Тренажеры по теме: Схема исследования функции**  
1 вариант

1. Проведите по общей схеме исследование функции и постройте ее график  
 $y = x^2 - 4x + 1$

2. Постройте график функции  $f$ , если известны её свойства:

1) Область определения:  $[-6; 6]$ , область значений:  $[-2; 5]$

2) Точки пересечения графика с осью  $Ox$ :  $A(-4; 0)$ ,  $B(-2; 0)$

3) Точки пересечения графика с осью  $Oy$ :  $C(0; 2,5)$

4) Промежутки знакопостоянства  $f(x) > 0$ :  $[-6; -4)$ ,  $(-2; 6]$ ;  $f(x) < 0$ :  $(-4; -2)$

5) Промежутки **возрастания**:  $[-3; 1]$ ,  $[4; 6]$ ; **убывания**:  $[-6; -3]$ ,  $[1; 4]$

6)  $x_{\max} = 1$ ,  $f(1) = 3$ ;  $x_{\min} = -3$ ,  $f(-3) = -2$ ;  $x_{\min} = 4$ ,  $f(4) = 1$

7) Дополнительные точки графика  $f(-6) = 3$ ,  $f(6) = 5$

#### 2 вариант

1. Проведите по общей схеме исследование функции и постройте ее график  
 $y = -x^2 + 3x - 2$

2. Постройте график функции  $f$ , если известны её свойства:

1) Область определения:  $[-5; 4]$ , область значений:  $[0; 6]$

2) Точки пересечения графика с осью  $Ox$ :  $O(0; 0)$

3) Точки пересечения графика с осью  $Oy$ :  $C(0; 2,5)$

4) Промежутки знакопостоянства  $f(x) > 0$ :  $[-5; 0)$ ,  $(0; 4]$

5) Промежутки **возрастания**:  $[-5; -2]$ ,  $[0; 4]$ ; **убывания**:  $[-2; 0]$

6)  $x_{\max} = -2$ ,  $f(-2) = 2$ ;  $x_{\min} = 0$ ,  $f(0) = 0$

7) Дополнительные точки графика  $f(-5) = 0,5$ ,  $f(4) = 6$

#### Критерии оценивания:

Оценка	Обоснование оценивания
«Отлично»	Все задания выполнены

	правильно, допущена ошибка при выполнении №1 и №2 не более чем в одном пункте
«Хорошо»	Допущена ошибка при выполнении №1 и №2 не более чем в трех пунктах
«Удовлетворительно»	Правильно выполнены любые 1 задания
«Неудовлетворительно»	Не выполнено ни одно задание

**Практическая работа №25 Тренажеры по теме: Преобразование функций и действия над ними**

**1 вариант**

Построить графики функций:

$$f(x) = -(x+3)^2 + 5$$

$$f(x) = \sqrt{x-5}$$

$f(x) = \sqrt{x+2} - 3$  и выполнить исследование, найти:

- 1) область определения функции;
- 2) область значения функции;
- 3) точки пересечения с осями координат;
- 4) промежутки возрастания функции;
- 5) промежутки убывания функции;
- 6) значения  $x$ , при которых  $f(x) > 0$  и  $f(x) < 0$ ;

**2 вариант**

Построить графики функций:

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

$$f(x) = \sqrt{x+3}$$

$f(x) = \sqrt{x-2} + 3$  и выполнить исследование, найти:

- 1) область определения функции;
- 2) область значения функции;
- 3) точки пересечения с осями координат;
- 4) промежутки возрастания функции;
- 5) промежутки убывания функции;
- 6) значения  $x$ , при которых  $f(x) > 0$  и  $f(x) < 0$ ;

**Критерии оценивания:**

Оценка	
--------	--

	Обоснование оценивания
«Отлично»	Все задания выполнены правильно
«Хорошо»	Правильно выполнены любые 2 задания
«Удовлетворительно»	Правильно выполнено любое 1 задание
«Неудовлетворительно»	Не выполнено ни одно задание

**Практическая работа №26 Тренажеры по теме: Параллелепипеды и призмы**

**1 вариант**

1. Является ли призма правильной, если её ребра равны?

а) да; в) нет. Обоснуйте свой ответ.

2. Высота правильной треугольной призмы равна 3 см. Сторона основания равна 4 см. Найдите площадь полной поверхности этой призмы.

3. Площади двух боковых граней наклонной треугольной призмы равны 50 и 30 см<sup>2</sup>. Угол между этими гранями прямой. Найдите площадь боковой поверхности призмы.

4. В параллелепипеде ABCDA<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>D<sub>1</sub> проведены сечения A<sub>1</sub>BC и CB<sub>1</sub>D<sub>1</sub>. В каком отношении эти плоскости делят диагональ AC<sub>1</sub>.

**2 вариант**

1. Может ли основание наклонного параллелепипеда быть прямоугольником?

а) да; в) нет. Ответ обоснуйте.

2. Найдите диагональ прямоугольного параллелепипеда, если три его ребра имеют длины 6, 7, и 8 см.

3. Найдите диагонали прямого параллелепипеда, если стороны его основания равны 3 и 5 см, угол между ними 60°, а высота параллелепипеда равна 7 см.

4. Могут ли две боковые грани наклонного параллелепипеда быть перпендикулярными плоскости основания?

**Критерии оценивания:**

Оценка	Обоснование
--------	-------------

	<b>оценивания</b>
«Отлично»	Все задания выполнены правильно
«Хорошо»	Правильно выполнены любые 3 задания
«Удовлетворительно»	Правильно выполнены любые 2 задания
«Неудовлетворительно»	Правильно выполнено менее 2 заданий

**Практическая работа №27 Тренажеры по теме: Пирамиды**

**1 вариант 1**

1. Сколько ребер у шестиугольной пирамиды:

а)6; б)12; в)18; г)24;

2. Какое наименьшее число граней может иметь пирамида:

а)5; б)4 в)10; г)6

3. Подтвердите или опровергните следующие утверждения: Да ^ нет

а) Многогранник, составленный из n-треугольников, называется пирамидой;

б) Пирамида называется правильной, если ее основание – правильный многоугольник;

в) Высота боковой грани правильной пирамиды, проведенная из ее вершины, называется апофемой;

**4.Задача.** Крыша башни имеет вид правильной четырехугольной пирамиды, у которой сторона основания равна 12 м, а высота 18 м. Сколько понадобится плиток на покрытие этой крыши, если каждая плитка имеет вид прямоугольника со сторонами 22 см и 18 см.

**2 вариант**

1. Сколько граней у шестиугольной пирамиды:

а)6; б)7; в)8; г)10;

2. Какое наименьшее число ребер может иметь пирамида:

а)6; б)5; в)4; г)7;

3 Подтвердите или опровергните следующие утверждения: Да ^ нет

а) Высота пирамиды называется высотой грани;

б) Площадь боковой поверхности пирамиды

равна произведению периметра основания на высоту;

в) Пирамида называется правильной, если ее основание – правильный многоугольник;

**4.Задачи.** Одно из самых грандиозных сооружений древности – пирамида Хеопса – имеет форму правильной четырехугольной пирамиды с высотой 150 м и боковым ребром 220 м. Найдите площадь боковой поверхности

**3 вариант**

1. Сколько ребер у четырехугольной пирамиды:

а)6; б)12; в) 8

2. Какое наименьшее число граней может иметь пирамида:

а)5; б)4 в)10; г)6

3.Подтвердите или опровергните следующие утверждения: Да ^ нет

а)Существует ли четырехугольная пирамида, у которой противоположные боковые грани перпендикулярны к основанию?

б)Высота пирамиды, это перпендикуляр, проведенный из вершины к основанию.

в)Общая точка боковых граней пирамиды называется вершиной

**4.Задача.** Крыша имеет форму пирамиды с квадратным основанием 4,5 м x 4,5 м и высотой 4 м. Сколько листов железа размером 70 см x 140 см нужно для покрытия крыши, если на отходы нужно добавить 10% площади крыши?

**Критерии оценивания:**

<b>Оценка</b>	<b>Обоснование оценивания</b>
«Отлично»	Все задания выполнены правильно
«Хорошо»	Правильно выполнены любые 3 задания
«Удовлетворительно»	Правильно выполнены любые 2 задания
«Неудовлетворительно»	Правильно выполнено менее 2 заданий

**Практическая работа №28 Тренажеры по теме: Круглые тела**

**Вариант 1**

1. Цилиндр **нельзя** получить вращением...
  - 1) треугольника вокруг одной из сторон;
  - 2) квадрата вокруг одной из сторон;
  - 3) прямоугольника вокруг одной из сторон.
2. Площадь боковой поверхности цилиндра **можно** вычислить по формуле...
  - 1)  $S_{\text{бок}} = 2\pi RH$ ;
  - 2)  $S_{\text{бок}} = \pi R^2 H$ ;
  - 3)  $S_{\text{бок}} = \pi RH$ .
3. Сечением цилиндра плоскостью, перпендикулярной его образующей, **является**...
  - 1) круг;
  - 2) прямоугольник;
  - 3) трапеция.
4. На основаниях цилиндра взяты две параллельные друг другу хорды, проходящие через центры оснований. Тогда расстояние между хордами...
  - 1) равно высоте цилиндра;
  - 2) больше высоты цилиндра;
  - 3) меньше высоты цилиндра.
5. Боковой поверхностью цилиндра высотой  $H$  и диаметром основания  $d$  является квадрат. Тогда верно, что...
  - 1)  $d = H$ ;
  - 2)  $H = \pi d$ ;
  - 3)  $\pi H = d$ .
6. Развёрткой боковой поверхности прямого кругового цилиндра **может** быть...
  - 1) прямоугольник;
  - 2) ромб;
  - 3) параллелограмм.
7. Отношение площадей боковой поверхности и осевого сечения цилиндра равно...
  - 1)  $\pi R$ ;
  - 2)  $2\pi$ ;
  - 3)  $\pi$ .

8. Площадь боковой поверхности цилиндра в 2 раза больше площади основания. Тогда отношение  $\frac{H}{R}$  равно...

- 1) 1;
- 2) 2;
- 3) 3.

**Вариант 2**

1. Цилиндр **можно** получить вращением...
  - 1) трапеции вокруг одного из оснований;
  - 2) ромба вокруг одной из диагоналей;
  - 3) прямоугольника вокруг одной из сторон.
2. Площадь боковой поверхности цилиндра **нельзя** вычислить по формуле...
  - 1)  $S_{\text{бок}} = \pi dH$
  - 2)  $S_{\text{бок}} = 2\pi RH$ ;
  - 3)  $S_{\text{бок}} = 2\pi R^2 H$ .
3. Сечением цилиндра плоскостью, параллельной его образующей, **является**...
  - 1) круг;
  - 2) прямоугольник;
  - 3) трапеция.
4. На основаниях цилиндра взяты две перпендикулярные друг другу хорды, проходящие через центры оснований. Тогда расстояние между хордами...
  - 1) равно образующей цилиндра;
  - 2) больше высоты цилиндра;
  - 3) меньше образующей цилиндра.
5. Боковой поверхностью цилиндра с высотой  $H$  и радиусом основания  $R$  является квадрат. Тогда **верно**, что...
  - 1)  $\frac{H}{R} = 2\pi$ ;
  - 2)  $\frac{R}{H} = 2\pi$ ;
  - 3)  $H = 2R$ .
6. Развёрткой боковой поверхности прямого кругового цилиндра **не может** быть...
  - 1) прямоугольник;
  - 2) ромб;
  - 3) квадрат.

7. Площадь боковой поверхности цилиндра больше площади осевого сечения цилиндра

В...

- 1)  $\frac{1}{\pi}$  раз;
- 2) 2 раза;
- 3)  $\pi$  раз.

8. Площадь боковой поверхности цилиндра в 3 раза больше площади основания. Тогда

отношение  $\frac{H}{R}$  равно...

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

### Вариант 3

1. Конус **может** быть получен вращением...

- 1) равностороннего треугольника вокруг его стороны;
- 2) прямоугольного треугольника вокруг одного из его катетов;
- 3) прямоугольного треугольника вокруг гипотенузы.

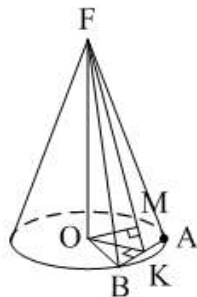
2. Площадь боковой поверхности конуса можно вычислить по формуле...

- 1)  $S_{\text{бок}} = \pi Rl$ ;
- 2)  $S_{\text{бок}} = \pi RH$ ;
- 3)  $S_{\text{бок}} = \pi lH$ .

3. Сечением конуса плоскостью, перпендикулярной оси цилиндра, **является...**

- 1) треугольник;
- 2) прямоугольник;
- 3) круг.

4. Расстояние от центра основания конуса до плоскости сечения, проходящей через вершину конуса, **равно** длине отрезка...



- 1)  $OB$ ;
- 2)  $OK$ ;
- 3)  $OM$ .

5. Развёрткой боковой поверхности конуса **является** круговой...

- 1) сегмент;
- 2) сектор;
- 3) слой.

6. Площадь полной поверхности конуса **равна...**

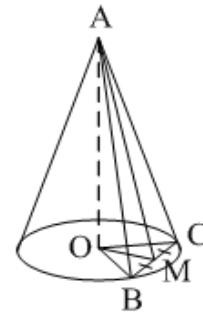
- 1)  $S_{\text{пол}} = 2\pi Rl$ ;
- 2)  $S_{\text{пол}} = \pi H(l + R)$ ;
- 3)  $S_{\text{пол}} = \pi R(l + R)$ .

7. Наибольший периметр имеет сечение конуса, проходящее через его вершину и хорду, стягивающую дугу в...

- 1)  $60^\circ$ ;
- 2)  $90^\circ$ ;
- 3)  $180^\circ$ .

8. Через вершину конуса и хорду  $BC$  проведена плоскость.

Тогда угол между этой плоскостью и плоскостью основания это угол...



- 1)  $ABO$ ;
- 2)  $AMO$ ;
- 3)  $BAC$ .

### Вариант 4

1. Конус **может** быть получен вращением...

- 1) прямоугольного треугольника вокруг гипотенузы;
- 2) равнобедренного треугольника вокруг медианы, проведённой к основанию;
- 3) тупоугольного треугольника вокруг одной из его сторон.

2. Площадь боковой поверхности конуса **нельзя** вычислить по формуле...

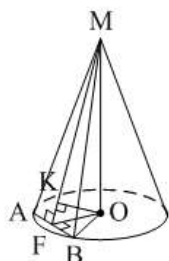
- 1)  $S_{\text{бок}} = \pi R^2$ ;
- 2)  $S_{\text{бок}} = \pi Rl$ ;
- 3)  $S_{\text{бок}} = \pi \frac{d}{2} l S_{\text{бок}} = \pi RH$ .

3. Сечением конуса плоскостью, проходящей вершину конуса и хорду основания, **не может** быть...

- 1) прямоугольный треугольник;

- 2) равнобедренный треугольник;  
3) разносторонний треугольник.

4. Расстояние от центра основания конуса до плоскости сечения, проходящей через вершину конуса, равно длине отрезка...



- 1)  $OF$ ;  
3)  $OB$ .

2)  $OK$ ;

5.  $a$  – образующая конуса,  $b$  – высота конуса. Тогда верно, что...

- 1)  $a > b$ ;  
3)  $a < b$ .

2)  $a = b$ ;

6. Площадь полной поверхности конуса, у которого осевым сечением является равнобедренный треугольник со стороной  $a$ , равна...

1)  $S_{\text{пол}} = \frac{3}{4}\pi a^2$ ;

2)  $S_{\text{пол}} = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}$ ;

3)  $S_{\text{пол}} = 3\pi a^2$ .

7. Наибольшую площадь имеет сечение конуса, проходящее через его вершину и хорду, стягивающую дугу в...

- 1)  $60^\circ$ ;  
3)  $180^\circ$ .

2)  $90^\circ$ ;

8. Через вершину конуса и хорду  $AB$  проведена плоскость.

Тогда угол между этой плоскостью и плоскостью основания – это угол...



- 1)  $ACB$ ;  
3)  $CKO$ .

2)  $OAC$ ;

### Критерии оценивания работы:

- Отметка "5" выставляется, если правильно выполнено 8 заданий
- Отметка "4" выставляется, если правильно выполнено 6-7 заданий
- Отметка "3" выставляется, если правильно выполнено 4-5 заданий
- Отметка "2" выставляется, если правильно выполнено менее 4 заданий

### Ключи к правильным ответам:

№ п/п вариант	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	1	1	1	2	1	3	1
2	3	3	2	1	1	2	3	2
3	2	1	3	3	2	3	3	2
4	2	1	3	2	1	1	3	3

### Практическая работа №29 Тренажеры по теме: Правильные многогранники

#### Вариант 1

1.  $ABCD$  – тетраэдр. Тогда не являются противоположными рёбра...

- $AD$  и  $BC$ ;
- $AC$  и  $DC$ ;
- $AB$  и  $DC$ .

2. 12 – это число...

- вершин параллелепипеда;
- рёбер параллелепипеда;
- граней параллелепипеда.

3. Какое предложение неверное?

- Противоположные рёбра параллелепипеда параллельны и равны.
- Противоположные грани параллелепипеда параллельны и равны.
- Диагонали параллелепипеда равны.

4. Диагональным сечением параллелепипеда не может быть...

- прямоугольник;
- ромб;
- трапеция.

5. **Не существует** тетраэдра, у которого...

- 1) все грани равные равносторонние треугольники;
- 2) все грани прямоугольные треугольники;
- 3) сумма градусных мер углов при одной вершине  $360^\circ$ .

6. **Существует** параллелепипед, у которого...

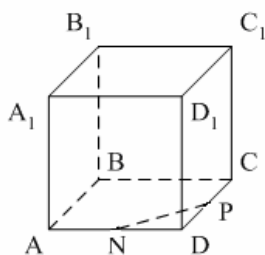
- 1) все углы граней острые;
- 2) все углы граней прямые;
- 3) число всех острых углов граней не равно числу всех тупых углов граней.

7.  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  – параллелепипед.

Точки  $N$  и  $P$  – середины рёбер  $AD$  и  $CD$

соответственно,  $NP \in \alpha$ .

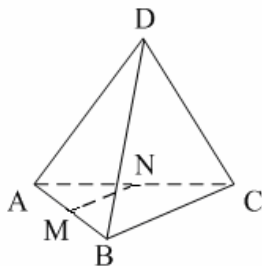
Сечением параллелепипеда плоскостью  $\alpha$  является треугольник. Тогда плоскость  $\alpha$  пересекает ребро...



- 1)  $BB_1$ ;
- 2)  $DD_1$ ;
- 3)  $A_1 B_1$ .

8.  $DABC$  – тетраэдр. Точки  $M$  и  $N$  – середины рёбер основания  $AB$  и  $AC$  соответственно,  $MN \in \alpha$ .

Сечение тетраэдра плоскостью  $\alpha$  является четырёхугольник. Тогда плоскость  $\alpha$  параллельна...



- 1) ребру  $AD$ ;
- 2) ребру  $BD$ ;
- 3) грани  $BCD$ .

1.  $ABCD$  – тетраэдр. Тогда противоположными **являются** рёбра...

- 1)  $AC$  и  $BC$ ;
- 2)  $AB$  и  $DC$ ;
- 3)  $DB$  и  $DC$ .

2. 6 – это число...

- 1) вершин тетраэдра;
- 2) граней тетраэдра;
- 3) рёбер тетраэдра.

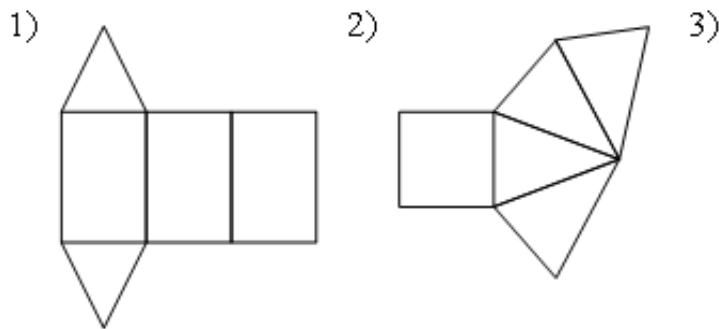
3. Какое предложение **неверное**?

- 1) Диагональным сечением параллелепипеда называется сечение параллелепипеда плоскостью, проходящей через его диагонали.
- 2) Диагональным сечением параллелепипеда является параллелограмм.
- 3) Диагональные сечения параллелепипеда – равные параллелограммы.

4. **Существует** параллелепипед, у которого...

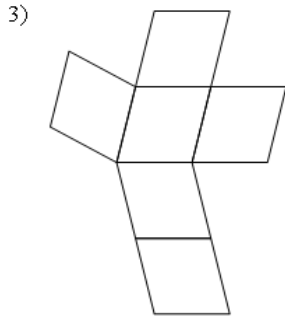
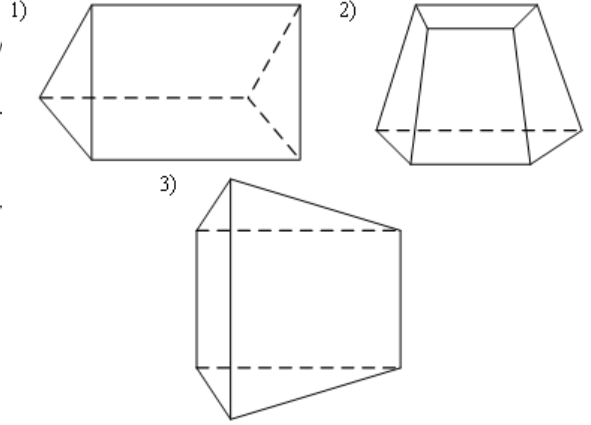
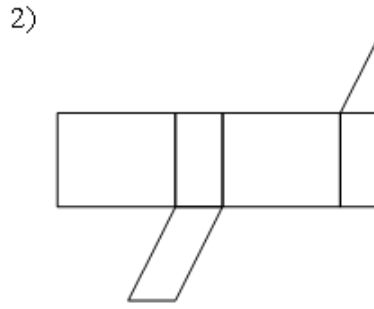
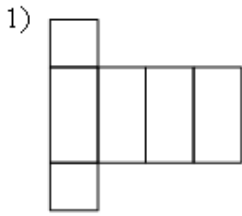
- 1) только одна грань – прямоугольник;
- 2) только две смежные грани – ромбы;
- 3) только две противоположные грани – ромбы.

5. Развёрткой тетраэдра **является** фигура под номером...

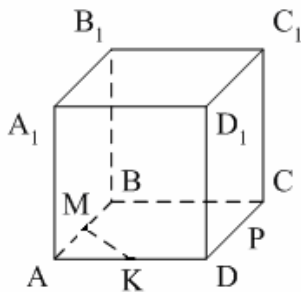


6. **Не является** развёрткой параллелепипеда фигур под номером...





7.  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  – параллелепипед. Точки  $M$  и  $K$  – середины рёбер  $AB$  и  $AD$  соответственно,  $MK \in \alpha$ . Сечением параллелепипеда плоскостью  $\alpha$  является четырёхугольник. Тогда плоскость  $\alpha$  не пересекает ребро...



- 1)  $CC_1$ ;
- 2)  $DD_1$ ;
- 3)  $A_1 B_1$

8.  $DABC$  – тетраэдр. Точки  $M$  и  $N$  – середины основания  $AB$  и  $BC$  соответственно,  $MN \in \alpha$ . Сечением тетраэдра плоскостью  $\alpha$  является треугольник. Тогда плоскость  $\alpha$  не может быть параллельна...

- 1) ребру  $BD$ ;
- 2) грани  $ADC$ ;
- 3) высоте тетраэдра.

### Вариант 3

1. Призма изображена на рисунке...

2. 6 – это число...

- 1) вершин шестиугольной призмы;
- 2) рёбер треугольной призмы;
- 3) граней четырёхугольной призмы.

3. Не существует призмы, у которой все грани...

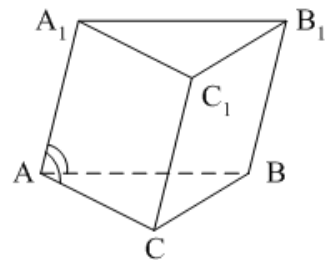
- 1) ромбы;
- 2) прямоугольники;
- 3) треугольники.

4. Существует призма, которая имеет...

- 1) 13 рёбер;
- 2) 14 рёбер;
- 3) 15 рёбер.

5.  $ABCA_1 B_1 C_1$  – наклонная призма.  $\angle A_1 AC = \angle A_1 AB$ .

Тогда  $CC_1 B_1 B$  не может быть...



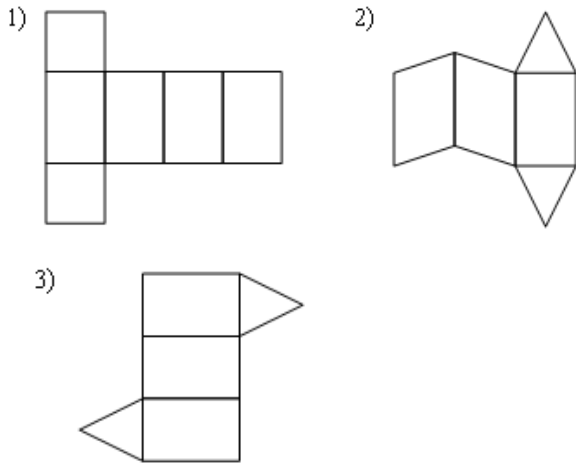
- 1) ромбом;
- 2) квадратом;
- 3) прямоугольником.

6.  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  – прямой параллелепипед.  $\angle B_1 DM$  – угол между диагональю  $DB_1$  и плоскостью  $DD_1 C_1$ .

Тогда  $ABCD$  –

- 1) ромб;
- 2) квадрат;
- 3) прямоугольник.

7. Развёрткой **наклонной** призмы является фигура под номером...

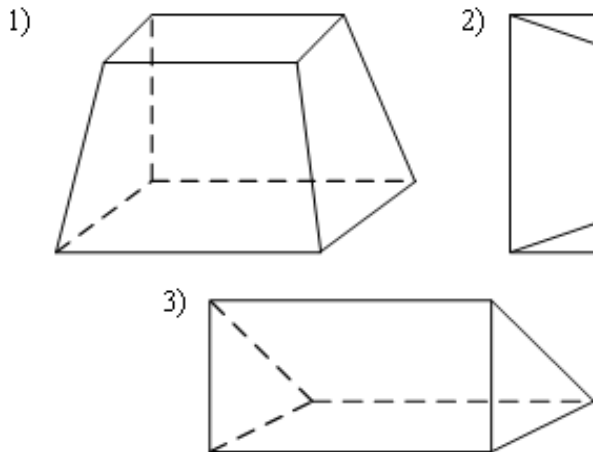


8. Призма имеет 30 граней. Сколько вершин и ребер:

- 1) 56 и 84;
- 2) 58 и 86;
- 3) 60 и 88.

**Вариант 4**

1. Призма изображена на рисунке...



2. 9 – это число...

- 1) вершин девятиугольной призмы;
- 2) ребер треугольной призмы;
- 3) граней четырёхугольной призмы.

3. **Не существует** призмы, у которой все грани...

- 1) ромбы;
- 2) квадраты;
- 3) трапеции.

4. Число ребер призмы **кратно**... 1) 5; 2) 2; 3) 3

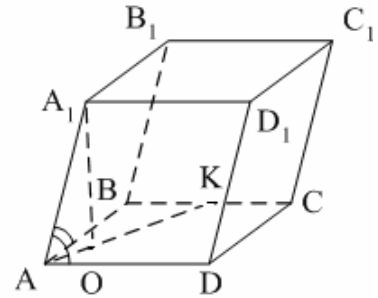
5.  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  – наклонный параллелепипед.  
 $\angle A_1 A D = \angle A_1 A B$ .

параллелепипед.

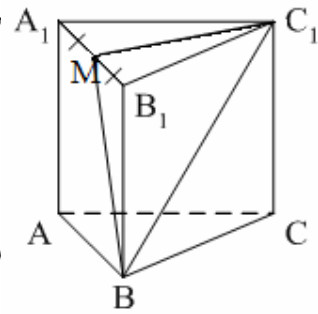
$A_1 O \perp (ABC)$ .  $O \in$  биссектрисе  $AK$ .

Тогда  $ABCD$ ...

- 1) прямоугольник;
- 2) ромб;
- 3) квадрат.

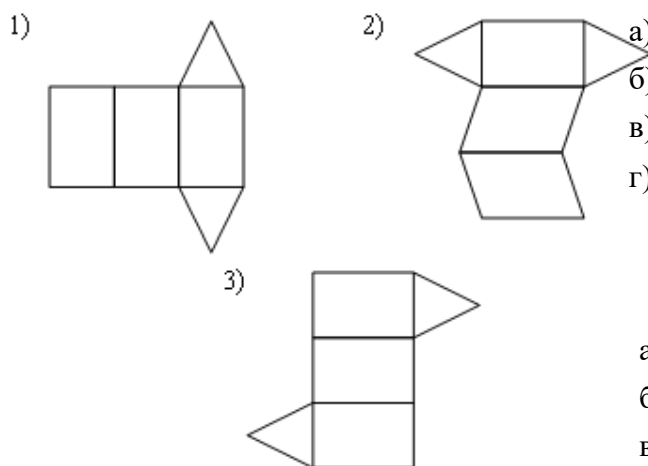


6.  $ABCA_1 B_1 C_1$  – правильная призма. Тогда угол между  $BC_1$  и плоскостью  $ABB_1$  – это...



- 1)  $\angle B_1 B C_1$ ;
- 2)  $\angle M B C_1$ ;
- 3)  $\angle B C_1 A_1$ .

7. **Не является** развёрткой правильной призмы фигура под номером...



- а)  $f(x) = x^3, x_0 = 2; -1,5;$   
 б)  $f(x) = 4 - 2x, x_0 = 0,5; -3;$   
 в)  $f(x) = 3x - 2, x_0 = 5; -2;$   
 г)  $f(x) = x^2, x_0 = 2,5; -1.$

**2 вариант**

Используя формулы дифференцирования найдите производную функций в точке  $x_0$ :

- а)  $f(x) = x^4, x_0 = 2; -1,5;$   
 б)  $f(x) = 2 - 4x, x_0 = 0,5; -3;$   
 в)  $f(x) = 2x + 3, x_0 = 5; -2;$   
 г)  $f(x) = x^3, x_0 = 2,5; -1.$

8. Призма имеет 40 граней. Сколько вершин и ребер:

- 1) 80 и 118  
 2) 76 и 114  
 3) 40 и 78.

**Критерии оценивания работы:**

- Отметка "5" выставляется, если правильно выполнено 8 заданий
- Отметка "4" выставляется, если правильно выполнено 6-7 заданий
- Отметка "3" выставляется, если правильно выполнено 4-5 заданий
- Отметка "2" выставляется, если правильно выполнено менее 4 заданий

**Ключи к правильным ответам:**

№ п/п вариант	1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	2	3	3	2	2	2	1
2	2	3	3	3	3	3	1	1
3	1	3	3	3	1	1	2	1
4	3	2	3	3	1	2	2	2

**Критерии оценивания:**

Оценка	Обоснование оценивания
«Отлично»	Все задания выполнены правильно
«Хорошо»	Правильно выполнены любые 3 задания
«Удовлетворительно»	Правильно выполнены любые 2 задания
«Неудовлетворительно»	Правильно выполнено менее 2 заданий

**Практическая работа №30 по теме:**

**Формулы дифференцирования**

**1 вариант**

Используя формулы дифференцирования найдите производную функций в точке  $x_0$ :

**Практическая работа №31 Тренажеры по теме: Производные элементарных функций**

**1 вариант**

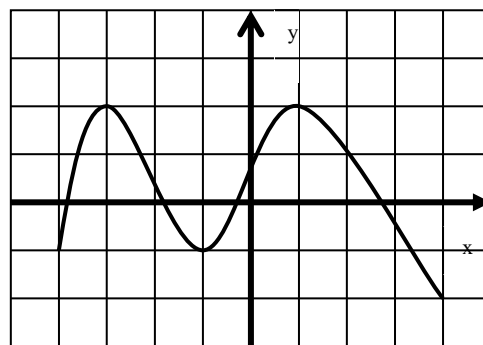
Пользуясь формулами и правилами дифференцирования, найдите производные функций:

- |                             |                              |
|-----------------------------|------------------------------|
| 1) $y = x^9;$               | 7) $y = x^{-21};$            |
| 2) $y = x^{-13};$           | 8) $y = x^6;$                |
| 3) $y = \frac{1}{x^4};$     | 9) $y = -8x + 11;$           |
| 4) $y = 4x + 16;$           | 10) $y = \frac{1}{x^{-5}};$  |
| 5) $y = 32 - 9x;$           | 11) $y = 43 - 5x;$           |
| 6) $y = -\frac{x}{7} - 41.$ | 12) $y = 31 - \frac{x}{12}.$ |

## 2 вариант

Пользуясь формулами и правилами дифференцирования, найдите производные функций:

- |                              |                                |
|------------------------------|--------------------------------|
| 1) $y = x^{24}$ ;            | 7) $y = x^{-31}$ ;             |
| 2) $y = x^{-21}$ ;           | 8) $y = x^{16}$ ;              |
| 3) $y = \frac{1}{x^8}$ ;     | 9) $y = -14x - 32$ ;           |
| 4) $y = 11x - 9$ ;           | 10) $y = -19 + 7x$ ;           |
| 5) $y = -51 - 6x$ ;          | 11) $y = \frac{1}{x^{-8}}$ ;   |
| 6) $y = -\frac{x}{13} + 5$ ; | 12) $y = -28 - \frac{x}{18}$ . |



3. Найти промежутки возрастания и убывания функции. Точки экстремума.

$$f(x) = x^3 + x^2 + 16$$

4. Найти наибольшее и наименьшее значения функции:

$$f(x) = x^4 - 2x^2 + 3 \text{ на отрезке } [-4; 3]$$

### Критерии оценивания:

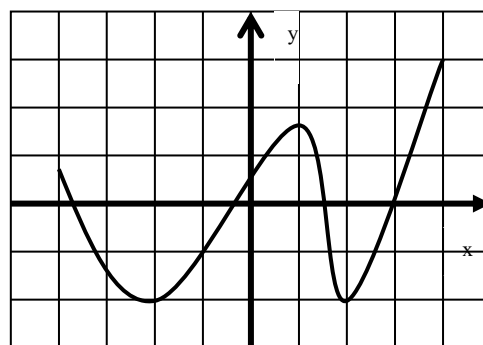
Оценка	Обоснование оценивания
«Отлично»	Правильно выполнены любые 11-12 заданий
«Хорошо»	Правильно выполнены любые 8-10 задания
«Удовлетворительно»	Правильно выполнены любые 5-7 задания
«Неудовлетворительно»	Правильно выполнено менее 5 заданий

## 2 вариант

1. Укажите точки максимума и точки минимума функции  $y=f(x)$ , если данные о её производной  $f'(x)$  указаны в таблице:

$x$	$(-\infty; -1)$	$-1$	$(-1; 0)$	$0$	$(0; 3)$	$3$	$(3; 6)$	$6$
$f'(x)$	+	0	-	0	+	0	-	0

2. По графику функции найдите промежутки, при которых  $f'(x) > 0$ . Найдите наибольшее и наименьшее значение функции.



### Практическая работа №32 Тренажеры по теме: Применение производной к исследованию функций

#### 1 вариант

1. Определить промежутки возрастания и убывания функции  $y=f(x)$ , используя данные о её производной  $f'(x)$  (см. таблицу)

$(-\infty; -8)$	$-8$	$(-8; 0)$	$0$	$(0; 8)$	$8$
-	0	+	0	-	0

2. По графику функции найдите точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение функции.

3. Найти промежутки возрастания и убывания функции. Точки экстремума.

$$f(x) = x^3 + 4x^2 - 37$$

4. Найти наибольшее и наименьшее значения функции:

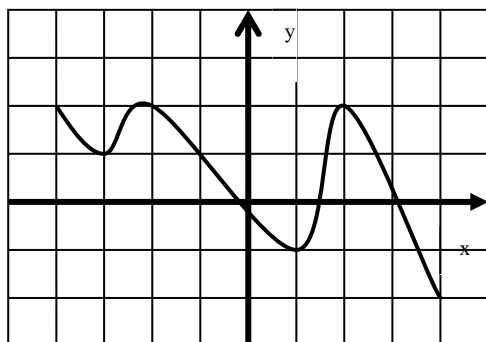
$$f(x) = x^4 - 8x^2 + 5 \text{ на отрезке } [-3; 2]$$

## 3 вариант

1. Определить промежутки возрастания функции  $y=f(x)$ , используя данные о её производной  $f'(x)$  (см. таблицу)

$(-\infty; 7)$	7	$(7;6)$	6	$(6;25)$	25	$(25;\infty)$
+	0	-	0	+	0	

2. По графику функции найдите точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение функции.



3. Найти промежутки возрастания и убывания функции. Точки экстремума.

$$f(x) = 2x^4 - 4x^2 + 15$$

4. Найти наибольшее и наименьшее значения функции:

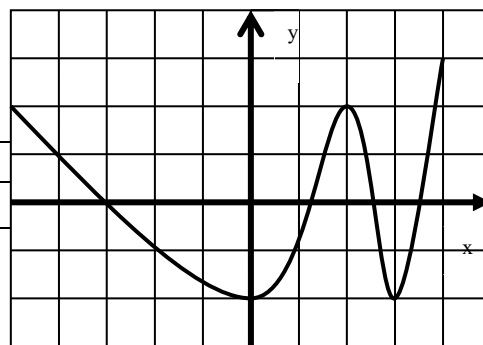
$$f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x \text{ на отрезке } [-2; 2]$$

#### 4 вариант

1. Укажите точки максимума и точки минимума функции  $y=f(x)$ , если данные о её производной  $f'(x)$  указаны в таблице:

$(-\infty; -2,5)$	-2,5	$(-2,5;0)$	0	$(0;10)$	10	$(10;\infty)$
+	0	-	0	+	0	

2. По графику функции найдите промежутки, при которых  $f'(x) < 0$ . Найдите наибольшее и наименьшее значение функции.



3. Найти промежутки возрастания и убывания функции. Точки экстремума.

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

4. Найти наибольшее и наименьшее значения функции:

$$f(x) = x^3 + 6x^2 + 9x \text{ на отрезке } [-4; 0]$$

**Критерии оценивания:**

Оценка	Обоснование оценивания
«Отлично»	Все задания выполнены правильно
«Хорошо»	Правильно выполнены любые 3 задания
«Удовлетворительно»	Правильно выполнены любые 2 задания
«Неудовлетворительно»	Правильно выполнено менее 2 заданий

#### Практическая работа №33 Тренажеры по теме: Прикладные задачи

##### 1 вариант

Материальная точка движется по прямой согласно закону  $s(t) = 12t^2 - \frac{2}{3}t^3$ , где  $s(t)$  -

путь в метрах и  $t$  - время в секундах. В какой момент времени из промежутка  $[4; 10]$  скорость движения точки будет наибольшей и какова величина этой скорости?

- Число 24 представьте в виде суммы двух неотрицательных слагаемых так, чтобы сумма квадратов этих чисел была наименьшей.
- Открытый бак, имеющий форму прямоугольного параллелепипеда с

квадратным основанием, должен вмещать 13,5 г л жидкости. При каких размерах бака на его изготовление потребуется наименьшее количество металла?

## 2 вариант

- Скорость материальной точки, движущейся прямолинейно, изменяется по закону  $v(t) = \frac{1}{6}t^3 - 12t$  (скорость измеряется в метрах в секунду). В какой момент времени ускорение движения будет наименьшим, если движение рассматривать за промежуток от 10 с до 50 с?
- Число 4 представьте в виде суммы двух неотрицательных слагаемых так, чтобы произведение этих чисел было наибольшим.
- Из круглого бревна вырезают балку с прямоугольным сечением наибольшей площади. Найдите размеры сечения балки, если радиус сечения бревна равен 20 см.

**Критерии оценивания:**

Оценка	Обоснование оценивания
«Отлично»	Все задания выполнены правильно
«Хорошо»	Правильно выполнены любые 2 задания
«Удовлетворительно»	Правильно выполнено 1 любое задание
«Неудовлетворительно»	Не выполнено ни одно задание

## Практическая работа №34 Тренажеры по теме: Первообразная

### 1 вариант

- Является ли функция  $F$  первообразной для функции  $f$  на указанном промежутке:
  - $F(x) = x^5$ ,  $f(x) = 5x^4$ ,  $x \in (-\infty; +\infty)$ ;
  - $F(x) = -\frac{1}{6}x^{-6}$ ,  $f(x) = x^{-7}$ ,  $x \in (0; +\infty)$ ;
  - $F(x) = 5 - x^4$ ,  $f(x) = 4x^3$ ,  $x \in (-\infty; +\infty)$ ;

$$F(x) = \cos x - 4, \quad f(x) = -\sin x, \quad x \in (-\infty; +\infty).$$

2. Найдите общий вид первообразных для функций:

- $f(x) = 2 - x^4$ ;
- $f(x) = x + \cos x$ ;
- $f(x) = 2 - x^3 + \frac{2}{x^3}$ ;
- $f(x) = \frac{4}{\sqrt{x}} - \frac{2}{\cos^2 x} + 2x$ .

### 1 вариант

Является ли функция  $F$  первообразной для функции  $f$  на указанном промежутке:

- $F(x) = x^{-3}$ ,  $f(x) = -3x^{-4}$ ,  $x \in (0; +\infty)$ ;
- $F(x) = \frac{1}{7}x^7$ ,  $f(x) = x^6$ ,  $x \in (-\infty; +\infty)$ ;
- $F(x) = 3 - \sin x$ ,  $f(x) = \cos x$ ,  $x \in (-\infty; +\infty)$ ;
- $F(x) = x^{-2} + 2$ ,  $f(x) = \frac{1}{2x^3}$ ,  $x \in (0; +\infty)$ .

2. Найдите общий вид первообразных для функций:

- $f(x) = x^5 + 3$ ;
- $f(x) = \sin x - 4$ ;
- $f(x) = 4 + x^4 - \frac{3}{x^5}$ ;
- $f(x) = \frac{6}{\sqrt{x}} - \frac{3}{\sin^2 x} + 4x$ .

**Критерии оценивания:**

Оценка	Обоснование оценивания
«Отлично»	Все задания выполнены правильно
«Хорошо»	Правильно выполнены любые 6-7 задания
«Удовлетворительно»	Правильно выполнены любые 4-5 задания
«Неудовлетворительно»	Правильно выполнено менее 4 заданий

**Практическая работа №35 Тренажеры по теме: Площади плоских фигур**

**1 вариант**

Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями (предварительно сделав рисунок):

- а)  $y = x^2 + 2, y = 0, x = 0, x = 3;$
- б)  $y = \cos x, y = 0, x = 0, x = \frac{\pi}{2};$
- в)  $y = x^3 + 1, y = 0, x = 0, x = 2;$
- г)  $y = \frac{2}{\sqrt{x}}; y = 0, x = 1, x = 4.$

**2 вариант**

- а)  $y = x^2 + 3, y = 0, x = 0, x = 2;$
- б)  $y = \sin x, y = 0, x = 0, x = \pi;$
- в)  $y = 2 + x^3, y = 0, x = 0, x = 3;$
- г)  $y = \frac{3}{\sqrt{x}}; y = 0, x = 1, x = 9.$

**Критерии оценивания:**

Оценка	Обоснование оценивания
«Отлично»	Все задания выполнены правильно
«Хорошо»	Правильно выполнены любые 3 задания
«Удовлетворительно»	Правильно выполнены любые 2 задания
«Неудовлетворительно»	Правильно выполнено менее 2 заданий

**Практическая работа №36 Тренажеры по теме: Теорема Ньютона-Лейбница**

**1 вариант**

Вычислите интеграл:

- 1)  $\int_{-1}^1 x^5 dx;$
- 2)  $\int_{-\frac{\pi}{3}}^{\frac{\pi}{3}} \sin x dx;$
- 3)  $\int_0^1 e^x dx;$
- 4)  $\int_{-\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{4}} \frac{dx}{\cos^2 x};$
- 5)  $\int_0^1 (2x - 3x^2) dx$

**2 вариант**

Вычислите интеграл:

- 1)  $\int_{-2}^1 4x^3 dx;$
- 2)  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos x dx;$
- 3)  $\int_0^1 5^x dx;$
- 4)  $\int_{-\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{6}} \frac{dx}{\sin^2 x};$
- 5)  $\int_{-1}^2 (3 - x^2) dx$

**3 вариант**

Вычислите интеграл:

1)  $\int_0^2 2x^4 dx;$

2)  $\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{4}} \sin 2x dx;$

3)  $\int_1^2 \frac{dx}{x};$

4)  $\int_{-1}^2 e^x dx;$

5)  $\int_0^1 (6x^2 - 2) dx$

**4 вариант**

Вычислите интеграл:

1)  $\int_{-2}^3 2 dx;$

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

3)  $\int_0^2 7^x dx;$

4)  $\int_{-\frac{\pi}{3}}^{\frac{\pi}{3}} \frac{2 dx}{\cos^2 x};$

5)  $\int_{-1}^1 (3x - 7x^6) dx$

**Критерии оценивания:**

Оценка	Обоснование оценивания
«Отлично»	Все задания выполнены правильно
«Хорошо»	Правильно выполнены любые 4 задания
«Удовлетворительно»	Правильно выполнены любые 3 задания
«Неудовлетворительно»	Правильно выполнено



**Практическая работа №37 Тренажеры по теме: Пространственные тела**

**1 вариант**

1. Найдите объем тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс криволинейной трапеции, ограниченной линиями:

а)  $y = x^2 + 1, x = 0, x = 1, y = 0$ ;

б)  $y = \sqrt{x}, x = 1, x = 4, y = 0$ .

2. Найдите объем тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс фигуры, ограниченной линиями:

а)  $y = x^2, y = x$ ;

б)  $y = 2x, y = x + 3, x = 0, x = 1$ .

**2 вариант**

1. Найдите объем тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс криволинейной трапеции, ограниченной линиями:

а)  $y = 1 - x^2, y = 0$ ;

б)  $y = \sqrt{x}, x = 1, y = 0$ .

3. Найдите объем тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс фигуры, ограниченной линиями:

а)  $y = \sqrt{x}, y = x$ ;

б)  $y = 2 + x, y = 1, x = 0, x = 2$ .

**Критерии оценивания:**

Оценка	Обоснование оценивания
«Отлично»	Все задания выполнены правильно
«Хорошо»	Правильно выполнены любые 3 задания
«Удовлетворительно»	Правильно выполнены любые 2 задания
«Неудовлетворительно»	Правильно выполнено менее 2 заданий

**Практическая работа №38 Тренажеры по теме: Вероятность и ее свойства**

**1 вариант**

Решите задачи, пользуясь классическим определением вероятности:

- В урне 20 белых и 25 черных шаров. Из урны вынимают наугад один шар. Найдите вероятность того, что этот шар – белый.
- Задумано двузначное число. Найдите вероятность того, что задуманным числом окажется:
  - случайно названное двузначное число;
  - случайно названное двузначное число, цифры которого различны.
- В первом ящике лежит 20 деталей, из них 13 стандартных; во втором – 30 деталей (26 стандартных); в третьем – 10 деталей (7 стандартных). Найдите вероятность того, что наугад извлеченная деталь из наудачу взятого ящика стандартная.

**2 вариант**

Решите задачи, пользуясь классическим определением вероятности:

- В урне 10 белых шаров, 26 черных, 15 синих и 14 красных. Из урны вынимают наугад один шар. Найдите вероятность того, что этот шар окажется цветным.
- Брошены две игральные кости. Найдите вероятность следующих событий:
  - сумма выпавших очков равна 6;
  - сумма выпавших очков равна 8, а разность 3.
- В экзаменационный билет входит 4 вопроса программы, насчитывающей 45 вопросов. Абитуриент не знает ответа на 15 вопросов программы. Какова вероятность того, что он вытянет билет, где все вопросы ему известны?

**Критерии оценивания:**

Оценка	Обоснование оценивания
«Отлично»	Все задания выполнены правильно
«Хорошо»	Правильно выполнены любые 2 задания
«Удовлетворительно»	Правильно выполнено любое 1 задания
«Неудовлетворительно»	Не выполнено ни одного задания

**Практическая работа №39 Тренажеры по теме: Повторные испытания**

**1 вариант**

1. Бросают игральную кость. Найти вероятность того, что:

- а) выпадет четное число очков
- б) выпадет число очков, кратное трем.

2. В лотерее 2000 билетов. На один билет падает выигрыш 100 р., на четыре билета – выигрыш по 50 р., на 10 билетов – выигрыш по 20 р., на 20 билетов – выигрыш по 10 р., на 165 билетов – выигрыш по 5 р., на 400 билетов – выигрыш по 1 р. Остальные билеты невыигрышные. Какова вероятность выиграть по билету не менее 10 рублей?

3. 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.

4. В прямоугольник  $5 \times 4$  см<sup>2</sup> вписан круг радиуса 1,5 см. Какова вероятность того, что точка, случайным образом поставленная в прямоугольник, окажется внутри круга?

**2 вариант**

1. Бросают игральную кость. Найти вероятность того, что:

- с) выпадет нечетное число очков
- д) выпадет любое число очков, кроме

5.

2. Набирая номер телефона, абонент забыл одну цифру и набрал её наугад. Найти вероятность того, что набрана нужная цифра.

3. 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.

4. Внутри квадрата со стороной 10 см выделен круг радиусом 2 см. Случайным образом внутри квадрата отмечена точка. Какова вероятность того, что она попадет в выделенный круг?

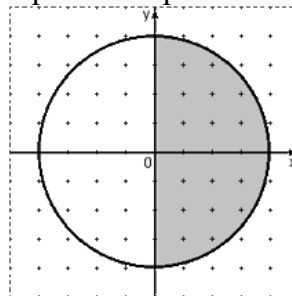
**3 вариант**

1. 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 вытянутых по одной карточке можно прочесть слово «юрта».

2. В партии из 50 деталей имеется 3 бракованных. Определить вероятность того, что взятая наугад деталь окажется стандартной.

3. В ящике находится 4 белых и 1 черный шар. Наугад вынимают 2 шара. Найти вероятность того, что вынуты два белых шара.

4. Мишень имеет форму окружности радиуса 4. Какова вероятность попадания в ее правую половину, если попадание в любую точку мишени равновероятно? При этом промахи мимо мишени исключены.



**4 вариант**

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. Ребенок имеет на руках 5 кубиков с буквами А, К, К, Л, У. какова вероятность того, что ребенок соберет из кубиков слово «кукла»?

3. Из колоды карт в 36 листов наугад вынимают 2 карты. Какова вероятность того, что это дама трэф и валет пик?

4. Дано: АВ = 12 см, АМ = 2 см, МN = 4 см. На отрезок АВ случайным образом попадает точка Х. Какова вероятность того, что Х попадет на отрезок МВ?

**Критерии оценивания:**

Оценка	Обоснование оценивания
«Отлично»	Все задания выполнены правильно
«Хорошо»	Правильно выполнены любые 3 задания
«Удовлетворительно»	Правильно выполнены любые 2

	задания
«Неудовлетворительно»	Правильно выполнено менее 2 заданий

**Практическая работа №40 Тренажеры по теме: Случайная величина**

**1 вариант**

Задача 1. Вероятность допустить ошибку равна 0,2. Найти вероятность того, что человек не допустит ошибку? Что более вероятно: допустить ошибку или не допустить ошибку.

Задача 2. Вероятность занять в соревновании 1 место – 0,7, а второе место – 0,1. Найти вероятность, что спортсмен займет первое или второе место.

Задача 3. Каждый из трех человек выбрал наугад один из семи цветов радуги. Найти вероятность, что первый выбрал красный, второй – желтый, а третий человек – синий цвет.

Задача 4. Есть две колоды карт и два игрока. Из первой колоды достают одну карту первому игроку, а из второй колоды – второму игроку. Найти вероятность, что кому-то дадут бубновую карту.

Задача 5. Вероятность снега равна 0,4. Найти вероятность, что в течение трех дней не будет снега.

Задача 6. Студент из 20 вопросов выучил 13 вопросов. На зачет студенту последовательно задают два вопроса. Найти вероятность того, что студент ответит на первый и на второй вопрос.

**2 вариант**

Задача 1. Вероятность попасть в мишень равна 0,9. Найти вероятность того, что человек не попадет в мишень? Что более вероятно: попасть или не попасть в мишень?

Задача 2. Вероятность допустить одну ошибку в контрольной работе равна 0,4. Вероятность допустить две ошибки равна 0,3. Найти вероятность того, что студент допустит одну или две ошибки.

Задача 3. Каждый из трех человек выбрал себе по одной из семи нот. Найти вероятность того, что все первый и второй выбрали ноту ДО, а третий человек выбрал ноту ЛЯ.

Задача 4. Есть две колоды карт и два игрока. Из первой колоды достают одну карту первому игроку, а из второй колоды – второму игроку. Найти вероятность, что кому-то дадут короля.

Задача 5. Вероятность сдать зачет равна 0,7. Найти вероятность, что студент три раза сдавал зачет и все три раза его не смог сдать.

Задача 6. В корзине 6 красных и 8 зеленых шара. Человек последовательно достает три шара. Найти вероятность, что первый шар будет красным, а второй и третий зелеными.

**3 вариант**

Задача 1. Вероятность поломки машины равна 0,1. Найти вероятность того, что машина не сломается? Что более вероятно: машина сломается или не сломается?

Задача 2. Вероятность сдать экзамен на 3 – 0,7. Вероятность сдать экзамен на 4 – 0,2. Найти вероятность, что студент сдать экзамен или на 3, или на 4.

Задача 3. У трех человек спросили, в какой месяц они родились. Найти вероятность, что все три человека родились в марте.

Задача 4. Есть две колоды карт и два игрока. Из первой колоды достают одну карту первому игроку, а из второй колоды – второму игроку. Найти вероятность, что кому-то дадут даму черной масти.

Задача 5. Для студента Иванова вероятность сдать зачет равна 0,5. Для студента Петрова вероятность сдать зачет равна 0,8. Для студента Сидорова вероятность сдать зачет равна 0,3. Найти вероятность того, что все трое не сдадут зачет.

Задача 6. В корзине 6 красных, 8 зеленых и 7 черных шара. Человек последовательно достает два шара. Найти вероятность, что первый шар будет красным, а второй черным.

**4 вариант**

Задача 1. Вероятность сдать зачет равна 0,4. Найти вероятность того, что студент зачет не сдаст? Что более вероятно: сдать зачет или его не сдать.

Задача 2. Вероятность снега – 0,5. Вероятность дождя – 0,3. Найти вероятность того, что будет снег или дождь.

Задача 3. У двух человек спросили, в какой день недели они родились. Найти вероятность, что все три родились в понедельник.

Задача 4. Есть две колоды карт и два игрока. Из первой колоды достают одну карту первому игроку, а из второй колоды – второму игроку. Найти вероятность, что кому-то дадут черную масть.

Задача 5. Человек дважды делает одно и тоже упражнение. Вероятность допустить ошибку равна 0,7. Найти вероятность того, что человек не допустит ошибок.

Задача 6. Человек последовательно достает из колоды три карты. Найти вероятность, что первая карта будет вольтом, вторая карта – тузом, а третья карта - дамой.

**Критерии оценивания:**

Оценка	Обоснование оценивания
«Отлично»	Все задания выполнены правильно
«Хорошо»	Правильно выполнены любые 5-6 задания
«Удовлетворительно»	Правильно выполнены любые 3-4 задания
«Неудовлетворительно»	Правильно выполнено менее 3 заданий

**Практическая работа №11 Тренажеры по теме: Равносильность уравнений**

**1 вариант**

1. Добавьте дополнительное условие так, чтобы уравнения

$$a * b = d * b \text{ и } a = d \text{ были равносильны}$$

2. Решить 2-мя способами уравнение:

$$2\sqrt{1-x^2} = x - 2 \text{ и сделать вывод}$$

3. Равносильны ли уравнения:

$$5^{x+1} + 5^x = 750 \text{ и } x^2 - 9 = 0?$$

4. Решить уравнение:

$$\sin 4x = 0 \text{ и вычислить полученный результат при } k = 0; \pm 2$$

5. Найти корень уравнения:

$$\frac{2x-9}{2x-5} - \frac{3x}{2-3x} = 2$$

**2 вариант**

1. Добавьте дополнительное условие так, чтобы уравнения

$$\sqrt{a} = b \text{ и } a = b^2 \text{ были равносильны}$$

2. Решить 2-мя способами уравнение:

$$\sqrt{x+1} = x - 1 \text{ и сделать вывод}$$

3. Равносильны ли уравнения:

$$6^{x+2} - 6^x = 35 \text{ и } x^2 = 0?$$

4. Решить уравнение:

$$\cos 6x = 1 \text{ и вычислить полученный результат при } k = 0; \pm \frac{1}{2}$$

5. Найти корень уравнения:

$$\frac{2x-1}{x-3} + \frac{5-4x}{3-x} = 6$$

**Критерии оценивания:**

Оценка	Обоснование оценивания
«Отлично»	Все задания выполнены правильно
«Хорошо»	Правильно выполнены любые 4 задания
«Удовлетворительно»	Правильно выполнены любые 3 задания
«Неудовлетворительно»	Правильно выполнено менее 3 заданий

**Практическая работа №42 Тренажеры по теме: Основные приемы решения уравнений**

**1 вариант:**

Выберите способ решения уравнения, и найдите его корни:

1.  $x^3 + 3x^2 = 0;$

2.  $4^x - 10 \cdot 2^x = 24;$

3.  $\frac{4}{x^2+4} + \frac{5}{x^2+5} = 2;$

4.  $x - 1 = \sqrt{x+5}$

5.  $\log_2(4-x) + \log_2(1-2x) = 2 \log_2 3.$

**2 вариант:**

Выберите способ решения уравнения, и найдите его корни:

1.  $x^3 - x^2 - x + 1 = 0;$

2.  $5^x - 24 = \frac{25}{5^x};$

3.  $\frac{x^2 + 1}{x} + \frac{x}{x^2 + 1} = \frac{29}{10}$ ;
4.  $(x^2 - 4)\sqrt{x + 5} = 0$ ;
5.  $2\log_3^2 x - 7\log_3 x + 3 = 0$ .

**Критерии оценивания:**

Оценка	Обоснование оценивания
«Отлично»	Все задания выполнены правильно
«Хорошо»	Правильно выполнены любые 4 задания
«Удовлетворительно»	Правильно выполнены любые 3 задания
«Неудовлетворительно»	Правильно выполнено менее 3 заданий

**Практическая работа №43 Тренажеры по теме: Системы уравнений**

**1 вариант:**

$$1. \begin{cases} x + xy = 3 \\ xy^2 + xy^3 = 12 \end{cases};$$

$$2. \begin{cases} 2 \cdot 6^x - 3y = 69 \\ 6^{x-1} - y = 5 \end{cases};$$

$$3. \begin{cases} x + y = \pi \\ \cos x - \cos y = 1 \end{cases};$$

$$4. \begin{cases} \lg(x^2 + y^2) = 2 \\ \log_{48} x + \log_{48} y = 1 \end{cases}.$$

**2 вариант:**

$$1. \begin{cases} x^3 - y^3 = 218 \\ x^2 + xy + y^2 = 109 \end{cases};$$

$$2. \begin{cases} 3^x + 3^y = 12 \\ 6^{x+y} = 216 \end{cases};$$

$$3. \begin{cases} x + y = \pi \\ \sin x + \sin y = 1 \end{cases};$$

$$4. \begin{cases} \log_4 x + \log_4 y = 2 \\ \log_5 x - \log_5 y = 4 \end{cases}.$$

**Критерии оценивания:**

Оценка	Обоснование оценивания
«Отлично»	Все задания выполнены правильно
«Хорошо»	Правильно выполнены любые 3 задания
«Удовлетворительно»	Правильно выполнены любые 2 задания
«Неудовлетворительно»	Правильно выполнено менее 2 заданий

**Практическая работа №44 Тренажеры по теме: Решение неравенств**

**1 вариант:**

$$\frac{9 - x^2}{4x^2 - 25} \geq 0;$$

$$2. \sqrt{2x - 7} \leq x + 2;$$

$$3. (2x - 1)(x^2 + x + 1) > 0;$$

$$4. \log_{0,5}(4x - 7) < \log_{0,5}(x + 2);$$

$$5. 4^{5-2x} \leq 0,25.$$

**2 вариант:**

$$1. \frac{x^3(x-3)}{(x+1)^2} > 0;$$

$$2. x + 8 \geq 6\sqrt{x-1};$$

$$3. (x^2 - 4x + 3)(3x - 1) \leq 0;$$

$$4. \log_3(2x - 4) < \log_3(x + 1);$$

$$5. 0,4^{2x+1} \geq 0,16.$$

**Критерии оценивания:**

Оценка	Обоснование оценивания
«Отлично»	Все задания выполнены правильно
«Хорошо»	Правильно выполнены любые 4 задания
«Удовлетворительно»	Правильно

	выполнены любые 3 задания
«Неудовлетворительно»	Правильно выполнено менее 3 заданий

большой, чем второй, и прибыл в пункт В на 45 мин раньше второго. Найдите скорость каждого автомобиля.

### 3.1 Входной контроль

#### Вариант – 1

- Упростите выражение:  
 $8 - 6(2x - \frac{1}{2}) - (12x + 2)$ .
- Решите квадратное уравнение:  
 $-2t^2 + 8t + 2 = 0$
- Решите неравенство первой степени:  
 $-2x - 10 \geq 0$ .
- Система уравнений:  $\begin{cases} x + y = 3 \\ 2y - x = 6 \end{cases}$ .
- Построение графика функции:  $y = -\frac{1}{x}$ .
- Решите задачу: Одна из сторон прямоугольника на 2 см больше другой, а его диагональ равна 10 см. Найдите периметр прямоугольника.
- Решите задачу: Моторная лодка прошла 18 км по течению и 14 км против течения, затратив на весь путь 3 ч 15 мин. Найдите скорость течения, если собственная скорость лодки 10 км/ч.

#### Вариант – 2

- Упростите выражение:  
 $0,4y - 0,6(y - 4) + 2(-1 + 0,1y)$ .
- Решите квадратное уравнение:  $3a^2 + a - 4 = 0$
- Решите неравенство первой степени:  
 $-3x + 9 \geq 0$ .
- Система уравнений:  $\begin{cases} x - 3y = 6 \\ 2y - 5x = -4 \end{cases}$ .
- Построение графика функции:  $y = 1 - x^3$
- Решите задачу: Ширина прямоугольника на 6 см меньше длины, а его площадь равна  $40 \text{ см}^2$ . Найдите стороны прямоугольника.
- Решите задачу: Два автомобиля выехали одновременно из пункта А в пункт В расстояние между которыми 540 км. Первый автомобиль ехал со скоростью, на 10 км/ч

#### Вариант – 3

- Упростите выражение:  
 $1 + 2(0,5x - 3) - 4(1,5x - 4)$ .
- Решите квадратное уравнение:  
 $4y^2 - 4y + 1 = 0$ .
- Решите неравенство первой степени:  
 $5x - 8 \leq 0$ .
- Система уравнений:  $\begin{cases} x - 3y = 2 \\ 6y - 2x = -4 \end{cases}$ .
- Построение графика функции:  $y = x^3 - 1$ .
- Решите задачу: Одна из сторон прямоугольника на 2 см меньше другой, а его диагональ равна 10 см. Найдите периметр прямоугольника.
- Решите задачу: Катер прошел 80 км по течению реки и вернулся обратно, затратив на весь путь 9 часов. Найдите скорость течения реки, если скорость катера в стоячей воде равна 18 км/ч.

#### Вариант – 4

- Упростите выражение:  
 $1 - 4(\frac{1}{2}y + 1) + 5(0,2 - y)$ .
- Решите квадратное уравнение:  
 $-3t^2 - 12t + 6 = 0$ .
- Решите неравенство первой степени:  
 $-2x + 8 \geq 0$ .
- Система уравнений:  $\begin{cases} x + y = 5 \\ 3x - y = 11 \end{cases}$ .
- Построение графика функции:  $y = 2 - x^2$
- Решите задачу: Одна из сторон прямоугольника на 14 см больше другой. Найдите стороны прямоугольника, если его диагональ равна 26 см.
- Решите задачу: Расстояние между пристанями равно 112 км. Двигаясь по течению, катер прошел это расстояние на 1 час быстрее, чем обратный путь. Найдите собственную скорость катера, если скорость течения реки равна 1 км/ч.

Вариант – 5

- Упростите выражение:  
 $x - 3(2x + 3) + 4(2 - 0,5x)$ .
- Решите квадратное уравнение:  
 $x^2 + 7x - 44 = 0$ .
- Решите неравенство первой степени:  
 $3x - 12 \geq 0$ .
- Система уравнений:  $\begin{cases} y - 2x = 4 \\ x - 3y = -2 \end{cases}$ .
- Построение графика функции:  $y = x^2 + 1$
- Решите задачу: В прямоугольном треугольнике один из катетов на 7 см больше другого. Найдите периметр треугольника, если его гипотенуза равна 13 см.
- Решите задачу: Катер прошел 80 км по течению реки и вернулся обратно, затратив на весь путь 9 часов. Найдите собственную скорость катера, если скорость течения реки 2 км/ч.

Вариант – 6

- Упростите выражение:  
 $2 + 3(y - \frac{1}{3}) - 2(0,5 + y)$ .
- Решите квадратное уравнение:  
 $9y^2 + 6y + 1 = 0$ .
- Решите неравенство первой степени:  
 $4x + 12 \leq 0$ .
- Система уравнений:  $\begin{cases} 3x - y = 2 \\ x + 2y = 10 \end{cases}$ .
- Построение графика функции:  $y = \frac{2}{x}$ .
- Решите задачу: Длина прямоугольника на 5 см больше ширины, а его площадь равна 36 см<sup>2</sup>. Найдите стороны прямоугольника.
- Решите задачу: Моторная лодка прошла 60 км по течению реки и 36 км по озеру, затратив на весь путь 5 часов. Найдите собственную скорость лодки, если скорость течения реки равна 2 км/ч.

**Критерии оценивания работы:**

- Для получения отметки «2» (неудовлетворительно) верно выполнено менее **трех** заданий.
- Для получения отметки «3» (удовлетворительно) достаточно верно выполнить любые **три – четыре** задания.

3. Для получения отметки «4» (хорошо) достаточно верно выполнить любые **пять – шесть** заданий.

4. Для получения отметки «5» (отлично) должны быть верно выполнены **все семь** заданий.

**Ключи к правильным ответам:**

	1	2	3	4	5	6	7
<b>Вариант 1</b>	9-24 x	$2 \pm \sqrt{5}$	$(-\infty; -5]$	$(0; 3)$	Гипербола	2 8	2 к м/ ч
<b>Вариант 2</b>	0,4	$1; -\frac{4}{3}$	$(-\infty; 3]$	$(0; -2)$	Кубическая парабола	1 0 ; 4	92 ,5 к м/ ч ; 82 ,5 к м/ ч
<b>Вариант 3</b>	$-\frac{5x+1}{1}$	0,5	$(-\infty; 1,6]$	$(2; 0)$	Кубическая парабола	8	2 к м/ ч
<b>Вариант 4</b>	$-\frac{7y-2}{2}$	$-2 \pm \sqrt{6}$	$(-\infty; 4]$	$(4; 1)$	Парабола	1 0	15 к м/ ч
<b>Вариант 5</b>	$-\frac{7x-1}{1}$	4; 11	$[4; +\infty)$	$(-2; 0)$	Парабола	3 0	18 к м/ ч
<b>Вариант 6</b>	y	$-\frac{1}{3}$	$(-\infty; -3]$	$(2; 4)$	Гипербола	9 ; 4	18 к м/ ч

## Контрольные работы

### Контрольная работа №1 по теме: Развитие понятия о числе

#### Вариант I

1. Вычислите:

$$\frac{0,6^2 + 0,1^2 - 2 \cdot 0,6 \cdot 0,1}{1,5 - 1,5^2}$$

уравнение:

$$\frac{4-x}{1,2} = \frac{5}{x+3}$$

3. Вычислите:

$$1 + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{0,25}$$

$$6 - \frac{46}{1 + 2,2 \cdot 10}$$

4. Найдите число  $x$ , если  $x$  составляет 3,5 % от

350.

5. Упростите выражение:

$$\frac{\sqrt{5+\sqrt{6}}}{\sqrt{5-\sqrt{6}}} + \frac{\sqrt{5-\sqrt{6}}}{\sqrt{5+\sqrt{6}}}$$

#### Вариант II

1. Вычислите:

$$\frac{1,2^2 - 1,8^2}{1,2 \cdot 0,2 - 1,2 \cdot 0,2}$$

$$\frac{x-2}{2,5} = \frac{6}{2}$$

3. Вычислите:

$$3\frac{1}{3} : 10 + 0,175 : \frac{7}{20}$$

$$1\frac{3}{4} - 1\frac{11}{17} \cdot \frac{51}{56}$$

4. Найдите число  $x$ , если  $x$  составляет 1,5 % от 450.

5. Упростите выражение:

$$\frac{\sqrt{8+\sqrt{10}}}{\sqrt{8-\sqrt{10}}} + \frac{\sqrt{8-\sqrt{10}}}{\sqrt{8+\sqrt{10}}}$$

### Критерии оценивания работы:

1. Для получения отметки «2» (неудовлетворительно) верно выполнено менее трех заданий.

2. Для получения отметки «3» (удовлетворительно) достаточно верно выполнить любые три задания.

3. Для получения отметки «4» (хорошо) достаточно верно выполнить любые четыре задания.

4. Для получения отметки «5» (отлично) должны быть верно выполнены пять заданий.

### Ключи к правильным ответам:

	1	2	3	4	5
Вариант I	$-\frac{1}{3}$	$-\frac{2}{3}$	$\frac{3}{4}$	12,25	$\frac{10\sqrt{19}}{19}$
Вариант II	2,5	$-\frac{3}{5}$	$3\frac{1}{3}$	6,75	$\frac{8\sqrt{54}}{27}$

### Контрольная работа №2 по теме Корни, степени и логарифмы

#### Вариант – I

1. Найдите значение числового выражения:

а)  $\left(\frac{64^4}{3^8}\right)^{\frac{1}{8}}$       б)  $\frac{\sqrt[4]{128}}{\sqrt[4]{8}}$

2. Найдите значение числового выражения:

$$8^{\frac{1}{2}} : (8^{\frac{1}{6}} \cdot 9^{\frac{3}{2}})$$

3. Найдите  $x$ , если:

$$\log_4 x = 2 \log_4 10 + \frac{3}{4} \log_4 81 - \frac{2}{3} \log_4 125$$

4. Упростите выражение:

$$\frac{a^3 + b^3}{a + b} : (a^2 - b^2) + \frac{2b}{a + b} - \frac{ab}{a^2 - b^2}$$

5. Упростите выражение:

$$\left( \frac{1}{a + a^{\frac{1}{2}} b^{\frac{1}{2}}} + \frac{1}{a - a^{\frac{1}{2}} b^{\frac{1}{2}}} \right) \cdot \frac{a^3 - b^3}{a^2 + ab + b^2}$$



## Вариант – II

**1. Найдите значение числового выражения:**

а)  $\left(\frac{27^3}{125^6}\right)^{\frac{2}{9}}$       б)  $\frac{\sqrt[6]{128}}{\sqrt[6]{2}}$

**2. Найдите значение числового выражения:**

$\sqrt[3]{100} \cdot (\sqrt{2})^{\frac{8}{3}} \cdot \left(\frac{1}{5}\right)^{\frac{5}{3}}$

**3. Найдите  $x$ , если:**

$\log_{\frac{1}{3}} x = \frac{1}{2} \log_{\frac{1}{3}} 16 - \log_{\frac{1}{3}} 8 + \log_{\frac{1}{3}} 28$

**4. Упростите выражение:**

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

**5. Упростите выражение:**

$\frac{a-1}{a+a^{\frac{1}{2}}+1} : \frac{a^{\frac{1}{2}}+1}{a^{\frac{3}{2}}-1} + 2a^{\frac{1}{2}}$

**Критерии оценивания работы:**

1. Для получения отметки «**2**» (неудовлетворительно) верно выполнено менее **трех** заданий.
2. Для получения отметки «**3**» (удовлетворительно) достаточно верно выполнить любые **три** задания.
3. Для получения отметки «**4**» (хорошо) достаточно верно выполнить любые **четыре** задания.
4. Для получения отметки «**5**» (отлично) должны быть верно выполнены **пять** заданий.

**Ключи к правильным ответам:**

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Вариант I</b>	а) $\frac{8}{3}$ б) 2	$\frac{2}{27}$	108	1	$\frac{1}{\sqrt{x}+1}$
<b>Вариант II</b>	а) $\frac{9}{625}$ б) 2	$\frac{4}{5}$	14	$\frac{12}{x+2}$	a+1

### Контрольная работа №3 по теме: Прямые и плоскости в пространстве

#### Вариант – I

1. Дан треугольник ABC. Плоскость параллельная стороне AB пересекает сторону AC этого треугольника в точке  $A_1$ , а сторону BC в точке  $B_1$ . Найдите длину отрезка  $A_1B_1$ , если  $\frac{AA_1}{AC} = \frac{4}{5}$ ,  $AB=20$  м.
2. Из точки к плоскости проведены две наклонные, равные 20 см и 10 см. Разность проекций этих наклонных равна 5 см. Найдите проекции этих наклонных.
3. Найдите расстояние от середины отрезка AB до плоскости, пересекающей этот отрезок, если расстояние от точки A и точки B до плоскости равны 8 см и 6 см.
4. Из вершины равностороннего треугольника ABC восстановлен перпендикуляр AD к плоскости треугольника. Найдите расстояние от точки D до стороны BC, если  $AD=4$  см,  $BC=8$  см.

#### Вариант – II

1. Из точки к плоскости проведены две наклонные, равные 15 см и 10 см. Разность проекций этих наклонных равна 5 см. Найдите проекции этих наклонных.
2. Дан треугольник ABC. Плоскость параллельная стороне AB пересекает сторону AC этого треугольника в точке  $A_1$ , а сторону BC в точке  $B_1$ . Найдите длину отрезка  $A_1B_1$ , если  $\frac{AA_1}{AC} = \frac{3}{4}$ ,  $AB=40$  м.
3. Из вершины равностороннего треугольника ABC восстановлен перпендикуляр AD к плоскости треугольника. Найдите расстояние от точки D до стороны BC, если  $AD=6$  см,  $BC=12$  см.
4. Найдите расстояние от середины отрезка AB до плоскости, пересекающей этот отрезок, если расстояние от точки A и точки B до плоскости равны 10 см и 6 см.

#### Критерии оценивания работы:

1. Для получения отметки «2» (неудовлетворительно) верно выполнено менее **двух** заданий.
2. Для получения отметки «3» (удовлетворительно) достаточно верно выполнить любые **два** задания.
3. Для получения отметки «4» (хорошо) достаточно верно выполнить любые **три** задания.
4. Для получения отметки «5» (отлично) должны быть верно выполнены **четыре** задания.

#### Ключи к правильным ответам:

	1	2	3	4
<b>Вариант I</b>	4	32,5	1	8
<b>Вариант II</b>	10	10	12	2

### Контрольная работа №4 по теме: Комбинаторика

#### Вариант – I

1. Вычислите:  
а)  $9!$                       б)  $11!$
2. Вычислите:  
а)  $\frac{6!+7!}{3!+4!}$                       б)  $\frac{1}{3!} + \frac{8}{4!} + \frac{40}{5!}$
3. Вычислите:  
а)  $\frac{A_8^6}{A_{10}^5}$                       б)  $C_{27}^2 - C_{26}^2$

4. У Коли в тетради нарисован прямоугольник, разделенный на четыре равные части. Он должен закрасить каждую из этих частей в один из четырех цветов: синий, зеленый, красный, желтый. Нельзя окрашивать разные части одинаковым цветом. Сколько вариантов рисунка может получить Коля?
5. Используя треугольник Паскаля, выведите формулу  $(x + y)^7$ . Изобразите треугольник Паскаля.

### Вариант – II

1. Вычислите:  
а)  $8!$                       б)  $10!$
2. Вычислите:  
а)  $\frac{5!+6!}{4!+5!}$                       б)  $\frac{2}{4!} + \frac{10}{5!} + \frac{42}{7!}$
3. Вычислите:  
а)  $\frac{A_{10}^4}{A_9^3}$                       б)  $C_{25}^2 - C_{24}^2$
4. Игорь, Витя, Сергей и Дима купили вместе интересную книгу и решили ее читать по очереди. Сколько вариантов такой очереди существует.
5. Используя треугольник Паскаля, выведите формулу  $(c + d)^8$ . Изобразите треугольник Паскаля.

### Критерии оценивания работы:

1. Для получения отметки «2» (неудовлетворительно) верно выполнено менее **трех** заданий.
2. Для получения отметки «3» (удовлетворительно) достаточно верно выполнить любые **три** задания.
3. Для получения отметки «4» (хорошо) достаточно верно выполнить любые **четыре** задания.
4. Для получения отметки «5» (отлично) должны быть верно выполнены **пять** заданий.

### Ключи к правильным ответам:

	1	2	3	4	5
<b>Вариант I</b>	а) 362880 б) 39916860	а) 192 б) $\frac{5}{6}$	а) $\frac{2}{3}$ б) 26	24	$c^8+c^7d+c^6d^2+c^5d^3+c^4d^4+$ $+c^3d^5+c^2d^6+cd^7+d^8$
<b>Вариант II</b>	а) 40320 б) 3628800	а) $\frac{35}{6}$ б) $\frac{7}{40}$	а) 10 б) 24	24	$x^7+x^6y+x^5y^2+x^4y^3+$ $+x^3y^4+x^2y^5+xy^6+y^7$

**Контрольная работа № 5 по теме: Координаты и векторы**  
**Вариант – I**

1. а) Даны точка A(12;9;11) и точка B(3;-7;25). Найдите расстояние между этими точками.  
б) Дан один конец отрезка точка A(16;43;-14) и середина отрезка АВ точка С (-13;24;18). Найдите координаты точки В, которая является другим концом отрезка.
2. Существует ли параллельный перенос, при котором точка A(6;-16;8) переходит в точку B(15;- 12;5), а точка C(15;-34;18) переходит в точку D(24;-30;15).
3. Даны 3 точки: т.А (6;-3;5), т.В (4;5;-9), т.С (12;14;16). Найдите точку D (x;y;z), если  $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{CD}$
4. Даны точки A (5;0;7), B (3;1;8), C (4;7;-2). Найдите  $2 \cdot \overrightarrow{AB} + 4 \cdot \overrightarrow{BC}$ .
5. Даны точки A (4;1;3), B (8;1;3), C (1;8;-3). Найдите косинус угла  $\varphi$  между векторами  $\overrightarrow{AB}$  и  $\overrightarrow{BC}$ .

**Вариант – II**

1. а) Даны точка A(13;-4;20) и точка B(8;15;31). Найдите расстояние между этими точками.  
б) Дан один конец отрезка точка A (-26;-15;8) и середина отрезка АВ точка С (22;7;16). Найдите координаты точки В, которая является другим концом отрезка.
2. Существует ли параллельный перенос, при котором точка A(16;13;21) переходит в точку B(24; 6;31), а точка C(-13;34;18) переходит в точку D(-5;27;28).
3. Даны 3 точки: т.А (8;-4;5), т.В (3;5;-4), т.С (10;4;18). Найдите точку D (x;y;z), если  $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{CD}$
4. Даны точки A (6;3;9), B (2;-2;4), C (5;8;1). Найдите  $3 \cdot \overrightarrow{AB} + 5 \cdot \overrightarrow{BC}$ .
5. Даны точки A (1;6;2), B (8;3;1), C (2;5;-3). Найдите косинус угла  $\varphi$  между векторами  $\overrightarrow{AB}$  и  $\overrightarrow{BC}$ .

**Критерии оценивания работы:**

1. Для получения отметки «2» (неудовлетворительно) верно выполнено менее **трех** заданий
2. Для получения отметки «3» (удовлетворительно) достаточно верно выполнить любые **три** задания.
3. Для получения отметки «4» (хорошо) достаточно верно выполнить любые **четыре** задания.
4. Для получения отметки «5» (отлично) должны быть верно выполнены **пять** заданий.

**Ключи к правильным ответам:**

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Вариант I</b>	а) $\sqrt{533}$ б) (-42;5;50)	Да	(10;22;2)	(0;26;-38)	$-\frac{7\sqrt{134}}{134}$
<b>Вариант II</b>	а) $\sqrt{507}$ б) (70;29;24)	Да	(5;13;9)	(3;35;-30)	$-\frac{11\sqrt{3304}}{826}$

**Контрольная работа №6 по теме: Основы тригонометрии**  
**Вариант – I**

1. **Выразите в радианной мере величины углов:**

- а)  $90^\circ$ ;      б)  $55^\circ$ ;      в)  $10^\circ$ .

2. **Найдите числовые значения выражений:**

а)  $\frac{2}{\sqrt{2}} \sin \frac{\pi}{4} \cos \frac{5\pi}{6} \operatorname{tg} \frac{5\pi}{4}$ ;      б)  $2\sqrt{3} \operatorname{ctg} \frac{\pi}{3} \sin \frac{5\pi}{6} \cos \frac{5\pi}{3}$ .

3. **Упростите выражение:**

а)  $\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{tg} \alpha$ ;      б)  $\frac{\sin^2 t - 1}{\cos^4 t} + \operatorname{tg}^2 t$

4. **Вычислите:**

а) используя формулы суммы и разности синусов и косинусов:  $\cos \frac{\pi}{2} \cos \pi - \sin \frac{\pi}{2} \sin \pi$ ;

б) используя формулы сложения тригонометрических функций:  $\sin \frac{3\pi}{2} - \sin 2\pi$ .

5. **Решите уравнения:**

а)  $2 \sin x = -\sqrt{3}$ ;

б)  $\sqrt{3} \operatorname{tg} x - 1 = 0$

6. **Решите уравнение:**

$3 \sin^2 x - 5 \sin x - 2 = 0$

**Вариант – II**

1. **Выразите в радианной мере величины углов:**

- а)  $360^\circ$ ;      б)  $110^\circ$ ;      в)  $25^\circ$ .

2. **Найдите числовые значения выражений:**

а)  $-\frac{1}{2} \sin \frac{\pi}{3} \cos \frac{5\pi}{4} \operatorname{tg} \frac{4\pi}{3}$ ;      б)  $\sqrt{3} \operatorname{tg} \frac{7\pi}{6} \cos \frac{\pi}{3} \sin \frac{5\pi}{6}$ .

3. **Упростите выражение:**

а)  $(\cos^2 \alpha + \operatorname{ctg}^2 \alpha \cdot \sin^2 \alpha) \cdot \operatorname{tg}^2 \alpha$ ;      б)  $(\sin \alpha \cdot \operatorname{tg} \alpha + \cos \alpha) \cdot \cos \alpha$

4. **Вычислите:**

а) используя формулы суммы и разности синусов и косинусов  $\sin \frac{\pi}{3} \cos \pi + \cos \frac{\pi}{3} \sin \pi$ ;

б) используя формулы сложения тригонометрических функций:  $\cos \frac{2\pi}{3} - \cos \pi$ .

5. **Решите уравнения:**

а)  $2 \cos x = -1$ ;      б)  $\sqrt{3} \operatorname{ctg} x - 1 = 0$

6. **Решите уравнение:**

$6 \cos^2 x + \cos x - 1 = 0$

**Критерии оценивания работы:**

1. Для получения отметки «2» (неудовлетворительно) верно выполнено менее **трех** заданий
2. Для получения отметки «3» (удовлетворительно) достаточно верно выполнить любые **три-четыре** задания.
3. Для получения отметки «4» (хорошо) достаточно верно выполнить любые **пять** задания.
4. Для получения отметки «5» (отлично) должны быть верно выполнены **шесть** заданий.

**Ключи к правильным ответам:**

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>Вариант I</b>	а) $\frac{\pi}{2}$ б) $\frac{11\pi}{36}$ в) $\frac{\pi}{18}$	а) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ б) $\frac{1}{2}$	а) $1/\sin 2\alpha$ б) $-1$	а) $0$ б) $-1$	а) $(-1)^{k+1}\pi/3+\pi k,$ $k \in Z$ б) $\pi/6+\pi k, k \in Z$	а) $\pm 2\pi/3+2\pi k, k \in Z$ б) $\pi/3+\pi k, k \in Z$
<b>Вариант II</b>	а) $\frac{2\pi}{18}$ б) $\frac{11\pi}{18}$ в) $\frac{5\pi}{36}$	а) $\frac{3\sqrt{2}}{8}$ б) $\frac{1}{4}$	а) $2\sin^2\alpha$ б) $1$	а) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ б) $\frac{1}{2}$	$[\pi/4+2\pi k;$ $3\pi/4+2\pi k],$ $k \in Z$	$(-\pi/2+2\pi k; \pi/6+2\pi k)$ $k \in Z$

## Контрольная работа №7 по теме: Функции и их графики

### Вариант – I

1. Найдите область определения функции:

а)  $f(x) = \frac{x-2}{x^2-x-2}$     б)  $f(x) = \sqrt{x^2-25}$

2. Докажите, что данная функция является чётной или нечётной:

а)  $f(x) = x^4 \cdot \cos x$     б)  $f(x) = x^2 \cdot (3x-x^5)$

3. Найдите значение функции в точках  $x = 2$  и  $x = -3$ :

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

4. Исследуйте функцию и постройте график:

$y = \log_4 x - 2$

### Вариант – II

1. Найдите область определения функции:

а)  $f(x) = \frac{7-x}{x^2-7x+12}$     б)  $f(x) = \sqrt{49-x^2}$

2. Докажите, что данная функция является чётной или нечётной:

а)  $f(x) = x^7 \cdot \sin x$     б)  $f(x) = x^3 \cdot (6-x^2)$

3. Найдите значение функции в точках  $x = 1$  и  $x = -2$ :

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

4. Исследуйте функцию и постройте график:

$y = 3^x + 2$

### Критерии оценивания работы:

1. Для получения отметки «2» (неудовлетворительно) верно выполнено менее **двух** заданий.
2. Для получения отметки «3» (удовлетворительно) достаточно верно выполнить любые **два** задания.
3. Для получения отметки «4» (хорошо) достаточно верно выполнить любые **три** задания.
4. Для получения отметки «5» (отлично) должны быть верно выполнены **четыре** задания.

### Ключи к правильным ответам:

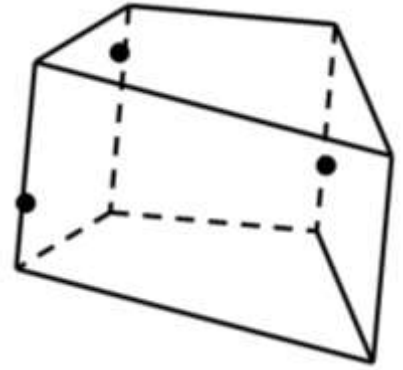
	1	2	3	4
<b>Вариант I</b>	а) $(-\infty; -1) \cup (-1; 2) \cup (2; +\infty)$ б) $(-\infty; -5] \cup [5; +\infty)$	а) чётная б) нечётная	33; -62	

<p><b>Вариант II</b></p>	<p>а) <math>(-\infty; 3) \cup (3; 4) \cup (4; +\infty)</math>          б) <math>[-7; 7]</math></p>	<p>а) четная          б) нечетная</p>	<p>2;          44</p>	
--------------------------	--	---	---------------------------	---



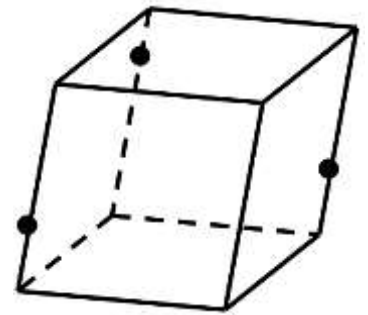
**Контрольная работа №8 по теме: Многогранники**  
**Вариант I**

1. Постройте сечение четырёхугольной призмы, плоскостью, проходящей через 3 точки, принадлежащим трём боковым рёбрам (см. рис).
2. Сторона основания правильной треугольной призмы равна 6 см, боковое ребро – 4 см. Найдите **Сеч**, проходящего через сторону верхнего основания и противоположащую вершину нижнего основания.



**Вариант II**

1. Постройте сечение куба, плоскостью, проходящей через 3 точки, принадлежащим трём боковым рёбрам (см. рис).
2. В прямом параллелепипеде стороны основания 8 см и 10 см, образуют угол  $30^{\circ}$ , а боковое ребро равно 7 см. Найти площадь полной поверхности параллелепипеда.



**Критерии оценивания работы:**

1. Для получения отметки «2» (неудовлетворительно) верно выполнено **одно** заданий.
2. Для получения отметки «3» (удовлетворительно) достаточно верно выполнить любые **два** задания, с недочетами.
3. Для получения отметки «4» (хорошо) достаточно верно выполнить любые **два** задания без недочетов.
4. Для получения отметки «5» (отлично) должны быть верно выполнены **три** задания.

**Ключи к правильным ответам:**

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Вариант I</b>	Построение сечения	$3\sqrt{43}$	
<b>Вариант II</b>	Построение сечения		332

## Контрольная работа №8 по теме: Многогранники и круглые тела

### Вариант – I

1. Основание пирамиды прямоугольник, у которого стороны 8 см и 6 см. Высота пирамиды проходит через точку пересечения диагоналей, она равна 12 см. Найдите боковое ребро пирамиды.
2. Радиус основания конуса равен 4 м, высота – 5 м. Найдите образующую конуса.
3. Высота цилиндра 6 см, радиус основания 10 см. Найти площадь сечения, проведённого параллельно оси цилиндра на расстоянии 8 см от неё.
4. Осевым сечением конуса является прямоугольный треугольник, площадь которого равна  $72 \text{ см}^2$ . Найти радиус основания.
5. Радиусы шаров равны 17 дм и 10 дм, а расстояние между их центрами 21 дм. Найти длину линии, по которой пересекаются их поверхности.

### Вариант – II

1. Основание пирамиды – прямоугольник со сторонами 4 см и 6 см. Каждое боковое ребро пирамиды равно 5 см. Вычислите высоту пирамиды.
2. Осевым сечением конуса является прямоугольный треугольник, радиус основания которого равен 6 см. Найти площадь осевого сечения.
3. Высота цилиндра 7 см, радиус основания 13 см. Найти площадь сечения, проведённого параллельно оси цилиндра на расстоянии 5 см от неё.
4. Образующая конуса равна 8 см и наклонена к плоскости основания под углом  $45^\circ$ . Найдите высоту.
5. Радиусы шаров равны 25 дм и 29 дм, а расстояние между их центрами 36 дм. Найти длину линии, по которой пересекаются их поверхности.

#### Критерии оценивания работы:

1. Для получения отметки «2» (неудовлетворительно) верно выполнено менее **трех** заданий.
2. Для получения отметки «3» (удовлетворительно) достаточно верно выполнить любые **три** задания.
3. Для получения отметки «4» (хорошо) достаточно верно выполнить любые **четыре** задания.
4. Для получения отметки «5» (отлично) должны быть верно выполнены **пять** задания.

#### Ключи к правильным ответам:

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Вариант I</b>	13	3	72	$6\sqrt{2}$	$16\pi$
<b>Вариант II</b>	$2\sqrt{3}$	36	168	$4\sqrt{2}$	$40\pi$

## Контрольная работа №9 по теме: Начала математического анализа

### Вариант – I

1. Найдите производную функции:

а)  $f(x) = 4x^5 + 6x^3 - 7$ ;      б)  $f(x) = \left(\frac{1}{x} + 2\right)(5x - 4)$

2.      **Найдите производную сложной функции:**

а)  $f(x) = (3x^4 - 5x^3 + 18x)^7$ ;    б)  $f(x) = \frac{1}{3} \operatorname{tg} 3x + \cos^3 x$

3.      **Напишите уравнение касательной к графику функции в точке  $x_0$ :**

а)  $f(x) = x^3 - 2x^2$ ,  $x_0 = 2$ ;    б)  $f(x) = 2\sqrt{3x - 5}$ ,  $x_0 = 2$

4.      **Найдите наибольшее и наименьшее значения заданной функции на заданном отрезке:**

$y = x^3 - 9x^2 + 15x - 3$  на  $[-1; 3]$

**Вариант – II**

1.      **Найдите производную функции:**

а)  $f(x) = 6x^7 - 8x^2 + 10$ ;      б)  $f(x) = \frac{x^6 + x}{x^6 - 2}$

2.      **Найдите производную сложной функции:**

а)  $f(x) = (5x^5 - 4x^2 + 15)^5$ ;    б)  $f(x) = \frac{1}{5} \operatorname{ctg} 5x - \sin^2 x$

3.      **Напишите уравнение касательной к графику функции в точке  $x_0$ :**

а)  $f(x) = x^2 - 7x + 12$ ,  $x_0 = 3$ ;    б)  $f(x) = 2\sqrt{4x - 6}$ ,  $x_0 = 2$

4. **Найдите наибольшее и наименьшее значения заданной функции на заданном отрезке:**

$y = x^3 - 9x^2 + 24x - 1$  на  $[0; 2]$ .

**Критерии оценивания работы:**

- Для получения отметки «2» (неудовлетворительно) верно выполнено менее двух заданий.
- Для получения отметки «3» (удовлетворительно) достаточно верно выполнить любые два задания.
- Для получения отметки «4» (хорошо) достаточно верно выполнить любые три задания.
- Для получения отметки «5» (отлично) должны быть верно выполнены четыре задания.

**Ключи к правильным ответам:**

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Вариант I</b>	а) $20x^4 + 18x^2$ б) $\frac{4}{x^2} + 10$	а) $7(3x^4 - 5x^3 + 18x)^6 \cdot (12x^3 - 15x^2 + 18)$ б) $1/\cos^2 3x - 3 \cos^2 x \cdot \sin x$	$4x - 8$	$y_{\max} = 4$ $y_{\min} = -28$
<b>Вариант II</b>	а) $42x^6 - 16x$ б) $\frac{-5x^6 - 12x^5 - 2}{(x^6 - 2)^2}$	а) $5(5x^5 - 4x^2 + 15)^4 \cdot (25x^4 - 8x)$ б) $1/\sin^2 5x - \sin^2 x$	$-x + 3$	$y_{\max} = 19$ $y_{\min} = -1$



**Контрольная работа №10 по теме: Интеграл и его применение**  
**Вариант – I**

1. Для функции  $y = f(x)$  найдите первообразную:

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

2. Для сложной функции  $y = f(x)$  найдите первообразную:

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

3. Найдите для функции  $f(x) = 8x^3+4x$  первообразную, график которой проходит через точку точку  $M(1;-3)$

4. Вычислите определённый интеграл:

$$\int_{-1}^2 (5x^4 + 6x^2 - 7) dx$$

5. Вычислите площадь фигуры, ограниченной заданными линиями:

$$y = x^2 - 4x, y = x$$

**Вариант – II**

1. Для функции  $y = f(x)$  найдите первообразную:

$$f(x) = \frac{x^3}{3} + \sin x ;$$

2. Для сложной функции  $y = f(x)$  найдите первообразную:

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

3. Найдите для функции  $f(x) = 9x^2-16x$  первообразную, график которой проходит через точку точку  $M(1;-2)$

4. Вычислите определённый интеграл:

$$\int_{-1}^2 (4x^3 - 6x^2 + 2) dx$$

5. Вычислите площадь фигуры, ограниченной заданными линиями:

$$y = x^2 - 4x + 5, y = 0, x=0, x=4$$

**Критерии оценивания работы:**

- Для получения отметки «2» (неудовлетворительно) верно выполнено менее **трех** заданий
- Для получения отметки «3» (удовлетворительно) достаточно верно выполнить любые **три** задания.
- Для получения отметки «4» (хорошо) достаточно верно выполнить любые **четыре** задания.
- Для получения отметки «5» (отлично) должны быть верно выполнены **пять** заданий.

**Ключи к правильным ответам:**

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
--	----------	----------	----------	----------	----------

<b>Вариант I</b>	$\frac{x^3}{6} - \sin x + C$	$-\frac{1}{4(2x+3)^2} + C$	$2x^4 - 2x^2 - 7$	30	$20\frac{5}{6}$
<b>Вариант II</b>	$\frac{x^4}{12} - \cos x + C$	$-\frac{2}{9(3x+4)} + C$	$3x^3 - 8x^2 + 3$	3	$9\frac{1}{3}$

**Контрольная работа №11**  
**по теме: Элементы теории вероятностей и математической статистики**

Вариант 1

1. Из 10 первых натуральных чисел случайно выбираются 2 числа. Вычислите вероятности следующих событий:

- а) одно из выбранных чисел – единица;
- б) оба числа четные;

2. Ученик знает ответы на 15 вопросов из 25. Он может сдать зачет несколько раз. Предполагается, что его знания остаются на одном уровне и заданный один раз вопрос может быть задан повторно. Вычислите вероятность того, что ученик сдаст зачет со второй попытки.

3. В таблице указаны значения дискретной случайной величины  $x$  и соответствующие вероятности  $p(x)$  этих величин.

$x$	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$p(x)$	0,05	0,10	0,10	0,20	0,15	0,15	0,10	0,05	0,05	*

- а) С какой вероятностью случайная величина принимает значение  $x=100$ ?
- б) Вычислите математическое ожидание случайной величины  $x$ .

Вариант 2

1. Алфавит состоит из шести букв А, Б, В, Г, Д, Е и четырех цифр 0, 1, 2, 3, из которых составляются слова (произвольный набор букв и цифр):

Вычислите вероятности следующих событий (буквы и цифры не повторяются):

- а) случайным образом составленное трехбуквенное слово содержит 2 согласных буквы и одну цифру;
- б) случайным образом составленное трехбуквенное слово оказалось четным числом.

2. Игральная кость бросается подряд 5 раз. Какова вероятность, что двойка выпала ровно три раза.

3. В таблице указаны значения дискретной случайной величины  $x$  и соответствующие вероятности  $p(x)$  этих величин.

$x$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$p(x)$	0,02	0,20	0,19	0,18	0,06	0,02	0,16	0,03	0,08	*

- а) С какой вероятностью случайная величина принимает значение  $x=10$ ?
- б) Вычислите математическое ожидание случайной величины  $x$ .

Вариант 3

1. Из 12 первых натуральных чисел случайно выбираются 4 числа. Вычислите вероятности следующих событий:

- а) одно из выбранных чисел – единица;
- б) оба числа четные;

2. Ученик знает ответы на 18 вопросов из 30. Он может сдать зачет несколько раз. Предполагается, что его знания остаются на одном уровне и заданный один раз вопрос может быть задан повторно. Вычислите вероятность того, что ученик сдаст зачет со второй попытки.

3. В таблице указаны значения дискретной случайной величины  $x$  и соответствующие вероятности  $p(x)$  этих величин.

$x$	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$p(x)$	0,05	0,10	0,10	0,20	0,15	0,15	0,10	0,05	0,05	*

- а) С какой вероятностью случайная величина принимает значение  $x=100$ ?  
 б) Вычислите математическое ожидание случайной величины  $x$ .

#### Вариант 4

1. Алфавит состоит из восьми букв А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З и трех цифр 5, 6, 7, из которых составляются слова (произвольный набор букв и цифр):

Вычислите вероятности следующих событий (буквы и цифры не повторяются):

а) случайным образом составленное трехбуквенное слово содержит 2 согласных буквы и одну цифру; б) случайным образом составленное трехбуквенное слово оказалось четным числом.

2. Игральная кость бросается подряд 6 раз. Какова вероятность, что четверка выпала ровно три раза.

3. В таблице указаны значения дискретной случайной величины  $x$  и соответствующие вероятности  $p(x)$  этих величин.

$x$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$p(x)$	0,02	0,20	0,19	0,18	0,06	0,02	0,16	0,03	0,08	*

- а) С какой вероятностью случайная величина принимает значение  $x=10$ ?  
 б) Вычислите математическое ожидание случайной величины  $x$ .

#### Критерии оценивания работы:

- Для получения отметки «2» (неудовлетворительно) верно выполнено менее **трех** заданий
- Для получения отметки «3» (удовлетворительно) достаточно верно выполнить любые **три** задания.
- Для получения отметки «4» (хорошо) достаточно верно выполнить любые **четыре** задания.
- Для получения отметки «5» (отлично) должны быть верно выполнены **пять** заданий.

#### Ключи к правильным ответам:

	1	2	3	4	5
<b>Вариант I</b>	0,05	$\frac{30}{53}; \frac{20}{53}; \frac{3}{53}$	1,05	0,55	1,05
<b>Вариант II</b>	0,2	$\frac{25}{33}; \frac{5}{33}; \frac{1}{11}$	0,25	0,3	1,05

Контрольная работа №12 по теме «Уравнения и неравенства»

*Вариант – I*

1. Решите иррациональное уравнение:

$$\sqrt{x^2 - 24} = x + 4$$

2. Решите логарифмическое неравенство:

$$\log_2(6x-2) < \log_2(4-5x)$$

Решите показательное уравнение:

$$3^{x+2} - 5 \cdot 3^x = 36$$

4. Решите неравенство:

$$\left(\frac{1}{2}\right)^{2x-6} \leq 32$$

5. Решите тригонометрическое уравнение:

$$3 \sin^2 x - 5 \sin x - 2 = 0$$

*Вариант – II*

1. Решите иррациональное уравнение:

$$\sqrt{7-x} + 1 = x$$

2. Решите логарифмическое неравенство:

$$\log_3(5x-1) > \log_3(2-3x).$$

3. Решите показательное уравнение:

$$2^{2x+1} + 7 \cdot 2^x - 4 = 0$$

4. Решите неравенство:

$$\left(\frac{1}{5}\right)^{2x-3} \leq 125$$

5. Решите тригонометрическое уравнение:

$$6 \cos^2 x + \cos x - 1 = 0$$



**Критерии оценивания работы:**

1. Для получения отметки «2» (неудовлетворительно) верно выполнено менее **трех** заданий
2. Для получения отметки «3» (удовлетворительно) достаточно верно выполнить любые **три** задания.
3. Для получения отметки «4» (хорошо) достаточно верно выполнить любые **четыре** задания.
4. Для получения отметки «5» (отлично) должны быть верно выполнены **пять** заданий.

**Ключи к правильным ответам:**

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Вариант I</b>	-5	$(\frac{1}{3}; \frac{6}{11})$	2	$[0,5; +\infty)$	$(-1)^{k+1} \arcsin 1/3 + \pi k, k \in \mathbb{Z}$
<b>Вариант II</b>	-2; 3	$(\frac{1}{3}; \frac{3}{8})$	-1	$(-\infty; 0]$	$\pm 2\pi/3 + 2\pi k, k \in \mathbb{Z};$ $\pm \arccos 1/3 + 2\pi k, k \in \mathbb{Z};$

**Самостоятельные работы****Самостоятельная работа № 1****Тема:** Развитие понятия о числе.**Задание:** Подготовка реферата по выбранной теме:

1. Как возникли цифры
2. Математика в современном мире.

**Количество часов:** 8**Цель работы:** Закрепить понятия число, виды чисел, роль математики в современном мире, абсолютная и относительная погрешность.**Самостоятельная работа № 2****Тема:** Корни, степени и логарифмы.**Задание:** Подготовка реферата по выбранной теме:

1. Из истории логарифмов
2. Обратимость функции

**Количество часов:** 9**Цель работы:** Закрепить знания и умения по темам логарифмы, иррациональные уравнения и обратимость функций.**Самостоятельная работа № 3****Тема:** Корни, степени и логарифмы.**Задание:** Решение задач.**Количество часов:** 6**Цель работы:** Закрепить умения решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств и исследования показательных и логарифмических функций.**1. Показательная функция**

**Вариант А1****1**

Решите уравнение:

а)  $\left(\frac{1}{5}\right)^{3-2x} = 125;$

б)  $3^{x+3} - 3^x = 78;$

в)  $2^{2x+1} - 9 \cdot 2^x + 4 = 0.$

**2**

Решите неравенство:

а)  $(0,4)^{9-x^2} \leq 1;$

б)  $2^x \cdot 5^x < 10^{x^2} \cdot 0,01;$

в)  $3^{x^2-x} \leq (5^{x-1})^x.$

**3**

Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} 3^x + 3^y = 12, \\ x + y = 3. \end{cases}$$

**4**

Найдите наибольшее значение

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

**Вариант А2**

а)  $\left(\frac{1}{3}\right)^{4-2x} = 9;$

б)  $5^{x+2} + 5^x = 130;$

в)  $3^{2x+1} - 28 \cdot 3^x + 9 = 0.$

а)  $(0,8)^{2x-x^2} \geq 1;$

б)  $2^x \cdot 3^x > 6^{2x^2} \cdot \frac{1}{6};$

в)  $7^{x^2+4x} \geq (2^x)^{x+4}.$

$$\begin{cases} 2^x + 2^y = 10, \\ x + y = 4. \end{cases}$$

наименьшее значение

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

При каких значениях  $x$  оно достигается?**2. Логарифмическая функция**

### Вариант А1

❶

Вычислите:

а)  $3 \log_2 \frac{1}{8} + 10^{\lg 2 + \lg 5}$ ;

б)  $2 \log_3 6 - \log_3 12$ .

❷

Решите уравнение:

а)  $\log_{0,5}(x^2 + x) = -1$ ;

б)  $2 \log_3 x = \log_3(2x^2 - x)$ .

❸

Решите неравенство:

а)  $\log_7(2 - x) \leq \log_7(3x + 6)$ ;

б)  $\log_{\frac{1}{2}}(x^2 - 4) > \log_{\frac{1}{2}}(x + 2) - 1$ .

❹

Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} \log_3(x + y) = 2, \\ 9^{\log_3 \sqrt{x-y}} = 5. \end{cases}$$

$$\begin{cases} \log_2(x - y) = 3, \\ 4^{\log_2 \sqrt{x+y}} = 10. \end{cases}$$

❺

Найдите значения  $x$ , при которых функция

$$f(x) = x^{\log_2 x + 2}$$

$$f(x) = x^{\log_3 x - 2}$$

принимает значение,

равное 8.

равное 27.

### Вариант А2

а)  $2 \log_3 \frac{1}{27} + 6^{\log_3 72 - \log_3 2}$ ;

б)  $3 \lg 5 + \lg 8$ .

а)  $\log_{0,1}(x^2 - 3x) = -1$ ;

б)  $2 \log_5(-x) = \log_5(x + 2)$ .

а)  $\log_{0,2}(3x - 1) \geq \log_{0,2}(3 - x)$ ;

б)  $\log_3(x^2 - 1) < \log_3(x + 1) + 1$ .

### Самостоятельная работа № 4

**Тема:** Прямые и плоскости в пространстве.

**Задание:** Создание презентации по теме «Плоскости и их проекции».

**Количество часов:** 4

**Цель работы:** Закрепить знания по теме прямые и плоскости в пространстве.

### Самостоятельная работа № 5

**Тема:** Прямые и плоскости в пространстве.

**Задание:** Решение задач.

**Количество часов:** 6

**Цель работы:** Закрепить знания и умения по теме прямые и плоскости в пространстве.

1. Аксиомы стереометрии. Параллельность прямых и плоскостей.

Вариант А1

①

Даны параллельные плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  и прямая  $l$ , которая

параллельна плоскости  $\alpha$ . пересекает плоскость  $\alpha$ .

Определите, может ли прямая  $l$

- а) быть параллельной плоскости  $\beta$ ;
- б) пересекать плоскость  $\beta$ ;
- в) лежать в плоскости  $\beta$ .

②

Две соседние вершины и точка пересечения диагоналей квадрата лежат в плоскости  $\alpha$ . Докажите, что и две другие вершины квадрата лежат в той же плоскости.

②

Сторона  $AB$  и диагональ  $BD$  прямоугольника  $ABCD$  лежат в плоскости  $\alpha$ . Докажите, что и вершина  $C$  прямоугольника лежит в той же плоскости.

③

Плоскость, параллельная стороне  $AC$  треугольника  $ABC$ , пересекает сторону  $AB$  в точке  $A_1$ , а сторону  $BC$  — в точке  $C_1$ .

Найдите  $A_1C_1$ , если  $AC = 12$  см,  $BA_1 : BA = 1 : 3$ .

Найдите  $AC$ , если  $A_1C_1 = 3$  см,  $BC : BC_1 = 4 : 1$ .

④

$B_1$                        $C_1$

$A_1$

Точки  $A_1$ ,  $B_1$  и  $C_1$  — параллельные проекции вершин  $A$ ,  $B$  и  $C$  ромба  $ABCD$  на данную плоскость. Постройте проекцию вершины  $D$  на эту плоскость.

④

$O_1$

$A_1$                        $D_1$

Точки  $A_1$ ,  $D_1$  и  $O_1$  — параллельные проекции вершин  $A$  и  $D$  квадрата  $ABCD$  и точки пересечения его диагоналей  $O$  на данную плоскость. Постройте проекции вершин  $B$  и  $C$  на эту плоскость.

2. Перпендикулярность прямой и плоскости.

### Вариант А1

❶

Наклонная, проведенная из точки к плоскости, равна 10 см и образует со своей проекцией на данную плоскость угол  $30^\circ$ . Найдите расстояние от точки до плоскости.

❷

Через вершины  $A$  и  $B$  треугольника  $ABC$  проведены параллельные прямые  $AA_1$  и  $BB_1$ , причем  $AA_1 \perp AB$  и  $AA_1 \perp AC$ . Докажите, что  $BB_1 \perp BC$ .

❸

Точка  $S$  не лежит в плоскости прямоугольника  $ABCD$  и равноудалена от его вершин.

Найдите расстояние от точки  $S$  до плоскости прямоугольника, если стороны прямоугольника равны 6 и 8 см, а  $SA = 13$  см.

❹

Вершина  $A$  треугольника  $ABC$  является основанием перпендикуляра  $AD$  к плоскости треугольника. Докажите, что если  $\angle BDA = \angle CDA$ , то  $\angle DBC = \angle DCB$ .

### Вариант А2

❶

Из точки, удаленной от плоскости на 8 см, к плоскости проведены наклонная и перпендикуляр, угол между которыми равен  $60^\circ$ . Найдите длину наклонной.

❷

Через вершины  $A$  и  $B$  треугольника  $ABC$  проведены прямые  $AA_1$  и  $BB_1$ , причем  $AA_1 \perp AB$ ,  $AA_1 \perp AC$ ,  $BB_1 \perp AB$ ,  $BB_1 \perp BC$ . Докажите, что  $AA_1 \parallel BB_1$ .

Найдите расстояние от точки  $S$  до вершин прямоугольника, если расстояние от точки  $S$  до плоскости  $ABC$  равно 24 см,  $AB = 12$  см,  $BC = 16$  см.

если  $\angle DBA = \angle DCA$ , то  $\angle DBC = \angle DCB$ .

### Самостоятельная работа № 6

**Тема:** Комбинаторика

**Задание:** Подготовить реферат по теме: История развития комбинаторики и ее роль в различных сферах человеческой деятельности.

**Количество часов:** 8

**Цель работы:** Расширить кругозор по теме: Комбинаторика

### Самостоятельная работа № 7

**Тема:** Комбинаторика

**Задание:** Решение задач.

**Количество часов:** 8

**Цель работы:** Закрепить знания и умения по данной теме

#### 1 вариант

Решите следующие задачи, используя формулы. Ответ проверьте с помощью перебора всех возможных вариантов:

- а) Сколько словарей необходимо переводчику, чтобы он мог переводить непосредственно с любого из четырех языков - русского, английского, немецкого и французского - на любой другой из этих языков?
- б) Государственные флаги некоторых стран состоят из трех горизонтальных полос разного цвета. Сколько различных вариантов флагов с белой, синей и красной полосами можно составить?
- в) Мальчик выбрал в библиотеке 5 книг. По правилам библиотеки одновременно можно взять только 2 книги. Сколько у мальчика вариантов выбора двух книг из пяти?
- г) Четыре друга собрались на футбольный матч. Но им удалось купить только три билета. Из скольких вариантов им надо выбрать тройку счастливых? Как осуществить выбор, чтобы у всех ребят равные шансы попасть на матч?
- д) В классе три человека хорошо поют, двое других играют на гитаре, а еще один умеет показывать фокусы. Сколькими способами можно составить концертную бригаду из певца, гитариста и фокусника?
- е) Задача Леонарда Эйлера. Трое господ при входе в ресторан дали швейцару свои шляпы, а при выходе получили их обратно. Сколько существует вариантов, при которых каждый из них получит чужую шляпу?
- ж) Имеется ткань двух цветов: голубая и зеленая, и требуется обить диван, кресло и стул. Сколько существует различных вариантов обивки этой мебели?

## 2 вариант

Ниже приведены комбинаторные задачи. Решите их методом перебора и используя формулы комбинаторики. Выбор формул обоснуйте.

- а) Аня, Боря, Вера и Гена - лучшие лыжники школы. На соревнования надо выбрать из них троих. Сколькими способами можно это сделать?
- б) Круг разделили на две части и решили раскрасить их карандашами разных цветов. Сколькими способами можно это сделать, имеются красный, зеленый и синий карандаши?
- в) При изготовлении авторучки корпус и колпачок могут иметь одинаковый или разный цвет. На фабрике есть пластмасса четырех цветов: белого, красного, синего и зеленого. Какие отличающиеся по цвету ручки можно изготовить?
- г) На прямой взяли 4 точки. Сколько всего получилось отрезков, концами которых являются эти точки?
- д) За свои рисунки ученик получил две положительные отметки. Какими они могут быть?
- е) В соревнованиях участвуют 5 футбольных команд. Каждая команда играет один раз с каждой из остальных команд. Сколько матчей будет сыграно?

## Самостоятельная работа № 8

**Тема:** Координаты и векторы в пространстве.

**Задание:** Подготовка опорного конспекта по теме «Координатный метод решения задач»

**Количество часов:** 7

**Цель работы:** Закрепить умение решать простейшие задачи в координатах, расширить знания для решения более сложных задач с использованием данного метода.

## Самостоятельная работа № 9

**Тема:** Перпендикулярность прямых и плоскостей

**Задание:** Решение задач.

**Количество часов:** 8

**Цель работы:** Закрепить знания и умения по данной теме

#### **Вариант 1.**

1. Точка  $S$  одинаково удалена от всех вершин квадрата  $ABCD$ .  $AS = 30$  см. Расстояние от точки  $S$  до плоскости квадрата  $ABCD$  равно 24 см. Найдите сторону квадрата.
2. Из вершины правильного треугольника  $ABC$  восстановлен перпендикуляр к плоскости треугольника  $AM$ ,  $AM = 4$  см. Найти расстояние от точки  $M$  до стороны  $BC$ , если  $AB = 5$  см.

#### **Вариант 2.**

1. Точка  $R$  одинаково удалена от всех сторон ромба на расстоянии 25 см. Найти расстояние от точки  $R$  до плоскости ромба, если его сторона равна 60 см, а острый угол равен  $30^\circ$ .
2. Из вершины прямоугольника  $ABCD$  восстановлен перпендикуляр к его плоскости  $AM$ . Найти расстояние от точки  $M$  до плоскости прямоугольника, если расстояние от точки  $M$  до стороны  $BC$  равно 15 см, а его диагональ равна 8 см и составляет с большей стороной угол  $30^\circ$ .

#### **Вариант 3.**

1. Точка  $S$  одинаково удалена от всех вершин треугольника  $ABC$  на расстоянии 20 см. Найти расстояние от точки  $S$  до плоскости треугольника, если одна из его сторон равна  $12\sqrt{3}$  см, а угол, лежащий против неё, равен  $60^\circ$ .
2. Из вершины острого угла ромба  $ABCD$  проведен перпендикуляр  $AN$  к его плоскости,  $AN = 9$  см. Найти сторону ромба, если  $NC = 14\sqrt{2}$  см, а меньшая диагональ равна 6 см.

#### **Вариант 4.**

1. Точка  $O$  одинаково удалена от всех вершин квадрата и находится на расстоянии 12 м от плоскости квадрата. Найти расстояние от точки  $O$  до вершин квадрата, если сторона квадрата равна 10 см.
2. Из вершины правильного треугольника  $ABC$  к его плоскости восстановлен перпендикуляр  $AM$ . Найти расстояние от точки  $M$  до вершины  $C$ , если биссектриса треугольника  $ABC$  равна  $27\sqrt{2}$  см, а  $AM = 8$  см.

#### **Вариант 5.**

1. Угол между диагоналями прямоугольника  $ABCD$  равен  $120^\circ$ , а диагональ равна 8 см. Из вершины прямоугольника к его плоскости восстановлен перпендикуляр  $AP$ ,  $AP = 9\sqrt{2}$  м. Найти расстояние от точки  $P$  до стороны  $BC$ .
2. Точка  $F$  удалена от всех сторон ромба на расстоянии 25 см. Найти расстояние от точки  $F$  до плоскости ромба, если его сторона равна 60 см, а острый угол равен  $30^\circ$ .

#### **Вариант 6.**

1. Из вершины  $B$  равнобедренного прямоугольного треугольника  $ABC$  восстановлен перпендикуляр  $BD$  к плоскости треугольника,  $BD = 6$  см. Найти  $AD$ , если сторона  $AC$  треугольника равна  $12\sqrt{2}$  см.
2. Из вершины правильного треугольника  $ABC$  к его плоскости восстановлен перпендикуляр  $AM$ ,  $AM = 7$  см. Найти расстояние от точки  $M$  до стороны  $BC$ , если высота треугольника  $ABC$  равна  $5\sqrt{3}$  см.

## Самостоятельная работа № 10

**Тема:** Основы тригонометрии.

**Задание:** Подготовка опорного конспекта по теме «Методы решения тригонометрических уравнений и неравенств»

**Количество часов:** 6

**Цель работы:** Закрепить умение решать простейшие тригонометрические уравнения и неравенства, расширить знания для решения тригонометрических уравнений с использованием разных методов.

## Самостоятельная работа № 11

**Тема:** Тригонометрические уравнения

**Задание:** Решение задач.

**Количество часов:** 8

**Цель работы:** Закрепить умения преобразовывать тригонометрические выражения, строить и исследовать тригонометрические функции и решать тригонометрические уравнения.

### Тригонометрические уравнения и неравенства

#### Вариант А 1

#### Вариант А 2

❶

Решите уравнение:

а)  $2 \sin x = \sqrt{3}$ ;

б)  $\sin x - \sqrt{3} \cos x = 0$ ;

в)  $2 \sin^2 x + 3 \cos x = 0$ ;

г)  $\frac{\sin 3x + \sin x}{\cos x} = 0$ .

а)  $\sqrt{2} \cos x = 1$ ;

б)  $\sin x + \cos x = 0$ ;

в)  $2 \cos^2 x - \sin x = -1$ ;

г)  $\frac{\cos 3x - \cos x}{\sin x} = 0$ .

❷

Решите неравенство:

а)  $1 - 2 \cos \frac{x}{2} > 0$ ;

б)  $\operatorname{tg}(\pi - x) < \frac{1}{\sqrt{3}}$ .

а)  $-\sqrt{3} - 2 \sin 3x < 0$ ;

б)  $\operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{2} + x\right) > \sqrt{3}$ .

❸

Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} \sin x = \cos y, \\ 2 \cos^2 y + \sin x = 3. \end{cases}$$

$$\begin{cases} \cos x = \sin y, \\ \sin^2 y - \cos x = 2. \end{cases}$$

## Самостоятельная работа № 12

**Тема:** Функции и графики

**Задание:** Подготовка презентации «Альбом графиков функций».

**Количество часов:** 6

**Цель работы:** Закрепить умение различать функции. Умение читать и описывать свойства функций.



### Самостоятельная работа № 13

**Тема:** Исследование функций

**Задание:** Решение задач.

**Количество часов:** 7

**Цель работы:** Закрепить умения и знания по исследованию функций

#### Вариант № 1

3. Проведите по общей схеме исследование функции и постройте ее график  
 $y = x^2 - 4x + 1$

2. Постройте график функции  $f$ , если известны её свойства:

- 8) Область определения:  $[-6; 6]$ , область значений:  $[-2; 5]$
- 9) Точки пересечения графика с осью  $Ox$ :  $A(-4; 0)$ ,  $B(-2; 0)$
- 10) Точки пересечения графика с осью  $Oy$ :  $C(0; 2,5)$
- 11) Промежутки знакопостоянства  $f(x) > 0$ :  $[-6; -4)$ ,  $(-2; 6]$ ;  $f(x) < 0$ :  $(-4; -2)$
- 12) Промежутки **возрастания**:  $[-3; 1]$ ,  $[4; 6]$ ; **убывания**:  $[-6; -3]$ ,  $[1; 4]$
- 13)  $x_{\max} = 1$ ,  $f(1) = 3$ ;  $x_{\min} = -3$ ,  $f(-3) = -2$ ;  $x_{\min} = 4$ ,  $f(4) = 1$
- 14) Дополнительные точки графика  $f(-6) = 3$ ,  $f(6) = 5$

#### Вариант № 2

2. Проведите по общей схеме исследование функции и постройте ее график  
 $y = -x^2 + 3x - 2$

2. Постройте график функции  $f$ , если известны её свойства:

- 8) Область определения:  $[-5; 4]$ , область значений:  $[0; 6]$
- 9) Точки пересечения графика с осью  $Ox$ :  $O(0; 0)$
- 10) Промежутки знакопостоянства  $f(x) > 0$ :  $[-5; 0)$ ,  $(0; 4]$
- 11) Промежутки **возрастания**:  $[-5; -2]$ ,  $[0; 4]$ ; **убывания**:  $[-2; 0]$
- 12)  $x_{\max} = -2$ ,  $f(-2) = 2$ ;  $x_{\min} = 0$ ,  $f(0) = 0$
- 13) Дополнительные точки графика  $f(-5) = 0,5$ ,  $f(4) = 6$

### Самостоятельная работа № 14

**Тема:** Круглые тела.

**Задание:** Подготовка презентации по теме «Тела вращения в моей профессии».

**Количество часов:** 6

**Цель работы:** Закрепить знания и умения по теме круглые тела.

### Самостоятельная работа № 15

**Тема:** Многогранники.

**Задание:** Изготовление разверток и моделей правильных многогранников: тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр

**Количество часов:** 6

**Цель работы:** Закрепить знания и умения по теме многогранники.

### Самостоятельная работа № 16

**Тема:** Начала математического анализа.

**Задание:** Подготовка реферата по выбранной теме: "Дифференциал функции", "Из истории дифференциального исчисления", "Готфрид Вильгельм Лейбниц, вклад в науку".

**Количество часов:** 6

**Цель работы:** Закрепить знания и умения по теме производная, история дифференциального исчисления.

### Самостоятельная работа № 17

**Тема:** Производная и первообразная функций

**Задание:** Решение задач.

**Количество часов:** 6

**Цель работы:** Закрепить умения и знания по исследованию функций

#### Вариант № 1

1. Найдите критические (стационарные) точки функции  $f(x)=2x^3-9x^2-60x+127$ .
2. Найдите наибольшее и наименьшее значение функции  $y=2x^3-3x^2-12x+24$  на отрезке  $[-2;1]$ .
3. Составьте уравнение касательной к графику функции  $f(x)=2x^2-5x+1$ , в точке графика с абсциссой  $x_0=2$ .
4. Найдите площадь криволинейной трапеции, ограниченной графиком функции  $f(x)=x^2+3x$  и прямыми  $x=0$ ,  $x=1$ .
5. Первообразная функции  $f(x)=3x^2+2x$  при  $x=1$  принимает значение 81. Найдите ее значение при  $x=-1$ .

#### Вариант № 2

1. Найдите критические (стационарные) точки функции  $f(x)=2x^3+3x^2-72x-213$ .
2. Найдите наибольшее и наименьшее значение функции  $y=x^3-9x^2+24x-15$  на отрезке  $[1;3]$ .
3. Составьте уравнение касательной к графику функции  $f(x)=3x^2-4x-2$ , в точке графика с абсциссой  $x_0=-1$ .
4. Найдите площадь криволинейной трапеции, ограниченной графиком функции  $f(x)=2x^2+x$  и прямыми  $x=0$ ,  $x=1$ .
5. Первообразная функции  $f(x)=4x^3+2x$  при  $x=1$  принимает значение 25. Найдите ее значение при  $x=2$ .

### Самостоятельная работа № 18

**Тема:** Интеграл и его применение.

**Задание:** Решение задач.

**Количество часов:** 8

**Цель работы:** Закрепить умения вычислять первообразную, интеграл и площадь криволинейной трапеции.

**Вариант А1**

❶

Найдите общий вид первообразных для функции:

а)  $f(x) = x^3 - \frac{2}{\sqrt{x}}$ ;

б)  $f(x) = \frac{1}{\cos^2 x} - 3 \sin x$ .

❷

Для функции  $f(x)$  найдите первообразную, график которой проходит через данную точку:

а)  $f(x) = 3x^2 - 4x + 2$ ,  $A(-1; 0)$ ;

б)  $f(x) = \cos \frac{x}{2}$ ,  $A\left(\frac{\pi}{3}; 1\right)$ .

❸

Вычислите интеграл:

а)  $\int_1^2 \left(2x - \frac{1}{x^2}\right) dx$ ;

б)  $\int_{-2}^0 (0,5x + 1)^5 dx$ .

**Вариант А2**

а)  $f(x) = \frac{1}{4\sqrt{x}} - x^2$ ;

б)  $f(x) = 2 \cos x - \frac{1}{\sin^2 x}$ .

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

б)  $f(x) = \sin 3x$ ,  $A\left(\frac{\pi}{3}; \frac{1}{3}\right)$ .

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

б)  $\int_{-1}^0 (2x + 1)^4 dx$ .

**Самостоятельная работа № 19**

**Тема:** Теория вероятностей

**Задание:** Решение задач.

**Количество часов:** 7

**Цель работы:** Закрепить умения и навыки по решению задач по данной теме

**Вариант 1**

1. Игральный кубик бросают дважды. Какова вероятность того, что шестерка выпадет всего один раз?

2. Из 10 изготовленных деталей 3 детали оказались с дефектами. Какова вероятность того, что выбранные две детали будут без дефекта?

3. Два охотника стреляют одновременно и независимо друг от друга по мишени. Вероятность попадания равно соответственно 0,7 и 0,8. Какова вероятность того, что оба охотника попадут в мишень?

4. В коробке 5 белых и 7 черных шаров. Из коробки наугад выбирают шар. Какова вероятность того, что этот шар белый?

5. В коробке 6 белых и 5 черных шаров. Из коробки вынимают один шар и откладывают его в сторону, он оказывается белым. После этого из коробки вынимают еще один шар. Какова вероятность того, что он тоже окажется белым?

6. Куб, все грани которого раскрашены, разрезали на 1000 кубиков. Какова вероятность того, что наугад выбранный кубик имеет две раскрашенные грани?

7. Два охотника стреляют одновременно и независимо друг от друга по мишени. Вероятность попадания соответственно равна 0,7 и 0,8. Какова вероятность того, что только один из охотников попадет в цель?

8. В двух ящиках находятся детали, в первом -10 (из них-3 стандартные), а во втором -15 (из них 6 стандартные). Из какого ящика наугад берут по одной детали. Какова вероятность того, что среди выбранных деталей окажется одна стандартная.

9. Трое стрелков, для которых вероятности попадания в цель соответственно равны 0,8, 0,75,0,7, делают по одному выстрелу. Какова вероятность того, что только два из стрелков попадут в цель?

10. Трое стрелков, для которых вероятности попадания в цель соответственно равны 0,8, 0,75,0,7, делают по одному выстрелу. Какова вероятность того, что только один из них попадет в цель?

11. В двух ящиках находятся детали, в первом -10 (из них-3 стандартные), а во втором -15 (из них 6 стандартные). Из какого ящика наугад берут по одной детали. Какова вероятность того, что среди выбранных деталей окажется одна нестандартная.

12. Имеется 5 отрезков длиной 1,3,4,7 и 9см. Определите вероятность того, что из трех наугад выбранных отрезков (из данных) пяти можно построить треугольник?

13. Трое стрелков, для которых вероятности попадания в цель соответственно равны 0,8, 0,75,0,7, делают по одному выстрелу. Какова вероятность того, что хотя бы один из них попадет в цель?

14. В ящике 4 белых, 5 красных и несколько синих шаров. Найдите общее количество шаров в ящике, если вероятность вынуть наугад синий шар равна 0,25.

15. В сумке лежат яблоки, среди них 8 красных, остальные- желтые. Найдите количество желтых яблок, если вероятность вынуть из сумки наугад красное яблоко равна 0,4.

16. Отдел доставки пиццерии получил заказ на фирменную пиццу и другие три вида пиццы, при чем 80 % клиентов заказали фирменную пиццу. Определите вероятность того, что среди двух наугад выбранных заказов будет только один на фирменную пиццу.

17. Участнику телевизионного шоу разрешается открыть два сейфа из пяти. Причем приз находится только в двух их них. Какова вероятность того, что будут раскрыты оба сейфа с призами?

18. Вероятность успешного прохождения во второй тур Евровидения двух музыкальных групп равно 0,6 и 0,7 соответственно. Определите вероятность того, что обе группы не пройдут во второй тур.

## Вариант 2

1. Игральный кубик бросают дважды. Какова вероятность того, что шестерка выпадет всего один раз?

2. Из 10 изготовленных деталей 3 детали оказались с дефектами. Какова вероятность того, что выбранные две детали будут без дефекта?

3. Два охотника стреляют одновременно и независимо друг от друга по мишени. Вероятность попадания равно соответственно 0,7 и 0,8. Какова вероятность того, что оба охотника попадут в мишень?

4. В коробке 5 белых и 7 черных шаров. Из коробки наугад выбирают шар. Какова вероятность того, что этот шар белый?

5. В коробке 6 белых и 5 черных шаров. Из коробки вынимают один шар и откладывают его в сторону, он оказывается белым. После этого из коробки вынимают еще один шар. Какова вероятность того, что он тоже окажется белым?

6. Куб, все грани которого раскрашены, разрежали на 1000 кубиков. Какова вероятность того, что наугад выбранный кубик имеет две раскрашенные грани?

7. Два охотника стреляют одновременно и независимо друг от друга по мишени. Вероятность попадания соответственно равна 0,7 и 0,8. Какова вероятность тог, что только один из охотников попадет в цель?

8. В двух ящиках находятся детали, в первом -10 (из них-3 стандартные), а во втором -15 (из них 6 стандартные). Из какого ящика наугад берут по одной детали. Какова вероятность того, что среди выбранных деталей окажется одна стандартная.

9. Трое стрелков, для которых вероятности попадания в цель соответственно равны 0,8, 0,75, 0,7, делают по одному выстрелу. Какова вероятность того, что только два из стрелков попадут в цель?

10. Трое стрелков, для которых вероятности попадания в цель соответственно равны 0,8, 0,75, 0,7, делают по одному выстрелу. Какова вероятность того, что только один из них попадет в цель?

11. В двух ящиках находятся детали, в первом - 10 (из них 3 стандартные), а во втором - 15 (из них 6 стандартные). Из какого ящика наугад берут по одной детали. Какова вероятность того, что среди выбранных деталей окажется одна нестандартная.

12. Имеется 5 отрезков длиной 1, 3, 4, 7 и 9 см. Определите вероятность того, что из трех наугад выбранных отрезков (из данных) пяти можно построить треугольник?

13. Трое стрелков, для которых вероятности попадания в цель соответственно равны 0,8, 0,75, 0,7, делают по одному выстрелу. Какова вероятность того, что хотя бы один из них попадет в цель?

14. В ящике 4 белых, 5 красных и несколько синих шаров. Найдите общее количество шаров в ящике, если вероятность вынуть наугад синий шар равна 0,25.

15. В сумке лежат яблоки, среди них 8 красных, остальные - желтые. Найдите количество желтых яблок, если вероятность вынуть из сумки наугад красное яблоко равна 0,4.

16. Отдел доставки пиццерии получил заказ на фирменную пиццу и другие три вида пиццы, при чем 80 % клиентов заказали фирменную пиццу. Определите вероятность того, что среди двух наугад выбранных заказов будет только один на фирменную пиццу.

17. Участнику телевизионного шоу разрешается открыть два сейфа из пяти. Причем приз находится только в двух из них. Какова вероятность того, что будут раскрыты оба сейфа с призами?

18. Вероятность успешного прохождения во второй тур Евровидения двух музыкальных групп равно 0,6 и 0,7 соответственно. Определите вероятность того, что обе группы не пройдут во второй тур.

### Самостоятельная работа № 20

**Тема:** Уравнения и неравенства

**Задание:** Решение задач.

**Количество часов:** 12

**Цель работы:** Закрепить умения и навыки по уравнений и неравенств разными методами

1 вариант	2 вариант	3 вариант	4 вариант
$\frac{4x-x^2}{3+2x} < 0$	$\frac{4x-9x^2}{10-x} \geq 0$	$\frac{3x^2+4x-4}{8+15x} < 0$	$\frac{(x-5)(2x+7)}{4-x} \geq 0$
$\cos^2 x + 6\sin x - 6 = 0$	$2\sin^2 x + 7\cos x + 2 = 0$	$5 - 4\sin^2 x = 4\cos x$	$\cos 2x + 9\sin x + 4 = 0$
$\log_3(2x+1) = \log_3 13 + 1$	$9 \cdot 81^{1-2x} = 27^{2-x}$	$-\log_7(5-x) = \log_7 2 - 1$	$7^{x+2} - 14 \cdot 7^x = 5$
$27^{1+2x} > \left(\frac{1}{9}\right)^{2+x}$	$\log_5(4x+1) > -1$	$\left(\frac{1}{4}\right)^{2+3x} < 8^{x-1}$	$2 \lg 6 - \lg x > 3 \lg 2$

$\begin{cases} 2y - 3x = 6, \\ 2x + y = \log_3 135 - \log_3 5 \end{cases}$	$\begin{cases} 2x - y = 1, \\ \frac{3^y}{27} = \left(\frac{1}{9}\right)^{x-2} \end{cases}$	$\begin{cases} 2x + y = 15, \\ x - 3y = \log_2 144 - \log_2 9 \end{cases}$	$\begin{cases} 2y - x = 6, \\ 9^{2x+y} = 3^{2-3y} \end{cases}$
--	--	--	--

Министерство образования и науки РС (Я)  
ГБПОУ РС (Я) «Ленский технологический техникум»

Государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение  
Республики Саха (Якутия)  
«Ленский технологический техникум»  
Учебно методический совет  
Протокол № 11  
« 30 » июня 2022 г.

**Контрольно-оценочные средства для промежуточного  
контроля учебной дисциплины  
ОДП.01 Математика: алгебра, начала анализа, геометрия  
основной профессиональной образовательной программы подготовки  
квалифицированных рабочих, служащих по профессии  
46.01.03 Делопроизводитель**

Ленск 2022 год

Контрольно-оценочные средства учебной дисциплины **ОДП.01 Математика: алгебра, начала анализа, геометрия** соответствуют рабочей программе дисциплины, разработанной на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по профессии **46.01.03 Делопроизводитель**, утвержденного **Приказом Министерства образования и науки РФ от 2 августа 2013 г. №639**.

Организация-разработчик:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Республики Саха (Якутия)  
«Ленский технологический техникум»

Разработчик:

Антонова Ирина Афанасьевна, преподаватель ГБПОУ РС(Я) «Ленский технологический техникум».

Рассмотрены и рекомендованы предметно – цикловой комиссией «Общеобразовательных дисциплин»

Протокол № 10, от «17» июня 2022г.

Председатель ПЦК  /Еремеева Т.С./



### 3. Общие положения

**Целью** создания **Контрольно-оценочных средств (КОС)** является установление соответствия уровня подготовки обучающегося требованиям рабочей программы учебной дисциплины. Каждое оценочное средство обеспечивает проверку усвоения конкретных элементов учебного материала.

**КОСы предназначены** для определения уровня освоенных умений, усвоенных знаний и овладения компетенциями, т.е. способностью обучающегося применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

**Объектом применения КОС** является измерение уровня достижения обучающимися установленных результатов обучения при проведении промежуточного контроля успеваемости по дисциплине.

### 4. Паспорт контрольно-оценочных средств

#### 4.1. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

В результате освоения учебной дисциплины **ОДП.01 Математика: алгебра, начала анализа, геометрия** обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС освоенными умениями и усвоенными знаниями.

В результате контроля по освоению учебной дисциплины осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика освоения общих компетенций:

#### **Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**

Освоение содержания учебной дисциплины «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.

#### 4.2. Формы контроля по учебной дисциплине

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля			
	Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые У, З	Форма контроля	Проверяемые У, З
<b>Глава 1</b> <b>Развитие понятия о числе</b>	Практическая работа №1: Тренажеры по теме 1.1 Практическая работа №2: Тренажеры по теме 1.4 СРС №1 Контрольная работа №1	<b>У1, З1</b>	Письменная экзаменационная работа	<b>У1, З1</b>
<b>Глава 2</b> <b>Корни, степени и логарифмы</b>	Устный опрос Письменный опрос Практическая работа №3: Тренажеры по теме 2.1 Практическая работа №4: Тренажеры по теме 2.2 Практическая работа №5: Тренажеры по теме 2.3 СРС №2 Практическая работа №6: Тренажеры по теме 2.4 Практическая работа №7: Тренажеры по теме 2.5 Практическая работа №8: Тренажеры по теме 2.6 СРС №3 Контрольная работа №2	<b>У1, З1</b>	Письменная экзаменационная работа	<b>У1, З1</b>
<b>Глава 3</b> <b>Прямые и плоскости в пространстве</b>	Устный опрос Письменный опрос Практическая работа №9: Тренажеры по теме 3.1 Практическая работа №10: Тренажеры по теме 3.2 СРС №4 Практическая работа №11: Тренажеры по теме 3.3 СРС №5 Контрольная работа №3	<b>У1, З1</b>	Письменная экзаменационная работа	<b>У1, З1</b>
<b>Глава 4</b> <b>Комбинаторика</b>	Устный опрос СРС №6 Практическая работа №12: Тренажеры по теме 4.1	<b>У3, З3</b>		

	Практическая работа №13: Тренажеры по теме 4.2 Практическая работа №14: Тренажеры по теме 4.3 СРС №7 Контрольная работа №4			
<b>Глава 5 Координаты и векторы</b>	Устный опрос Письменный опрос Практическая работа №15: Тренажеры по теме 5.1 Практическая работа №16: Тренажеры по теме 5.2 СРС №8 Практическая работа №17: Тренажеры по теме 5.3 Практическая работа №18: Тренажеры по теме 5.4 СРС №9 Контрольная работа №5	<i>У1, 31</i>	Письменная экзаменационная работа	<i>У1, 31</i>
<b>Глава 6 Основы тригонометрии</b>	Устный опрос Письменный опрос Практическая работа №19: Тренажеры по теме 6.1 Практическая работа №20: Тренажеры по теме 6.2 Практическая работа №21: Тренажеры по теме 6.3 Практическая работа №22: Тренажеры по теме 6.4 СРС №10 Практическая работа №23: Тренажеры по теме 6.5 СРС №11 Контрольная работа №6	<i>У1, У2, 31</i>	Письменная экзаменационная работа	<i>У1, У2, 31</i>
<b>Глава 7 Функции и их графики</b>	Устный опрос Письменный опрос Практическая работа №24: Тренажеры по теме 7.2 СРС №12 Практическая работа №25: Тренажеры по теме 7.3 СРС №13 Контрольная работа №7	<i>У1, У2, 31</i>	Письменная экзаменационная работа	<i>У1, У2, 31</i>
<b>Глава 8 Многогранники и круглые тела</b>	Устный опрос Письменный опрос Практическая работа №26: Тренажеры по теме: 8.2 Практическая работа №27: Тренажеры по теме 8.3	<i>У1, 31</i>	Письменная экзаменационная работа	<i>У1, 31</i>

	<p>Практическая работа №28: Тренажеры по теме 8.4 СРС №14</p> <p>Практическая работа №29: Тренажеры по теме 8.4 СРС №15</p> <p>Контрольная работа №8</p>			
<p><b>Глава 9</b> <b>Начала</b> <b>математического</b> <b>анализа</b></p>	<p>Устный опрос</p> <p>Практическая работа №30: Тренажеры по теме 9.4 СРС №16</p> <p>Практическая работа №31: Тренажеры по теме 9.5</p> <p>Практическая работа №32: Тренажеры по теме 9.6</p> <p>Практическая работа №33: Тренажеры по теме 9.7</p> <p>Практическая работа №34: Тренажеры по теме 9.8 СРС №17</p> <p>Контрольная работа №9</p>	<i>У1, 31</i>	Письменная экзаменационная работа	<i>У1, 31</i>
<p><b>Глава 10</b> <b>Интеграл и его</b> <b>применение</b></p>	<p>Устный опрос</p> <p>Практическая работа №35: Тренажеры по теме 10.1</p> <p>Практическая работа №36: Тренажеры по теме 10.2</p> <p>Практическая работа №37: Тренажеры по теме 10.3 СРС №18</p> <p>Контрольная работа №10</p>	<i>У1, 31</i>	Письменная экзаменационная работа	<i>У1, 31</i>
<p><b>Глава 11</b> <b>Элементы теории</b> <b>вероятностей и</b> <b>математической</b> <b>статистики</b></p>	<p>Практическая работа №38: Тренажеры по теме 11.1</p> <p>Практическая работа №39: Тренажеры по теме 11.2</p> <p>Практическая работа №40: Тренажеры по теме 11.3 СРС №19</p> <p>Контрольная работа №11</p>	<i>У2, 31, 32</i>	Письменная экзаменационная работа	<i>У2, 31, 32</i>
<p><b>Глава 12</b> <b>Уравнения и</b> <b>неравенства</b></p>	<p>Устный опрос</p> <p>Письменный опрос</p> <p>Практическая работа №41: Тренажеры по теме 12.1</p> <p>Практическая работа №42: Тренажеры по теме 12.2</p> <p>Практическая работа №43: Тренажеры по теме 12.3</p> <p>Практическая работа №44: Тренажеры по теме: 12.4 СРС №20</p> <p>Контрольная работа №12</p>	<i>У1, У2, 31</i>	Письменная экзаменационная работа	<i>У1, У2, 31</i>

### 4.3. Оценка освоения учебной дисциплины

Проверка знаний, обучающихся осуществляется с помощью выполнения практических заданий, тестов. Применение теста позволяет рефлексивно закрепить изучаемый материал, при этом избежать завышения итоговой оценки.

III. Задачи тестирования: эффективно использовать во время урока; включить в активную учебную деятельность обучающихся (100%); повысить интерес обучающихся к изучаемому предмету и профессии в целом.

IV. Оценка уровня усвоения изученного материала складывается из совокупности оценок выполненных практических работ.

### 2.4. Контрольно-измерительные материалы

#### *Промежуточный контроль*

#### **Итоговая аттестация по дисциплине «Математика: алгебра, начала анализа, геометрия» в виде письменного экзамена**

##### **Условия выполнения заданий**

1. Количество вариантов для обучающихся – 4.
2. Список вопросов по учебной дисциплине «Математика»
  1. Проценты.
  2. Элементы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания.
3. Понятие функции, график функции, четные и нечетные функции, область определения функции.
  4. Графики основных элементарных функций.
  5. Понятие степени.
  6. Свойства степени. Действия над степенями.
  7. Тригонометрические функции, их свойства.
  8. Тригонометрические тождества.
  9. Тригонометрические тождества.
  10. Логарифм числа.
  11. Свойства логарифмов.
  12. Методы решения логарифмических уравнений, систем уравнений.
  13. Понятие вектора.
  14. Координаты вектора.
  15. Действия над векторами, заданными координатами.
  16. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции по ее графику.
  17. Нахождение промежутков возрастания и убывания функции по ее графику.
  18. Перпендикуляр и наклонная.
  19. Производная функции.
  20. Физический смысл производной.
  21. Геометрический смысл производной.
  22. Иррациональные уравнения, методы их решения.
  23. Методы решения тригонометрических уравнений.
  24. Цилиндр и конус, сечение их плоскостями.
  25. Шар и сфера.
  26. площадь поверхности многогранников и тел вращения.
  27. Геометрические измерения.
  28. Применение производной.

**Время выполнения -240 минут.**

<b>Отметка</b>	<b>Число баллов, необходимое для получения отметки</b>
----------------	--

«3» (удовлетворительно)	9-14
«4» (хорошо)	15-20 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	21-30 (не менее двух заданий из дополнительной части)

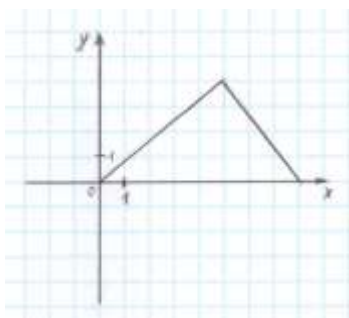
**Примерные варианты заданий для проведения письменного экзамена:**

**Вариант 1**

**Обязательная часть.**

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

- (1 б) Тетрадь стоит 30 рублей. Какое наибольшее число тетрадей можно будет купить на 950 рублей после понижения цены на 25%?
- (1 б) Бригадир должен отправить на работу бригаду из 3-х человек. Сколько таких бригад можно составить из 8 человек?
- (1 б) Проходит ли график функции  $y = -2x^3$  через точки:  
а) А (0; -2)      б) В (-1; 2)
- (1 б) Найдите значение выражения  $\frac{\sqrt[3]{10} \cdot \sqrt[3]{25}}{\sqrt[3]{2}}$
- (1 б) Найдите значение  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = -\frac{1}{2}$  и  $\alpha \in III$  ч
- (1 б) Решите уравнение  $\log_2(-1-x) = 2$
- (1 б) Даны векторы  $\vec{a}\{-8; 2; 0\}$  и  $\vec{b}\{5; 2; -1\}$ . Найдите координаты  $\vec{c} = \frac{1}{2}\vec{a} + \vec{b}$ .
- (1 б) Решите уравнение  $\left(\frac{1}{6}\right)^{x-11} = \frac{1}{36}$
- Дорисуйте график нечётной функции



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

- (1 б) Наибольшее и наименьшее значения функции.
- (1 б) При каких значениях  $x$   $f(x) \leq 0$ ?
- (1 б) Промежутки возрастания и убывания функции.

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

- (1 б) Из точки А к плоскости круга проведён перпендикуляр длиной 4 см, радиус круга 3 см. Найдите расстояние от точки А до

точки на окружности.

- (1 б)

Точка движется по прямой со скоростью  $g(t) = 3t^2 - 4t$ .

Определите ускорение точки в момент времени  $t = 2$  с.

Найдите область определения функции  $y = x - 5$ .

- (1 б)

Решите уравнение  $\sqrt{14+5x} = 7$

- (1 б)

Решите уравнение  $\sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right) = 1$

- (1 б)



18. (1 б) В осевом сечении цилиндра получился квадрат площадью  $4 \text{ см}^2$ . Найдите площадь основания цилиндра.

**Дополнительная часть.**

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

19. (3 б) Найдите промежутки убывания функции  $f(x) = x^4 + 8x^2 - 3$
20. (3 б) Длина высоты цилиндра на 10 см больше длины радиуса основания цилиндра, а площадь полной поверхности цилиндра равна  $144\pi \text{ см}^2$ . Найдите объем цилиндра.
21. (3 б) Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} x + y = 8 \\ \log_7 y = 1 - \log_7 x \end{cases}$$
22. (3 б) Найдите решение уравнения  $\cos 2x + 2\cos^2 x - \sin 2x = 0$

**Вариант 2**

**Обязательная часть.**

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

1. (1 б) Налог на доходы составляет 13% от заработной платы. После удержания налога на доходы Мария Константиновна получила 9570 рублей. Сколько рублей составляет заработная плата Марии Константиновны?
2. (1 б) Сколькими способами можно расставить 6 томов энциклопедии, чтобы они стояли в беспорядке?
3. (1 б) Определите, какие из перечисленных точек принадлежат графику функции  $f(x) = \sin x$

A  $\left(\frac{\pi}{6}; -\frac{1}{2}\right)$

B  $\left(\frac{\pi}{2}; 1\right)$

C (0; -1)

D  $\left(\frac{\pi}{4}; 0\right)$

4. (1 б) Вычислите значение выражения  $\left(\frac{64}{125}\right)^{\frac{1}{3}} - \sqrt[4]{\frac{81}{625}}$

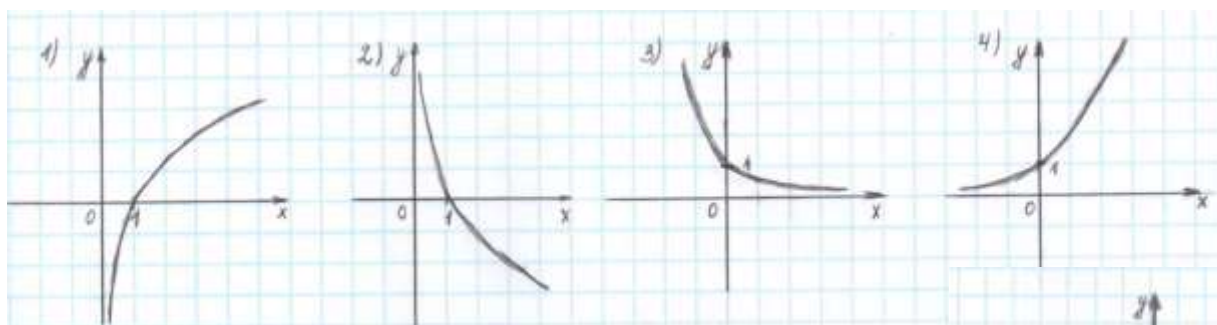
5. (1 б) Найдите значение  $\sin \alpha$ , если известно, что  $\cos \alpha = \frac{4}{5}$  и  $\alpha \in I$  ч.

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

7. (1 б) Даны векторы  $\vec{a}\{3;0;-2\}$  и  $\vec{b}\{-1;5;2\}$ . Найдите координаты  $\vec{c} = 2\vec{a} + \vec{b}$ .

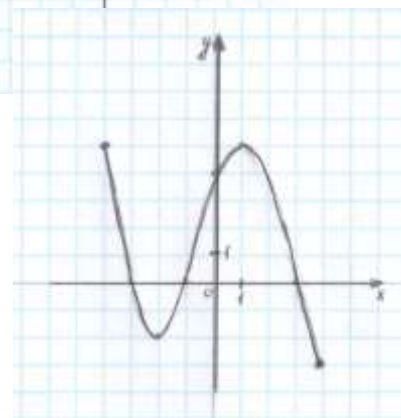
8. (1 б) Решите уравнение  $3^{5x+1} = 9^{2x}$

9. Укажите график функции, заданной формулой  $y = 0,5^x$



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

10. (1 б) При каких значениях  $x$   $f(x) \geq 0$ ?
11. (1 б) Наибольшее и наименьшее значения функции.
12. (1 б) Промежутки возрастания и убывания функции.





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

13. (1 б) От электрического столба высотой 5,8 м к дому, высота которого 3,9 м, натянута кабель. Определите длину кабеля, если расстояние между домом и столбом 3,4 м.
14. (1 б) Тело движется по прямой так, что расстояние  $S$  начальной точкой изменяется по закону  $S(t) = 5t - 0,5t^2$ , где  $t$  – время движения в секундах. Найдите скорость через 2 секунды после начала движения.
15. (1 б) Найдите область определения функции  $y = \log_5(x - 5)$
16. (1 б) Решите уравнение  $\frac{1}{3}\sqrt{x+2} = 9$
17. (1 б) Решите уравнение  $\cos^2 x + \cos x = -\sin^2 x$
18. (1 б) Высота конуса равна 12 см, радиус основания равен 5 см. вычислить длину образующей конуса

**Дополнительная часть.**

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

19. (3 б) Найдите промежутки возрастания функции  $f(x) = 2x^3 - 5x^2 - 3x$
20. (3 б) Основание пирамиды – прямоугольный треугольник, один из катетов которого равен 12 см, противолежащий ему угол  $60^\circ$ . Каждое боковое ребро 13 см. Найдите объём пирамиды.
21. (3 б) Решите систему уравнений  $\begin{cases} x + y = 8 \\ \log_2 x = 1 - \log_{12} y \end{cases}$
22. (3 б) Решите уравнение  $1 - \cos 4x = \sin 2x$

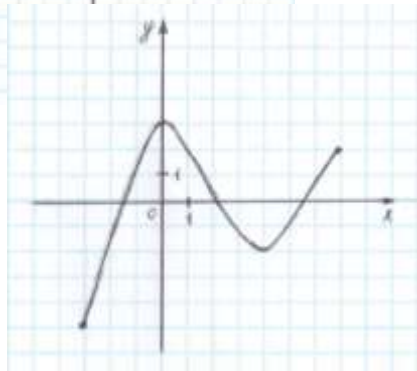
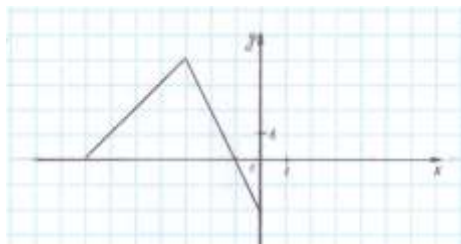
**Вариант 3**

**Обязательная часть.**

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

1. (1 б) 1 метр ситца стоил 80 рублей. Сколько можно купить ткани на 1000 рублей, если администрация магазина в честь праздника сделала скидку 10%?
2. (1 б) Из 10 кандидатов нужно выбрать 3-х на конференцию. Сколькими способами это можно сделать?
3. (1 б) Проходит ли график функции  $y = -2x^2$  через точки:  
а) А (0,5; -0,5)      б) В (-1,5; 1,1)
4. (1 б) вычислите значение выражения  $8^{\frac{8}{9}} \cdot 64^{\frac{1}{18}}$
5. (1 б) Найдите значение  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = \frac{2\sqrt{2}}{3}$ ,  $\alpha \in \Pi$  ч
6. (1 б) Решите уравнение  $\log_2(4 - x) = 2$
7. (1 б) Даны векторы  $\vec{a}\{5; -1; 2\}$  и  $\vec{b}\{3; 2; -4\}$ . Найдите координаты  $\vec{c} = \vec{a} - 2\vec{b}$ .
8. (1 б) Решите уравнение  $4^x \cdot 2^x = 64$
9. (1 б) Дорисуйте график четной функции

**В**



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

10. (1 б) Наибольшее и наименьшее значения функции.

11. (1 б) Промежутки возрастания и убывания функции.

12. (1 б) При каких значениях  $x$   $f(x) \leq 0$

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

13. (1 б) Сторона квадрата равна 4 см. Точка, равноудаленная от всех вершин квадрата, находится на расстоянии 6 см от точки пересечения его диагоналей. Найдите расстояние от этой точки до вершин квадрата.

14. (1 б) Материальная точка движется по прямой со скоростью  $g(t) = 6t^2 - 10t$  ( $g$ , м/с;  $t$ , с). Найдите ускорение точки в момент времени  $t = 3$  с.

15. (1 б) Найдите область определения функции  $y = \sqrt{x-5}$ .

16. (1 б) Решите уравнение  $\sqrt[3]{x+1} = 2$

17. (1 б) Решите уравнение  $\cos\left(2x - \frac{\pi}{3}\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}$

18. (1 б) Высота цилиндра 10 см, а радиус основания 1 см. Найдите площадь осевого сечения цилиндра.

**Дополнительная часть.**

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

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

20. (3 б) Площадь осевого сечения конуса равна 216 см<sup>2</sup>, диаметр основания 24 см. Определить площадь боковой поверхности конуса.

21. (3 б) Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} x + 4y = 16 \\ \log_7 y - \log_7 4 = \log_7(x+1) \end{cases}$$

22. (3 б) Найдите решение уравнения  $3\cos^2 x + 4\sin x \cos x + 5\sin^2 x = 2$

**Вариант 4**

**Обязательная часть.**

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

1. (1 б) Флакон шампуня стоит 160 рублей. Какое наибольшее число флаконов можно купить на 1000 рублей во время распродажи, когда скидка составляет 25 %.

2. (1 б) Сколькими способами могут разместиться 5 человек вокруг стола?

3. (1 б) Определите какие из перечисленных точек принадлежат графику функции  $f(x) = \cos x$

A  $\left(\frac{\pi}{3}; -\frac{1}{2}\right)$       B  $\left(\frac{\pi}{2}; 0\right)$       C (0; -1)      D  $\left(\frac{\pi}{4}; -1\right)$

4. (1 б) Найдите значение выражения  $4^{\sqrt{6}+10} \cdot 4^{-6-\sqrt{6}}$

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

6. (1 б) Решите уравнение  $\log_5(5-5x) = 2\log_5 2$

7. (1 б) Даны векторы  $\vec{a}\{1;-3;4\}$  и  $\vec{b}\{-2;0;6\}$ . Найдите координаты  $\vec{c} = \vec{a} - \frac{1}{2}\vec{b}$ .

8. (1 б) Решите уравнение  $3^{2-2x} = 81$

9. (1 б) Укажите график функции, заданной формулой  $y = \log_2 x$

**В**



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

10. (1 б) Промежутки возрастания и убывания функции.

11. (1 б) Наибольшее и наименьшее значение функции.

12. (1 б) При каких значениях  $x$   $f(x) \geq 0$

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

13. (1 б) Наклонная АВ составляет с плоскостью  $\alpha$  угол в  $30^\circ$ , причём  $AB=4$  см. Найдите длину перпендикуляра, опущенного из точки А на плоскость  $\alpha$ .

14. (1 б) Тело движется по закону  $S(t) = t^2 - 4t + 3$ . Определите в какой момент времени тело остановится?

15. (1 б) Найдите область определения функции  $y = \frac{5}{x-5}$

16. (1 б) Решите уравнение  $\sqrt{9-x^2} = 0$

17. (1 б) Решите уравнение  $2\operatorname{tg}x = 2$

18. (1 б) Радиус шара равен 50 см. Найдите длину окружности и площадь сечения, находящегося на расстоянии 48 см от центра.

**Дополнительная часть.**

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

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

20. (3 б) Стороны основания прямого параллелепипеда 6 см и 4 см, угол между ними равен  $60^\circ$ . Диагональ большей грани равна 10 см. Найдите площадь полной поверхности параллелепипеда.

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

22. (3 б) Найдите решение уравнения  $\sin^2 x - 2\sin x \cos x - 3\cos^2 x = 0$