

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»
Бузулукский колледж промышленности и транспорта

Предметно-цикловая комиссия общеобразовательных и
общепрофессиональных дисциплин

Фонд
оценочных средств
по дисциплине «Математика»

Специальность
11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и
устройств

Квалификация

специалист по электронным приборам и устройствам

Форма обучения
очная

Бузулук 2018

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств по дисциплине «Математика».

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании ПЦК общеобразовательных и общепрофессиональных дисциплин

Протокол № 1 от 29 08 2018г.

Председатель ПЦК

О.П.Т.
наименование ПЦК

Темф
подпись

Т.А. Тесюкова
расшифровка подписи

Исполнители:

преподаватель
должность

Мамф
подпись

М.В. Маввеева
расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

Фонд оценочных средств является приложением к рабочей программе по учебной дисциплине «Математика», утвержденной «31 01 20 18 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт фонда оценочных средств.....
2. Контрольно - оценочные средства освоения учебной дисциплины...
3. Рекомендуемая литература.....

Фонд оценочных средств (ФОС) создается в соответствии с требованиями ФГОС СПО для аттестации обучающихся на соответствие их учебных достижений поэтапным требованиям соответствующей Программой подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) для проведения входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ППССЗ СПО, входит в состав ППССЗ.

Фонд оценочных средств - комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательных программ, рабочих программ дисциплин.

Фонд оценочных средств - комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательных программ, рабочих программ модулей (дисциплин).

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные студенты должны иметь равные возможности добиться успеха.

Основными параметрами и свойствами ФОС являются:

- предметная направленность (соответствие предмету изучения учебной дисциплины «Математика»);
- содержание (состав и взаимосвязь структурных единиц, образующих содержание теоретической и практической составляющих учебной дисциплины);
- объем (количественный состав оценочных средств, входящих в ФОС);
- качество оценочных средств и ФОС в целом, обеспечивающее получение

объективных и достоверных результатов при проведении контроля с различными целями. Фонд оценочных средств разработан на основе рабочей программы междисциплинарного курса «Математика» и в соответствии с Программой подготовки специалистов среднего звена по специальности «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств»

РАЗДЕЛ 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ, С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ

**ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ
УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА
КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ ПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ
УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

код и формулировка предметного результата	компонентный состав предметного результата	
	умеет:	знает:
<p>ПР-1:Сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира.</p>	<p>31.Значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в тоже время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;</p>	<p>АЛГЕБРА</p> <p>У1. Выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения;</p> <p>У2.Находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах;</p> <p>У3.Выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;</p> <p>У4. Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:</p> <p>У5. Для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные</p>
<p>ПР-2:Сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;</p>	<p>32.Значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;</p>	
<p>ПР-3: Владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p>	<p>33.Универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;</p>	
<p>ПР-4: 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;</p>	<p>34.Вероятностный характер различных процессов окружающего мира; вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие математики.</p>	

		<p>материалы и простейшие вычислительные устройства.</p> <p>Функции и графики</p> <p>У6. Вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;</p> <p>У7. Определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;</p> <p>У8. Строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;</p> <p>У9. Использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;</p> <p>У10. Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:</p> <p>У11. Для описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков.</p>
<p>ПР-5: Сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;</p>		<p>Начала математического анализа</p> <p>У12. Находить производные элементарных функций;</p>
<p>ПР-6: Владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных</p>		<p>У13. Использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков;</p> <p>У14. Применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и</p>

<p>свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;</p>		<p>наименьшего значения;</p>
<p>ПР-7:Сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;</p>		<p>У15.Вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;</p> <p>У16.использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения.</p> <p>Уравнения и неравенства</p> <p>У17.Решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;</p>
<p>ПР-8:Владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.</p>		<p>У18.Использовать графический метод решения уравнений и неравенств; изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными;</p> <p>У19. Составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах;</p> <p>У20. Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для построения и исследования простейших</p>

		<p>математических моделей.</p> <p>ГЕОМЕТРИЯ</p> <p>У21. Распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями; описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении; анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;</p> <p>У22. Изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;</p> <p>У23. Строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды; решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);</p> <p>У24. Использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы; проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p> <p>У24. Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе</p>
--	--	--

		<p>изученных формул и свойств фигур; вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.</p> <p>КОМБИНАТОРИКА, СТАТИСТИКА И ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ.</p> <p>У25. Решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;</p> <p>У26. Вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;</p> <p>У27. Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; анализа информации статистического характера.</p>
--	--	--

РАЗДЕЛ 2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА). ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ ПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Структура фонда оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации

№ п/п	контролируемые разделы, темы дисциплины	код контролируемого результата или его части	планируемые результаты обучения (знать, уметь, практический опыт)	Наименование оценочного средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1.1	Развитие понятия о числе. Действительные числа. Приближенные вычисления. Рациональные уравнения и неравенства. Метод интервалов. Алгебраические преобразования математических выражений.	ПР -1: ПР -2:	Уметь: У1-5; Знать: З1,З2.	-Тестовые задания;	Контрольные вопросы №5; - Задача № 1,.
1.2	Корни, степени и логарифмы Корни и степени. Корни натуральной степени из числа и их свойства. Иррациональные уравнения. Приемы их решения. Степени с рациональными показателями и их свойства. Степени с действительными показателями. Действия со степенями. Логарифм числа и его свойства. Основное логарифмическое тождество. Десятичные и натуральные логарифмы. Правила действий с логарифмами. Переход к новому основанию. Логарифмические уравнения и неравенства. Основные приемы их решения.	ПР -1: ПР -2: ПР-4	Уметь: У1-5; Знать: З1,З2.	-Тестовые задания;	Контрольные вопросы №6; - Задача № 1,2,10.

1.3	<p>Функции, их свойства и графики.</p> <p>Функции. Область определения и множество значений. Способы задания функции. График функции, построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функции: монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения. Степенная, показательная, логарифмическая и тригонометрические функции. Показательные уравнения и неравенства. Основные приемы их решения.</p> <p>Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.</p> <p>Преобразование графиков: параллельный перенос, растяжение и сжатие вдоль осей координат.</p>	ПР -1: ПР -2: ПР -3: ПР-4: ПР-8	Уметь: У6-11; Знать: 31,32.	-Тестовые задания;	Контрольные вопросы №1,6,; - Задача №4,5,6,15.
1.4	<p>Основы тригонометрии.</p> <p>Радиианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества. Периодичность тригонометрических функций. Формулы приведения. Формулы сложения (синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов). Формулы удвоенного аргумента. Формулы произведения и суммы тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции. Тригонометрические уравнения и неравенства. Основные приемы решения тригонометрических уравнений и неравенств. Тригонометрия в прикладных задачах.</p>	ПР -1: ПР -2: ПР -3: ПР-4: ПР -5: ПР-8	Уметь: У2,3,4.5; Знать: 31,32.	-тестовые задания;	контрольные вопросы №№ 1; - Задача № 9.
2.1	<p>Элементы комбинаторики.</p> <p>Основные понятия комбинаторики. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний.</p>	ПР -1: ПР -2: ПР -3:	Уметь: У1; Знать: 31,32,33,34.		Контрольные вопросы №9; - Задача № 11

		ПР-4: ПР -5: ПР -6:			
2.2	Элементы теории вероятностей. Событие, вероятность события. Виды событий. Независимость событий. Вероятность события. Сложение и умножение вероятностей.	ПР -1: ПР -2: ПР -3: ПР-4: ПР-7	Уметь: У26,27,25; Знать: 31,32,33,34	-Тестовые задания;	Контрольные вопросы №9; - Задача № 11.
2.3	Элементы математической статистики. Представление данных(таблицы, диаграммы, графики). Задачи математической статистики. Обобщение и систематизация знаний.	ПР -1: ПР -2: ПР -3: ПР-4: ПР -5: ПР-7	Уметь: У25,26,27; Знать: 31,32,33,34.	-Тестовые задания;	Контрольные вопросы №9; - Задача №11
3.1	Производная функции. Предел функции. Производная. Понятие о производной функции. Непрерывность функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций, тригонометрических функций, дифференцирование сложных функций.	ПР -1: ПР -2: ПР -3: ПР-4: ПР -5:	Уметь: У12,13,16; Знать: 31,32.	-Тестовые задания;	Контрольные вопросы №2; - Задача № 7,
3.2	Приложение производной. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.	ПР -1: ПР -2: ПР -3: ПР-4: ПР -5:	Уметь: У12,13,16; Знать: 31,32.	-Тестовые задания;	Контрольные вопросы №2; - Задача № 7.
3.3	Исследование функции с помощью производной. Экстремумы функции. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл. Применение	ПР -1: ПР -2: ПР -3: ПР-4:	Уметь: У6,7,8,13,14; Знать: 31,32.	Тестовые задания;	Контрольные вопросы №3; - Задача № 15,21,

	производной к исследованию функций и построению графиков. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой и графиком.	ПР -5: ПР -8			
3.4	Первообразная и интеграл. Первообразная и интеграл. Определенный интеграл. Формула Ньютона—Лейбница. Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.	ПР -1: ПР -2: ПР -3: ПР-4: ПР -5: ПР -6:	Уметь: У14,15,16; Знать: 31,32.	-Тестовые задания;	Контрольные вопросы №4,6; - Задача № 3,19,20.
4.1	Прямые и плоскости в пространстве. Планиметрия. Стереометрия. Аксиомы стереометрии. Основные фигуры в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Двугранный угол. Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей.	ПР -1: ПР -2: ПР -3: ПР-4: ПР -5: ПР -6:	Уметь: У21, 24,25; Знать: 31,32.	-Тестовые задания;	Контрольные вопросы № 8; - Задача № 12.
4.2	Многогранники и площади их поверхностей. Многогранники. Элементы многогранника: вершины, ребра, грани. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Призма. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб. Симметрии в кубе, в параллелепипеде. Площадь боковой и полной поверхности призмы. Пирамида. Правильная пирамида. Апофема. Усеченная пирамида. Тетраэдр. Площадь боковой и полной поверхности пирамиды. Сечения призмы и пирамиды.	ПР -1: ПР -2: ПР -3: ПР-4: ПР -5: ПР -6:	Уметь: У21,22,24; Знать: 31,32.	Тестовые задания;	Контрольные вопросы № 7; - Задача № 14,17,18.

	Правильные многогранники (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).				
4.3	Тела вращения и площади их поверхностей. Цилиндр и конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Усеченный конус. Шар и сфера. Сечения тел вращения. Площадь боковой и полной поверхности тел вращения. Вписанные и описанные многогранники.	ПР -1: ПР -2: ПР -3: ПР-4: ПР -5: ПР -6:	Уметь: У22,23,24; Знать: З1,32.	Тестовые задания;	Контрольные вопросы № 8; - Задача № 14.
4.4	Объёмы многогранников и тел вращения. Объем и его измерение. Формулы объема призмы и цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формула объема шара. Подобие тел. Отношения площадей поверхностей и объемов подобных тел.	ПР -1: ПР -2: ПР -3: ПР-4: ПР -5: ПР -6:	Уметь: У21,22,24; Знать: З1,32.	Тестовые задания;	Контрольные вопросы № 8; - Задача № 14.
4.5	Координаты и векторы. Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы. Координаты середины отрезка Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы. Разложение вектора по направлениям. Координаты вектора. Длина вектора. Скалярное произведение векторов. Угол между двумя векторами.	ПР -1: ПР -2: ПР -3: ПР-4: ПР -6:	Уметь: У23,24; Знать: З1,32.	Тестовые задания;	Контрольные вопросы № 8; - Задача № 14.

**ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРЕДМЕТНЫХ
РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ
ИХ ФОРМИРОВАНИЯ ПО ВИДАМ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ
ОЦЕНИВАНИЯ**

ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	наименование оценочного средства	характеристика оценочного средства	представление оценочного средства в фонде
УСТНЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА			
1	Собеседование, устный опрос	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической или учебно-исследовательской темы.	Темы докладов, сообщений
ПИСЬМЕННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА			
3	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной учебно - исследовательской темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
5	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
6	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
7	Задача	Это средство раскрытия связи между данными и искомым, заданные условием задачи, на основе чего надо выбрать, а затем выполнить действия, в том числе арифметические, и дать ответ на вопрос задачи.	Задания по задачам

А) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ОТВЕТОВ НА УСТНЫЕ ВОПРОСЫ

№ п/п	Критерии оценивания	Количество баллов	Оценка/зачет
1	1) полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно.	10	отлично
2	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.	8	хорошо
3	ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.	5	удовлетворительно
4	студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал; отмечаются такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.	0	неудовлетворительно

Б) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТИРОВАНИЯ

№ п/п	тестовые нормы: % правильных ответов	количество баллов	оценка/зачет
1	90-100 %	9-10	
2	80-89%	7-8	
3	70-79%	5-6	
4	60-69%	3-4	
5	50-59%	1-2	
6	менее 50%	0	

В) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

№п/п	Критерии оценивания	Количество баллов	Оценка/зачет
1	Полное верное решение. В логическом рассуждении и решении нет ошибок, задача решена рациональным	9-10	отлично

	способом. Получен правильный ответ. Ясно описан способ решения.		
2	Верное решение, но имеются небольшие недочеты, в целом не влияющие на решение, такие как небольшие логические пропуски, не связанные с основной идеей решения. Решение оформлено не вполне аккуратно, но это не мешает пониманию решения.	7-8	хорошо
3	Решение в целом верное. В логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок, но задача решена неоптимальным способом или допущено не более двух незначительных ошибок. В работе присутствуют арифметическая ошибка, механическая ошибка или описка при переписывании выкладок или ответа, не исказившие экономическое содержание ответа.	5-6	
4	В логическом рассуждении и решении нет ошибок, но допущена существенная ошибка в математических расчетах. При объяснении сложного экономического явления указаны не все существенные факторы.	3-4	
5	Имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении. Рассчитанное значение искомой величины искажает экономическое содержание ответа. Доказаны вспомогательные утверждения, помогающие в решении задачи.	2-3	
6	Рассмотрены отдельные случаи при отсутствии решения. Отсутствует окончательный численный ответ (если он предусмотрен в задаче). Правильный ответ угадан, а выстроенное под него решение - безосновательно.	1	
7	Решение неверное или отсутствует	0	

Г) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕФЕРАТОВ

№п/п	Критерии оценивания	Количество баллов	Оценка/зачет
1	выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.	9-10	

2	основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.	7-8	
3	имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы.	4-6	
4	тема освоена лишь частично; допущены грубые ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.	1-3	
5	тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.	0	

Д) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ДОМАШНЕГО ЗАДАНИЯ

№п/п	Критерии оценивания	Количество баллов	Оценка/зачет
1	Задание выполнено полностью: цель домашнего задания успешно достигнута; основные понятия выделены; наличие схем, графическое выделение особо значимой информации; работа выполнена в полном объеме.	9-10	
2	Задание выполнено: цель выполнения домашнего задания достигнута; наличие правильных эталонных ответов; однако работа выполнена не в полном объеме.	7-8	
3	Задание выполнено частично: цель выполнения домашнего задания достигнута не полностью; многочисленные ошибки снижают качество выполненной работы.	5-6	
4	Задание не выполнено, цель выполнения домашнего задания не достигнута.	Менее 5	

Е) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

№п/п	Критерии оценивания	Количество баллов	Оценка/зачет
1	исключительные знания, абсолютное понимание сути вопросов, безукоризненное знание основных понятий и положений, логически и лексически грамотно изложенные, содержательные, аргументированные и исчерпывающие ответы.	19-20	
2	глубокие знания материала, отличное понимание сути вопросов, твердое знание основных понятий и	17-18	

	положений по вопросам, структурированные, последовательные, полные, правильные ответы.		
3	глубокие знания материала, правильное понимание сути вопросов, знание основных понятий и положений по вопросам, содержательные, полные и конкретные ответ на вопросы. Наличие несущественных или технических ошибок.	15-16	
4	твердые, достаточно полные знания, хорошее понимание сути вопросов, правильные ответы на вопросы, минимальное количество неточностей, небрежное оформление.	13-14	
5	твердые, но недостаточно полные знания, по сути верное понимание вопросов, в целом правильные ответы на вопросы, наличие неточностей, небрежное оформление.	11-12	
6	общие знания, недостаточное понимание сути вопросов, наличие большого числа неточностей, небрежное оформление	9-10	
7	относительные знания, наличие ошибок, небрежное оформление.	7-8	
8	поверхностные знания, наличие грубых ошибок, отсутствие логики изложения материала	5-6	
9	непонимание сути, большое количество грубых ошибок, отсутствие логики изложения материала	3-4	
10	не дан ответ на поставленные вопросы	1-2	
11	отсутствие ответа, дан ответ на другие вопросы, списывание в ходе выполнения работы, наличие на рабочем месте технических средств, в том числе телефона	0	

Ж) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНКИ ПРЕЗЕНТАЦИЙ

№п/п	Критерии оценивания	Максимальное количество баллов
1	титuleльный слайд с заголовком	5
2	дизайн слайдов	10
3	использование дополнительных эффектов (смена слайдов, звук, графика, анимация (если это не мешает восприятию))	5
4	список источников информации	5
5	широта кругозора	5
6	логика изложения материала	10
7	текст хорошо написан и сформированные идеи ясно изложены и структурированы	10
8	слайды представлены в логической последовательности	5

9	грамотное создание и сохранение документов в папке рабочих материалов	5
10	слайды распечатаны в форме заметок	5
	количество баллов/ оценка:	

**III ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ,
 НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ,
 ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРЕДМЕТНЫХ
 РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ
 ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
 ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ**

Раздел №1 Алгебры

Тема 1.1. Развитие понятия о числе.

Выполните задания 1–4 и запишите правильный ответ.

Вариант 1

Обязательная часть

1. (1 балл) Выберите букву, соответствующую варианту правильного ответа.

Натуральным является число:

А) 264; Б) $\sqrt{3}$; В) $\sqrt{0,25}$.

2.(1 балл) Вычислите значение выражения и выберите правильный ответ:

$$(21:80+0,45):4,75$$

А) 0,14; Б) 0,25; В) 0,15.

3.(1 балл) Установите соответствие между выражениями и их значениями:

А) $(2^{-2})^{-1}$;	1) $\frac{4}{9}$;
Б) $(3)^{-2}$;	2) 4;
В) $3^{-2} \cdot 4$;	3) $1/9$

4.(1 балл) Выберите букву, соответствующую варианту правильного ответа.

Дискриминант квадратного уравнения равен:

$$5x^2 - 2x - 1 = 0$$

А) -25; Б) 24; В) -24.

Выполните задания 1–4 и запишите правильный ответ.

Вариант 2

- (1 балл) Выберите букву, соответствующую варианту правильного ответа.
Натуральным является число:
А) $\sqrt{49}$; Б) 81; В) $\sqrt{11}$.
- (1 балл) Вычислите значение выражения и выберите правильный ответ:
 $(23:85+0,35):2,75$
А) 0,22; Б) 0,23; В) 0,24.
- (1 балл) Установите соответствие между выражениями и их значениями:
А) $(2^{-3})^2$; 1) $\frac{1}{64}$;
Б) $(3)^{-2}$; 2) 1;
В) $4^{-2} \cdot 4^2$; 3) $1/9$
- (1 балл) Выберите букву, соответствующую варианту правильного ответа. Дискриминант квадратного уравнения равен:
 $4x^2 - 5x + 2 = 0$
А) 25; Б) 7; В) -7.

Тема 1.2 . Корни, степени и логарифмы

Вариант № 1

Задание 1. (выберите один вариант ответа) Вычислите: $-54 \cdot \left(\frac{1}{27}\right)^{\frac{2}{3}} - 33$.

Варианты ответов:

- 1) - 39 2) - 27 3) -519 4) 453

Задание 2. (выберите два варианта ответов) В каких степенных равенствах допущены ошибки?

Варианты ответов:

- 1) $a^n : a^m = a^{n+m}$ 2) $(a^n)^m = a^{n \cdot m}$
3) $a^n \cdot a^m = a^{n+m}$ 4) $a^n \cdot a^m = a^{n \cdot m}$

Задание 3. (выберите один вариант ответа) Представьте выражение $\sqrt[3]{2} \cdot \sqrt{2}$ в виде степени с дробным показателем.

Варианты ответов:

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

Задание 4. (выберите один вариант ответа) Вычислите значение выражения $\lg 4 + \lg 25$.

Варианты ответов:

- 1) 2 2) $\lg 29$ 3) 10 4) 100

Задание 5. (выберите один вариант ответа) Найдите значение выражения $\log_3 a^{\frac{3}{7}}$, если $\log_3 a = 21$.

Варианты ответов:

- 1) 3 2) 7 3) 9 4) $21^{\frac{3}{7}}$

Задание 6. (выберите один вариант ответа) Вычислите: $10^{2\lg 5}$.

Варианты ответов:

- 1) 10 2) 25 3) 5 4) 2

Задание 7. (выберите варианты ответов согласно тексту задания) Установите соответствие, чтобы получились верные равенства.

А) $\log_a a =$ Б) $\log_a a + \log_a c =$ В) $\log_a c^m =$ Г) $\log_a 1 =$

Варианты ответов:

- 1) $\log_a (a \cdot c)$ 2) $m \log_a c$ 3) 1 4) 0

Задание 8. (выберите один вариант ответа) В результате возведения обеих частей иррационального уравнения $\sqrt{3x+1} = x-3$ в квадрат получается ...

Варианты ответов:

- 1) $3x+1 = x^2 + 6x - 9$ 2) $3x+1 = x^2 - 3x + 6$
3) $3x+1 = x^2 - 9$ 4) $3x+1 = x^2 - 6x + 9$

Задание 9. (выберите один вариант ответа) Решите уравнение: $\left(\frac{1}{2}\right)^x = 16$.

Варианты ответов:

- 1) $x = -4$ 2) $x = 4$ 3) $x = 32$ 4) $x = \frac{1}{32}$

Задание 10. (выберите один вариант ответа) Решите неравенство: $3^x \geq \frac{1}{81}$.

Варианты ответов:

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

Задание 11. (выберите один вариант ответа) Решите уравнение:

$$\frac{1}{2} \log_5 (7x + 4) = 1.$$

Варианты ответов:

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

Вариант № 2

Задание 1. (выберите один вариант ответа) Вычислите: $-3 \cdot 121^{\frac{1}{2}} - 13$.

Варианты ответов:

- 1) - 46 2) 194,5 3) 20 4) 46

Задание 2. (выберите один вариант ответа) Упростите: $\frac{c^{-5}}{c^{-7} \cdot c^3}$

Варианты ответов:

- 1) c^2 2) $\frac{1}{c}$ 3) c^{16} 4) x^{-9}

Задание 3. (выберите варианты ответов согласно тексту задания) Установите соответствие между степенью с дробным показателем и корнем.

- А) $2^{\frac{1}{3}}$ Б) $2^{\frac{1}{2}}$ В) $2^{\frac{2}{3}}$ Г) $2^{\frac{3}{2}}$

Варианты ответов:

- 1) $\sqrt{2}$ 2) $\sqrt{8}$ 3) $\sqrt[3]{2}$ 4) $\sqrt[3]{4}$

Задание 4. (выберите один вариант ответа) Вычислите: $\log_6 180 - \log_6 5$.

Варианты ответов:

- 1) 30 2) 2 3) 3 4) 6

Задание 5. (выберите один вариант ответа) Найдите значение выражения $\log_4 c$, если $\log_4 c^{-5} = 45$.

Варианты ответов:

- 1) $\frac{1}{9}$ 2) 9 3) - 225 4) - 9

Задание 6. (выберите один вариант ответа) Найдите значение выражения $5^{3 \log_5 2}$.

Варианты ответов:

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

Задание 7. (выберите один вариант ответа) Укажите неверное логарифмическое тождество.

Варианты ответов:

- 1) $\log_a (c_1 \cdot c_2) = \log_a c_1 + \log_a c_2$ 2) $\log_a c^m = m \cdot \log_a c$
3) $\log_a a = 0$ 4) $\log_a 1 = 0$

Задание 8. (выберите один вариант ответа) В результате возведения обеих частей иррационального уравнения $\sqrt{x+1} = 11-x$ в квадрат получается ...

Варианты ответов:

- 1) $x+1 = 121 - 22x + x^2$ 2) $x+1 = 121 - 11x + x^2$
3) $x+1 = 22 - 11x + x^2$ 4) $x+1 = 121 - x^2$

Задание 9. (выберите один вариант ответа) Решите уравнение: $3^x = \frac{1}{81}$.

Варианты ответов:

- 1) $x = 27$ 2) $x = -3$ 3) $x = 4$ 4) $x = -4$

Задание 10. (выберите один вариант ответа) Решите неравенство: $\left(\frac{1}{2}\right)^x \leq 16$.

Варианты ответов:

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

Задание 11. (выберите один вариант ответа) Решите уравнение:

$$2\log_3(5 - 2x) = 4.$$

Варианты ответов:

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

Вариант № 4

Задание 1. (выберите один вариант ответа) Вычислите: $37 - 30 \cdot 125^{\frac{1}{3}}$.

Варианты ответов:

- 1) 31 2) - 113 3) 113 4) 22

Задание 2. (выберите один вариант ответа) Упростите выражение $\frac{x^{-15}}{(x^3)^{-6}}$.

Варианты ответов:

- 1) x^3 2) x^{-33} 3) x^{-6} 4) x^{-3}

Задание 3. (выберите один вариант ответа) Запишите выражение $\frac{1}{\sqrt[5]{\sqrt{x^3}}}$ в виде степени с

дробным показателем.

Варианты ответов:

- 1) $x^{\frac{3}{10}}$ 2) $x^{\frac{10}{3}}$ 3) $x^{\frac{3}{7}}$ 4) $x^{\frac{3}{10}}$

Задание 4. (выберите один вариант ответа) Найдите значение выражения $\log_{0,3} 2 + \log_{0,3} 0,15$.

Варианты ответов:

- 1) 0 2) -1 3) 1 4) 2,15

Задание 5. (выберите один вариант ответа) Найдите значение выражения $\log_7 b$, если $\log_7 b^3 = 27$.

Варианты ответов:

- 1) 9 2) 3 3) 24 4) 81

Задание 6. (выберите один вариант ответа) Вычислите: $10^{2^{\frac{1}{\lg 16}}}$.

Варианты ответов:

- 1) 4 2) 8 3) 10 4) $\lg 4$

Задание 7. (выберите варианты ответов согласно тексту задания) Установите соответствие, чтобы получились верные равенства.

А) $\log_a c^m =$ Б) $\log_a (c_1 : c_2) =$ В) $\log_a (c_1 \cdot c_2) =$ Г) $\log_a \sqrt[n]{c}$

Варианты ответов:

- 1) $\log_a c_1 - \log_a c_2$ 2) $m \cdot \log_a c$
3) $\frac{1}{n} \cdot \log_a c$ 4) $\log_a c_1 + \log_a c_2$

Задание 8. (выберите один вариант ответа) В результате возведения обеих частей иррационального уравнения $\sqrt{x^2 + 9} = 2x - 3$ в квадрат получается ...

Варианты ответов:

1) $x^2 + 9 = 2x^2 - 12x + 9$

2) $x^2 + 9 = 4x^2 - 12x + 9$

3) $x + 3 = 4x^2 - 9$

4) $x^2 + 9 = 2x^2 - 6x + 6$

Задание 9. (выберите один вариант ответа) Решите уравнение: $\left(\frac{1}{3}\right)^x = 27$. **Варианты**

ответов:

1) $x = 8$ 2) $x = 9$

3) $x = -3$

4) $x = 3$

Задание 10. (выберите один вариант ответа) Решите неравенство: $5^x \leq 0,2$.

Варианты ответов:

1) $(-\infty; 1)$

2) $(-\infty; -1)$

3) $(-\infty; -1]$

4) $[-1; +\infty)$

Задание 11. Решите уравнение: $2 \log_3(8x + 3) = 6$.

Варианты ответов:

1) 3

2) $\frac{3}{8}$

3) $\frac{6}{8}$

4) 0

Вариант № 4

Задание 1. (выберите один вариант ответа) Вычислите: $-11 \cdot 8^{\frac{2}{3}} + 34$.

Варианты ответов:

1) 78

2) 12

3) 10

4) -10

Задание 2. (выберите два варианта ответов) Укажите верные степенные равенства.

Варианты ответов:

1) $a^n : a^m = a^{n+m}$

2) $(a^n)^m = a^{n \cdot m}$

3) $a^n \cdot a^m = a^{n+m}$

4) $a^n \cdot a^m = a^{n \cdot m}$

Задание 3. (выберите варианты ответов согласно тексту задания) Установите соответствие между корнем и степенью с дробным показателем.

А) $\sqrt[3]{2}$ Б) $\sqrt{2}$ В) $\sqrt[3]{4}$ Г) $\sqrt{8}$

Варианты ответов:

1) $2^{\frac{1}{2}}$ 2) $2^{\frac{2}{3}}$ 3) $2^{\frac{3}{2}}$ 4) $2^{\frac{1}{3}}$

Задание 4. (выберите один вариант ответа) Найдите значение выражения $\log_2 7 - \log_2 \frac{7}{16}$.

Варианты ответов:

1) 4

2) $\log_2 6 \frac{9}{16}$

3) $\log_2 \frac{49}{16}$

4) 5

Задание 5. (выберите один вариант ответа) Найдите значение выражения $\log_2 a$, если

$$\log_2 a^{\frac{1}{3}} = 9.$$

Варианты ответов:

1) $\sqrt[3]{9}$

2) 3

3) -3

4) 27

Задание 6. (выберите один вариант ответа) Вычислите: $2^{-\log_2 5}$.

Варианты ответов:

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

Задание 7. (выберите один вариант ответа) В какой формуле допущена ошибка?

Варианты ответов:

- 1) $\log_a^n c = n \log_a c$ 2) $\log_a c^m = m \cdot \log_a c$
 3) $\log_a a = 1$ 4) $\log_a b + \log_a c = \log_a (b \cdot c)$

Задание 8. (выберите один вариант ответа) В результате возведения обеих частей иррационального уравнения $\sqrt{x+2} = 4-x$ в квадрат получается ...

Варианты ответов:

- 1) $x+2=8-x^2$ 2) $x+2=8-4x+x^2$
 3) $x+2=16-8x+x^2$ 4) $x+2=16-x^2$

Задание 9. (выберите один вариант ответа) Решите уравнение: $2^x = \frac{1}{64}$.

Варианты ответов:

- 1) $x = -5$ 2) $x = -6$ 3) $x = 6$ 4) $x = \frac{1}{128}$

Задание 9. (выберите один вариант ответа) Решите неравенство: $0,3^x > 0,09$.

Варианты ответов:

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

Задание 10. (выберите один вариант ответа) Решите уравнение:

$\log_{0,5}(5x - 3) = -1$.

Варианты ответов:

- 1) 0,6 2) 0,8 3) 1 4) 1,6

Ответы на тест

№ задания	В.1	В.2	В.3	В.4
1	3	1	2	4
2	14	2	1	23
3	1	А3,Б1,В4,Г2	4	А4,Б1,В2,Г3
4	1	2	3	1
5	3	4	2	4
6	2	1	1	3
7	А3,Б1,В2,Г4	3	А2,Б1,В4,Г3	1
8	4	1	2	3
9	1	4	3	2
10	3	4	3	2
11	2	3	1	3

Критерии оценок

Максимальное количество баллов по тесту - 14 баллов

«5» - 13,14баллов

«4» - 10, 11,12баллов

«3» - 7,8, 9баллов

«2» - 6 и менее баллов

Тема 1.3. Функции, их свойства и графики.

1 вариант

1. Соотнесите графики функций с их областью определения.

А) $y=3x-8$; Б) $y=\sqrt{x+4}$; В) $\frac{8x}{(x-3)(x+4)}$

1. $x \geq -4$; 2. $x \neq 3; x \neq -4$; 3. x - любое число;

2. Укажите график четной функции (рис.1)

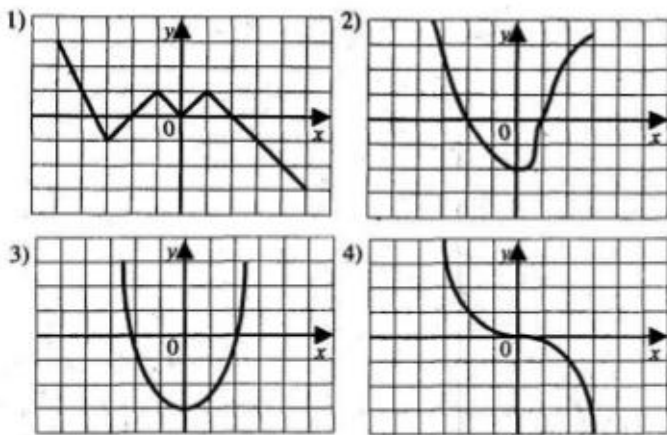


рис.1

3. Укажите график нечетной функции (рис. 1)

Ответить на вопросы 4-7, используя график функции (рис.2)

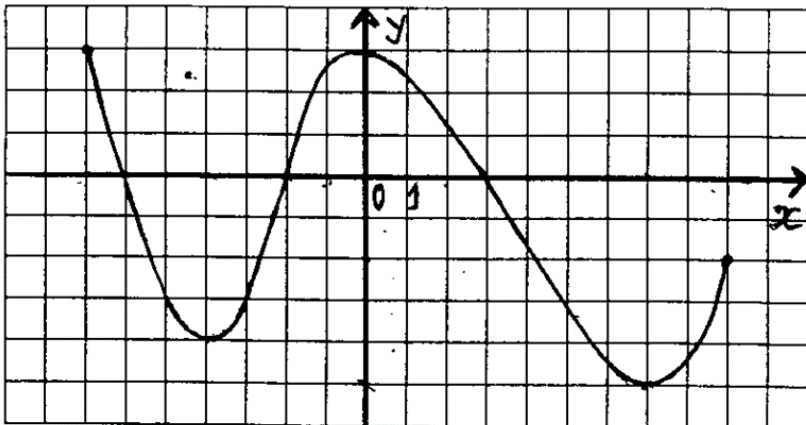


рис.2

4. Запишите промежутки возрастания функции.

5. Запишите промежутки убывания функции.

6. Укажите нули функции.

7. Запишите точки экстремума функции.

8. Изобразить схематично график функции $y = \frac{2}{x} - 3$.

9. Соотнесите графики функций с их областью значений:

A) $y = 3^x + 5$; Б) $y = \sin x + 3$; В) $y = \log_2(x + 5)$.

1) $(-\infty; \infty)$, 2) $(5; \infty)$, 3) $[2; 4]$.

10. Для функции $y = 3x - 4$ найдите обратную.

2 вариант

1. Соотнесите графики функций с их областью определения.

A) $y = 6x + 8$; Б) $y = \sqrt{x + 6}$; В) $\frac{8x}{(x-5)(x+7)}$

1. $x \geq -6$; 2. $x \neq 5$; $x \neq -7$; 3. x - любое число;

2. Укажите график четной функции (рис. 1)

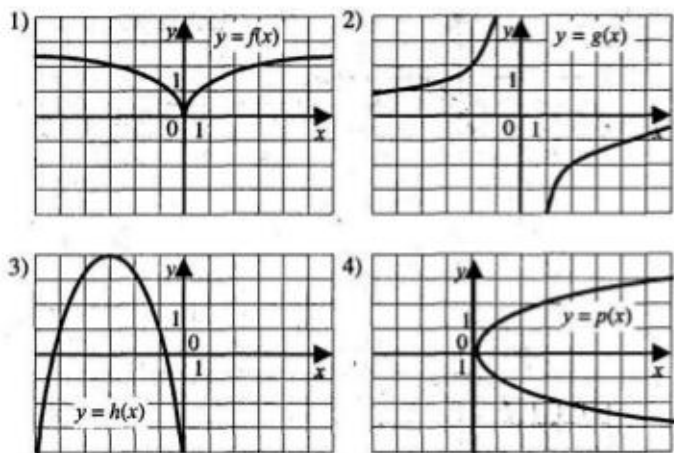


рис. 1

3. Укажите график нечетной функции (рис. 1)

Ответить на вопросы 4-7, используя график (рис. 2)

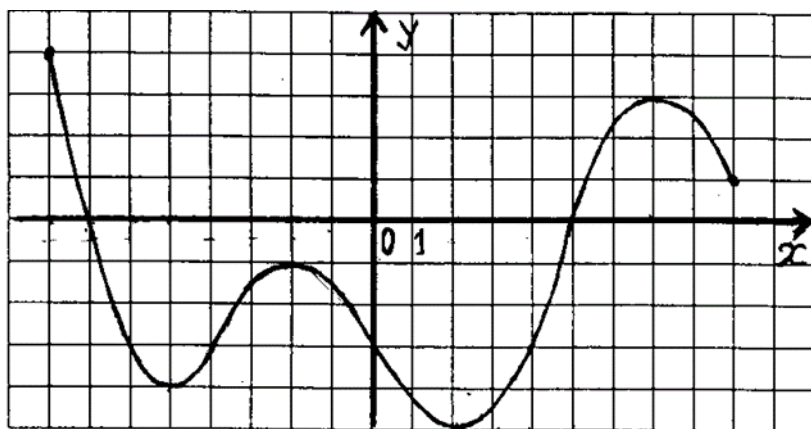


рис.2

4. Запишите промежутки возрастания функции.

5. Запишите промежутки убывания функции.

6. Укажите нули функции.

7. Запишите точки экстремума функции.

8. Изобразить схематично график функции $y = \frac{3}{x+2}$

9. Соотнесите графики функций с их областью значений :

A) $y = 4^x - 6$; Б) $y = \sin x + 1$; В) $y = \log_2(x + 9)$.

1) $(-6; \infty)$, 2) $[0; 2]$, 3) $(-\infty; \infty)$,

10. Для функции $y = 6x + 5$ найдите обратную

3 вариант

1. Соотнесите графики функций с их областью определения.

A) $y = 3x^2 - 1$; Б) $y = \sqrt{x - 4}$; В) $\frac{8x}{(x+9)(x-2)}$

1. $x \geq 4$; 2. $x \neq 2$; $x \neq -9$; 3. x - любое число;

2. Укажите график четной функции (рис.1)

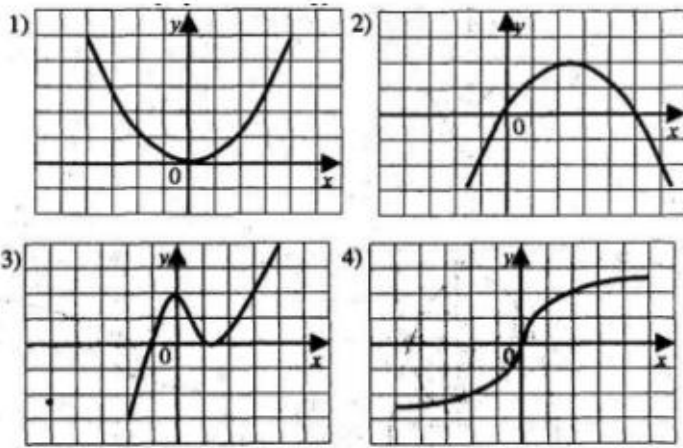
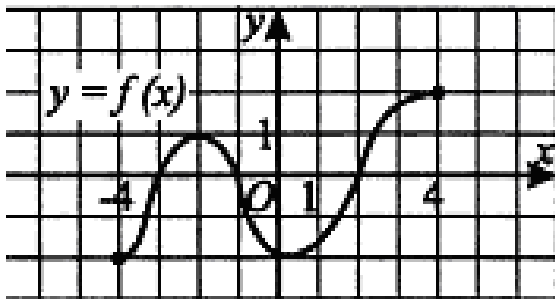


рис.1

3. Укажите график нечетной функции (рис. 1)

Ответить на вопросы 4-7, используя график (рис.2)



4. Запишите промежутки возрастания функции.

5. Запишите промежутки убывания функции.

6. Укажите нули функции.

7. Запишите точки экстремума функции.

8. Изобразить схематично график функции $y = (x - 3)^2 + 4$

9. Соотнесите графики функций с их областью значений:

А) $y = 4^x + 3$; Б) $y = \cos x + 2$; В) $y = \log_2(x + 9)$.

1) $(3; \infty)$, 2) $(-\infty; \infty)$, 3) $[1; 3]$,

10. Для функции $y = 2x + 4$ найдите обратную

4 вариант

1. Соотнесите графики функций с их областью определения.

А) $y = 3x + 11$; Б) $y = \sqrt{x + 8}$; В) $\frac{7}{x(x+4)}$

1. $x \geq -8$; 2. $x \neq 0$; $x \neq -4$; 3. x - любое число;

2. Укажите график четной функции (рис.1)

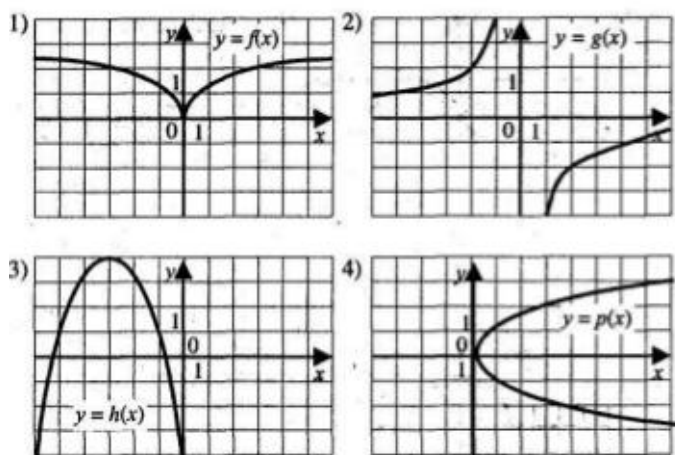


рис.1

3. Укажите график нечетной функции (рис. 1)

Ответить на вопросы 4-7, используя график (рис.2)

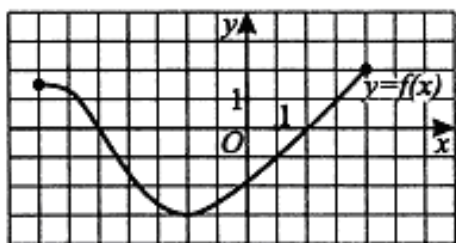


Рис.2

4. Запишите промежутки возрастания функции.

5. Запишите промежутки убывания функции.

6. Укажите нули функции.

7. Запишите точки экстремума функции.

8. Изобразить схематично график функции $y=(x+4)^2+2$

9. Соотнесите графики функций с их областью значений :

А) $y=4^x-1$; Б) $y=\sin x+5$; В) $y=\log_2(3x+9)$.

1), $[4; 6]$ 2) $(-1; \infty)$, 3) $(-\infty; \infty)$,

10. Для функции $y=5x-8$ найдите обратную

Ответы к заданиям:

	1	2	3	4	5	6	7	9	10
1 вариант	А Б В 3 1 2	3	4	$[-4; 0]$ и $[7; 9]$	$[-7; -4]$, $[0; 7]$	-6; -2; 3	-4; 0; 7	А Б В 2 3 1	$y=\frac{x+4}{3}$
2 вариант	А Б В 3 1 2	1	2	$[-5; -2]$ и $[2; 7]$	$[-8; -5]$, $[-2; 2]$, $[7; 9]$	-7; 5	-5; -2; 2; 7	А Б В 1 2 3	$y=\frac{x-5}{6}$

3 вариант	А Б В 3 1 2	1	4	$[-4; -2]$ и $[0; 4]$	$[-2; 0]$,	-3; -1; 2	-2; 0	А Б В 1 3 2	$y = \frac{x-4}{2}$
4 вариант	А Б В 3 1 2	1	2	$[-2; 4]$	$[-7; -2]$	-5; 2	-2	А Б В 2 1 3	$y = \frac{x+8}{5}$

При выполнении задания 8, график построенной функции подписать!

Тема 1.4. Основы тригонометрии.

Вопросы теста

- Косинусом называется ... точки единичной окружности.
 - абсцисса
 - ордината
 - координата
 - затрудняюсь ответить
- Тангенс угла α определяется отношением
 - $\frac{\sin x}{\cos x}$
 - $\frac{\cos x}{\sin x}$
 - $\frac{1}{ctgx}$
 - нет правильного ответа
- Если угол содержит α градусов, то его радианная мера равна
 - $\alpha_{\text{рад}} = \frac{180}{\pi} \alpha^{\circ}$
 - $\alpha_{\text{рад}} = \frac{\pi}{180} \alpha^{\circ}$
 - $\alpha_{\text{рад}} = \pi \cdot \alpha^{\circ}$
 - $\alpha_{\text{рад}} = 180 \cdot \alpha^{\circ}$
- При каких значениях угла (в градусной мере) не существует тангенс?
 - 0°
 - 180°
 - 90°
 - 120°
- Установите соответствие между видами тригонометрических уравнений.

1. Тригонометрическое уравнение, приводимое к квадратному	a. $2 \cos^2 x + 3 \sin^2 x = -2 \cos x$
2. Однородное тригонометрическое уравнение	b. $\sin x + \sin 3x = \sin 5x - \sin x$
3. Простейшее тригонометрическое уравнение	c. $2 \sin 4x = \sqrt{3}$
4. Тригонометрическое уравнение, решаемое с помощью формул преобразования суммы одноименных тригонометрических функций в произведении	d. $2 \sin^2 x - \cos^2 x = 5 \sin x \cdot \cos x$

6. Если существует такое число T (называемое периодом), что для всех x выполняется равенство $f(x) = f(x+T)$ и $f(x) = f(x-T)$, то функция $y = f(x)$ называется ...
- периодической
 - тригонометрической
 - нечетной
 - простейшей

7. Укажите функцию с периодом $T = 2\pi$:

- $y = \operatorname{tg} x$
- $y = \cos x$
- $y = \arccos x$
- $y = x^2$

8. На единичной окружности тангенс – это

- ордината
- абсцисса
- отношение абсциссы к ординате
- отношение ординаты к абсциссе

9. Установите соответствие:

1. $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$	a. основное тригонометрическое тождество
2. $\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta$	b. формула половинного аргумента
3. $\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \frac{\sin \alpha}{1 + \cos \alpha}$	c. формула сложения аргументов
4. $\operatorname{ctg} 2\alpha = \frac{\operatorname{ctg}^2 \alpha - 1}{2 \operatorname{ctg} \alpha}$	d. формула двойного аргумента

10. Сжатие функции $y = \sin kx$ произойдет, если

- $k = \frac{2}{3}$
- $k = \sqrt{\frac{1}{5}}$
- $k = \frac{3}{2}$
- $k = \frac{1}{3}$

11. Установите соответствие между тригонометрическим уравнением и его решением

1. $\sin x = a$	a. $x = \operatorname{arcc} \operatorname{tg} a + \pi, n \in \mathbb{Z}$
2. $\cos x = a$	b. $x = \pm \arccos a + 2\pi, n \in \mathbb{Z}$
3. $\operatorname{tg} x = a$	c. $x = (-1)^n \arcsin a + \pi, n \in \mathbb{Z}$
4. $\operatorname{ctg} x = a$	d. $x = \operatorname{arctg} a + \pi, n \in \mathbb{Z}$

12. При $a = \sqrt{2}$, какое из уравнений не будет иметь решения?

- $\sin x = a$
- $\arccos x = a$

- c. $tgx = a$
- d. $ctgx = a$

13. Область определения функции $y = \arcsin x$

- a. $(-1; 1)$
- b. \mathbb{R}
- c. $[-1; 1]$
- d. \mathbb{Q}

14. Ординатой точки единичной окружности называется:

- a. косинусом
- b. котангенсом
- c. синусом
- d. тангенсом

15. Абсциссой точки единичной окружности называется:

- a. котангенсом
- b. синусом
- c. тангенс
- d. косинусом

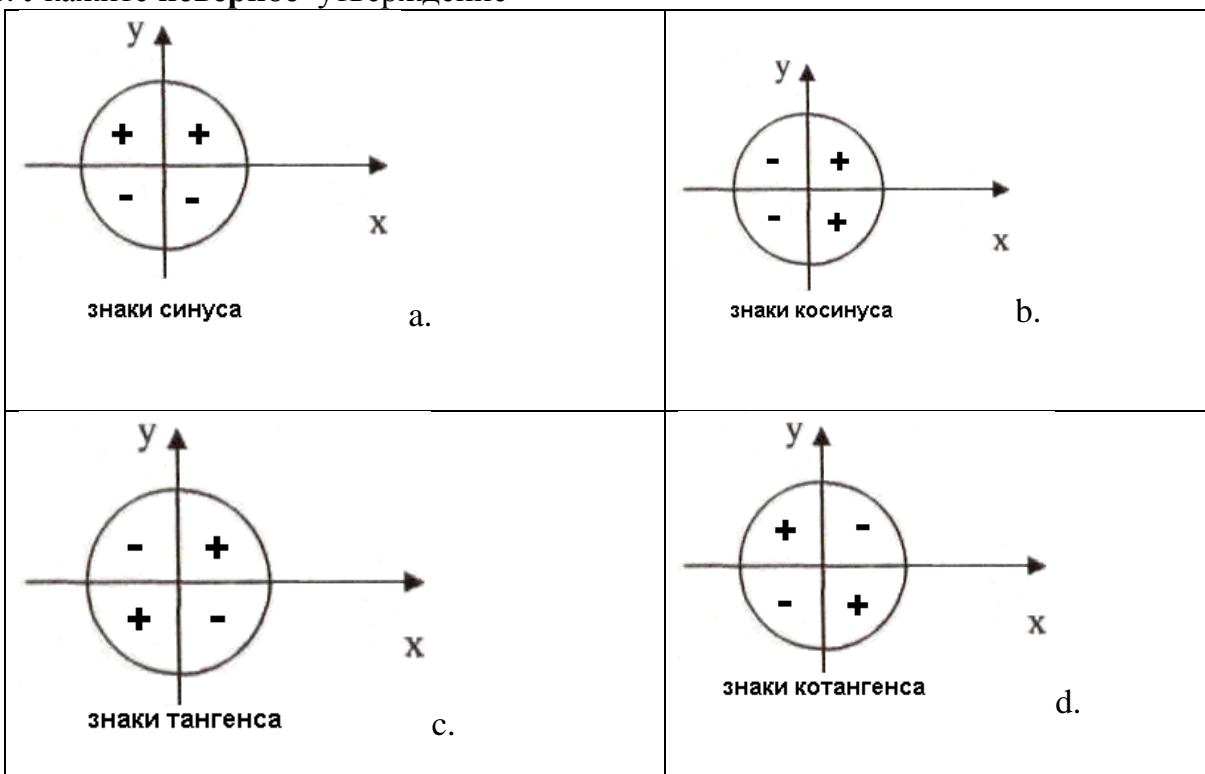
16. Основное тригонометрическое тождество имеет вид:

- a. $\sin^2 x - \cos^2 x = 1$
- b. $\sin x + \cos x = 0$
- c. $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$
- d. $\sin x + \cos x = 1$

17. Какая из функций является четной:

- a. $\sin x$
- b. $\cos x$
- c. $tg x$
- d. $ctgx$

18. Укажите **неверное** утверждение



19. Продолжить выражение $2\sin x \cos x \dots$

- a. $\cos 2x$
- b. $\sin 2x$
- c. $\operatorname{tg} 2x$
- d. нет ни одного верного

20. Множество значений функций $y = \sin x$, $y = \cos x$ является отрезок:

- a. $[-1; 1)$
- b. $(-1; 1]$
- c. $(-1; 0)$
- d. $[-1; 1]$

21. Арккосинусом числа a называется такое число из отрезка \dots косинус которого равен a

- a. $[0; \pi]$
- b. $\left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$
- c. $(0; \pi)$
- d. $\left[-\frac{\pi}{2}; 0\right]$

22. Период функций $y = \cos x$, $y = \sin x$ равен

- a. π
- b. $\frac{\pi}{2}$
- c. 2π
- d. $\frac{3\pi}{2}$

23. Определить соответствие

1. $\operatorname{tg} a \operatorname{ctg} a$	a. 1
2. $-\cos^2 a - \sin^2 a$	b. $\sin 2x$
3. $\cos^2 a - \sin^2 a$	c. $\cos 2a$
4. $2\sin x \cdot \cos x$	d. -1

24. Установите соответствие между радианной и градусной мерой

1. $\frac{5\pi}{6}$	a. 210°
2. $\frac{5\pi}{12}$	b. 150°
3. $\frac{7\pi}{6}$	c. 75°
4. $\frac{5\pi}{4}$	d. 225°

25. При построении графика функции $y = \sin 2x$ произойдет

- a. растяжение по оси ОУ
- b. сжатие по оси ОУ
- c. сжатие по оси ОХ
- d. растяжение по оси ОХ

26. Какие из функций являются нечетными

- a. $y = \operatorname{tg} x, y = \operatorname{ctg} x, y = \cos x$
- b. $y = \operatorname{tg} x, y = \sin x, y = \cos x$
- c. $y = \operatorname{tg} x, y = \operatorname{ctg} x, y = \sin x$
- d. $y = \operatorname{ctg} x, y = \sin x, y = \cos x$

27. Арктангенсом числа a называется такое число из интервала ..., тангенс которого равен a .

- a. $[0; \pi]$
- b. $\left[-\frac{\pi}{2}; 0\right]$
- c. $\left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$
- d. $\left(-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right)$

28. Арккотангенсом числа a называется такое число из интервала ..., котангенс которого равен a .

- a. $[0; \pi]$
- b. $\left[-\frac{\pi}{2}; 0\right]$
- c. $(0; \pi)$
- d. $\left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$

29. Синус двойного аргумента определяется формулой

- a. $2\sin x \cdot \cos x$
- b. $2\sin a + 2\cos a$
- c. $\sin x \cdot \cos x$
- d. $\sin^2 a + \cos^2 a$

30. в радианной мере угол в 120°

- a. $\frac{\pi}{2}$
- b. $\frac{2\pi}{3}$
- c. $\frac{5\pi}{6}$
- d. 2π

31. Выразите в градусах $\frac{3\pi}{2}$

- a. 90°
- b. 180°
- c. 270°
- d. 150°

32. Установите соответствие

1. $\cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)$	a. $\sin \alpha$
2. $\sin(\pi - \alpha)$	b. $\operatorname{tg} \alpha$

3. $tg(2\pi - \alpha)$	c. $-tg\alpha$
4. $ctg\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)$	d. $-\sin\alpha$

33. При построении графика функции $y = 2\sin x$ произойдет:
- растяжение функции $y = \sin x$ вдоль оси OX
 - сужение функции $y = \sin x$ вдоль оси OX
 - растяжение функции $y = \sin x$ вдоль оси OY
 - сужение функции $y = \sin x$ вдоль оси OY
34. Найдите число $\arctg 0$
- π
 - 0
 - 2π
 - Затрудняюсь ответить
35. Существует ли $\operatorname{arcsctg} 0$
- да
 - нет
 - затрудняюсь ответить
36. Продолжить выражение $\cos \square \square \cos \square + \sin \square \square \sin \square$
- $\cos(\square - \square)$
 - $\sin(\square - \square)$
 - $\cos(\square + \square)$
 - $\sin(\square + \square)$
37. Упростите $\frac{1}{\cos\alpha} : tg\alpha$
- $\frac{\sin\alpha}{\cos^2\alpha}$
 - $\sin\alpha$
 - $\cos\alpha$
 - $\frac{1}{\sin\alpha}$
38. Укажите выражения, имеющие знак плюс
- $\cos 250^\circ \cdot \sin 330^\circ$
 - $tg 175^\circ \cdot ctg 200^\circ$
 - $\cos 100^\circ \cdot \sin 100^\circ$
 - $\cos 150^\circ \cdot \sin 150^\circ$
39. Преобразуйте $\cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) \cdot \sin(\pi - \alpha)$
- $\cos^2 \square$
 - $\sin^2 \square$
 - $\sin \square \cdot \cos \square$
 - затрудняюсь ответить
40. Какая функция на отрезке $[\pi; 2\pi]$ является возрастающей
- $\sin x$
 - $tg x$
 - $\cos x$
 - $ctg x$

Ключи к тесту.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a	a	b	c	1a, 2d, 3c, 4b	a	b	d	1a, 2c, 3b, 4d	c

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1c, 2b, 3d, 4a	a	c	c	d	c	b	d	b	d

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
a	c	1a, 2d, 3c, 4b	1b, 2c, 3a, 4d	c	c	d	c	a	b

31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
c	1d, 2a, 3c, 4b	c	b	a	a	d	a	b	c

Раздел 2 . Начала математического анализа

Тема 2.1 Производная функции

Вариант 1

Часть 1. Решите предложенные задания и укажите номер правильного ответа:

1. Найдите производную функции $y = 3x^4$ (1 балл)

- 1) $7x^3$; 2) $7x^5$; 3) $12x^3$; 4) $12x^5$.

2. Найдите производную функции $y = \sqrt[3]{x^2}$ (1 балл)

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

3. Найдите производную функции $y = -x\sqrt{x}$ (1 балл)

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

4. Найдите производную функции $y = \frac{4-3x}{x+2}$ (1 балл)

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

5. Найдите производную функции $y = (-3 + 6x)^7$ (2 балла)

1) $42(-3+6x)^6$; 2) $-21(-3+6x)^6$; 3) $7(-3+6x)^6$; 4) $-7(-3+6x)^6$.

Часть 2. Решите приведенные ниже задания :

Вычислите производные при данном значении аргумента:

1. $f(x) = \sqrt{4-x^2}, f'(\sqrt{3})$ (2 балла)

2. $f(z) = z\sqrt{z^2+1}, f'(\sqrt{3})$ (4 балла)

3. $f(x) = \frac{6\sqrt{x^2+1}}{x}, f'(2\sqrt{2})$ (4 балла)

4. $f(x) = \frac{9x}{\sqrt{x^2+1}}, f'(2\sqrt{2})$ (4 балла)

5. Решите неравенство $f'(x) > 0$, если $f(x) = 5x - x^2$. (1 балл)

Вариант №2

Часть 1. Решите предложенные задания и укажите номер правильного ответа:

1. Найдите производную функции $y = 2x^{-3}$ (1 балл)

1) $-1x^{-4}$; 2) $-6x^{-4}$; 3) $-1x^{-2}$; 4) $-6x^{-2}$.

2. Найдите производную функции $y = \frac{1}{\sqrt{x}}$ (1 балл)

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

3. Найдите производную функции $y = x\sqrt{x}$ (1 балл)

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

4. Найдите производную функции $y = \frac{3+2x}{x-5}$ (1 балл)

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

5. Найдите производную функции $y = (-2x+3)^8$ (2 балла)

$$1) -16(2x+3)^7; \quad 2) 24(-2x+3)^7; \quad 3) 8(-2x+3)^7; \quad 4) -8(-2x+3)^7.$$

Часть 2. Решите приведенные ниже задания :

Вычислите производные при данном значении аргумента:

1. $f(x) = \sqrt{x^2 - 2x}, f'(3)$ (2 балла)

2. $f(z) = (z^2 - 1)\sqrt{z^2 - 1}, f'(\sqrt{2})$ (4 балла)

3. $f(x) = \frac{\sqrt{x^2 + 1}}{x}, f'(\sqrt{3})$ (4 балла)

4. $f(x) = \frac{4x}{\sqrt{x^2 - 1}}, f'(5)$ (4 балла)

5. Решите неравенство $f'(x) > 0$, если $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - x^2 - 3x$. (2 балла)

Вариант №3

Часть 1. Решите предложенные задания и укажите номер правильного ответа:

1. Найдите производную функции $y = -5x^{-3}$ (1 балл)

$$1) 15x^{-4}; \quad 2) -15x^{-4}; \quad 3) 15x^{-2}; \quad 4) -15x^{-2}.$$

2. Найдите производную функции $y = \frac{4}{\sqrt[3]{x}}$ (1 балл)

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

3. Найдите производную функции $y = (2x-3)(3x+1)$ (1 балл)

$$1) 6; \quad 2) -4; \quad 3) 12x-7; \quad 4) 5x.$$

4. Найдите производную функции $y = \frac{2x-3}{x+2}$ (1 балл)

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

5. Найдите производную функции $y = \sqrt{4-x^2}$ (2 балла)

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

Часть 2. Решите приведенные ниже задания :

Вычислите производные при данном значении аргумента:

1. $f(x) = \sqrt{x^3 + 1}, f'(2)$. (2 балла)

2. $f(t) = t^2\sqrt{2t-1}, f'(1)$ (4балла)

3. $f(x) = \frac{\sqrt{x^2-1}}{x}, f'(\sqrt{5})$. (4 балла)

4. $f(x) = \frac{6x}{\sqrt{x^2+1}}, f'(\sqrt{3})$. (4 балла)

5. Решите неравенство $f'(x) > 0$, если $f(x) = x^2 - 3x + 1$ (1балл)

Вариант №4

Часть 1. Решите предложенные задания и укажите номер правильного ответа:

1. Найдите производную функции $y = 3x^{-5}$ (1 балл)

1) $-8x^{-6}$; 2) $-15x^{-6}$; 3) $-8x^{-4}$; 4) $-15x^{-4}$.

2. Найдите производную функции $y = \frac{1}{2}\sqrt[3]{x^{-2}}$ (1 балл)

1) $-\frac{1}{3}x^{-\frac{5}{3}}$; 2) $-\frac{3}{4}x^{\frac{1}{2}}$; 3) $-\frac{1}{3}x^{\frac{1}{3}}$; 4) $-\frac{3}{4}x^{\frac{5}{2}}$.

3. Найдите производную функции $y = (5x^2 + 2)(4x-1)$ (1 балл)

1) $30x+6$; 2) $10x-4$; 3) $60x^2-10x+8$; 4) $10x+4$.

4. Найдите производную функции $y = \frac{x-3}{2x+5}$ (1 балл)

1) $\frac{11}{(2x+5)^2}$; 2) $\frac{4x+11}{(2x+5)^2}$; 3) $\frac{-1}{(2x+5)^2}$; 4) $\frac{3}{(2x+5)^2}$.

5. Найдите производную функции $y = \sqrt{x^3 + 1}$ (2 балла)

1) $\frac{2x^2}{\sqrt{x^3 + 1}}$; 2) $\frac{x^2}{\sqrt{x^3 + 1}}$; 3) $2x^2 \sqrt{x^3 + 1}$; 4) $\frac{3x^2}{2\sqrt{x^3 + 1}}$.

Часть 2. Решите приведенные ниже задания :

Вычислите производные при данном значении аргумента:

1. $f(x) = 4\sqrt{2x^2 + 1}, f'(2)$. (2 балла)

2. $f(t) = (t^2 + 1)\sqrt{t^2 + 1}, f'(\sqrt{3})$. (4 балла)

3. $f(x) = \frac{2x + 1}{\sqrt{x^2 + 1}}, f'(\sqrt{3})$. (4 балла)

4. $f(x) = \frac{\sqrt{9 + x^2}}{x}, f'(4)$. (4 балла)

5. Решите неравенство $f'(x) > 0$, если $f(x) = x^3 + 4x^2 - 3x$ (2 балла)

Тема 2.2. Приложение производной.

ВАРИАНТ 1

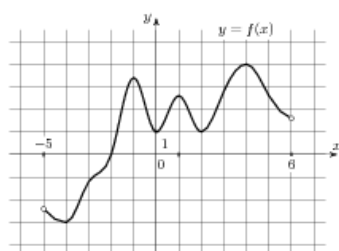
1.1 Прямая $y = -5x + 14$ является касательной к графику функции $y = x^3 + 3x^2 - 2x + 15$. Найдите абсциссу точки касания.

1.2 Прямая $y = -7x + 9$ является касательной к графику функции $4x^2 - 23x + c$. Найдите c .

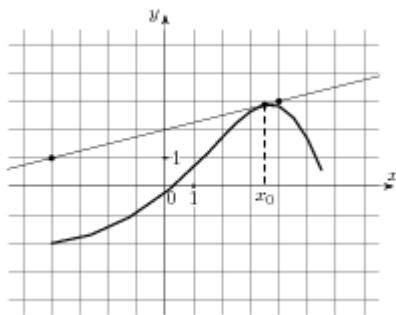
1.3 Прямая $y = 4x + 1$ является касательной к графику функции $11x^2 + bx + 12$. Найдите b , учитывая, что абсцисса точки касания меньше 0.

1.4 Прямая $y = x - 6$ является касательной к графику функции $ax^2 + 13x + 3$. Найдите a .

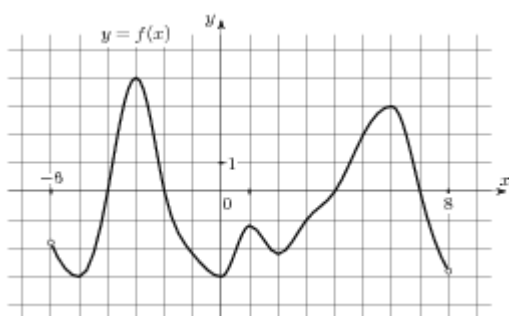
1.5 На рисунке изображен график функции $y = f(x)$, определенной на интервале $(-5; 6)$. Найдите количество точек, в которых касательная к графику функции параллельна прямой $y = 13$.



1.6 На рисунке изображены график функции $y = f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой x_0 . Найдите значение производной функции $f(x)$ в точке x_0 .



1.7. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$, определенной на интервале $(-6; 8)$. Найдите количество точек, в которых производная функции $f(x)$ равна 0.



1.8 Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = \frac{1}{6}t^3 + 5t^2 - 2t - 25$, где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения. В какой момент времени (в секундах) ее скорость была равна 20 м/с?

1.9 Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = -t^4 + 5t^3 - 4t^2 - 9t + 23$, где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения. Найдите ее скорость (в метрах в секунду) в момент времени $t = 2$ с.

ВАРИАНТ 2

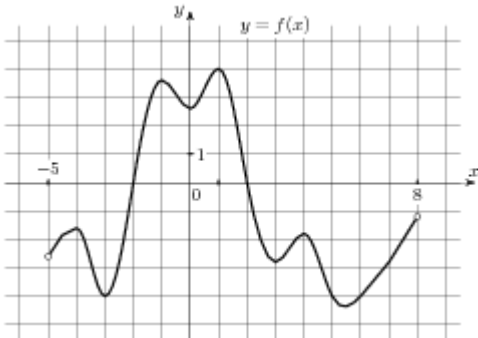
1.1 Прямая $y = 3x + 9$ является касательной к графику функции $y = x^3 + x^2 + 2x + 8$. Найдите абсциссу точки касания.

1.2 Прямая $y = -3x + 6$ является касательной к графику функции $x^2 - 7x + c$. Найдите c .

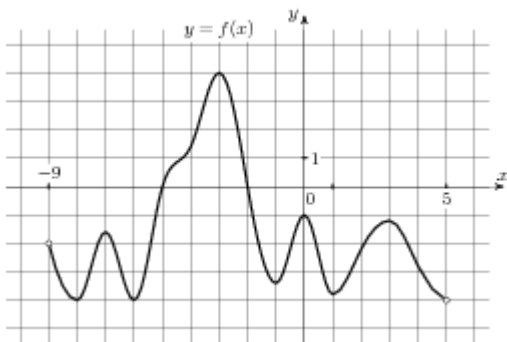
1.3 Прямая $y = -4x + 2$ является касательной к графику функции $24x^2 + bx + 8$. Найдите b , учитывая, что абсцисса точки касания больше 0.

1.4 Прямая $y = 4x + 4$ является касательной к графику функции $ax^2 + 24x + 8$. Найдите a .

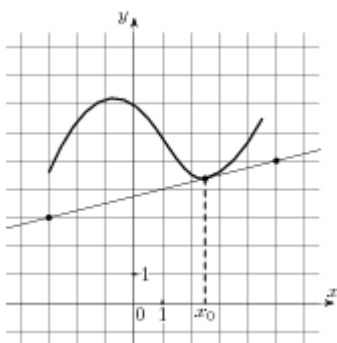
1.5 На рисунке изображен график функции $y = f(x)$, определенной на интервале $(-5; 8)$. Найдите количество точек, в которых касательная к графику функции параллельна прямой $y = -16$.



1.6 На рисунке изображен график функции $y = f(x)$, определенной на интервале $(-9; 5)$. Найдите количество точек, в которых производная функции $f(x)$ равна 0.



1.7. На рисунке изображены график функции $y = f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой x_0 . Найдите значение производной функции $f(x)$ в точке x_0 .



1.8 Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = -t^3 + 3t^2 + 5t + 8$, где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения. В какой момент времени (в секундах) ее скорость была равна 8 м/с?

1.9 Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = \frac{1}{2}t^4 - 4t^3 + 2t + 4$, где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения. Найдите ее скорость (в метрах в секунду) в момент времени $t = 6$ с.

Тема 2.3 Исследование функции с помощью производной.

1. Найти стационарные точки функции: $y=x^3-3x^2+9$

a) $x_1=3, x_2=2$;

b) $x_1=0, x_2=2$;

c) $x_1=5, x_2=-1$.

2. Найти интервалы возрастания функции:

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

a) $[-2; +\infty]$

b) $(\frac{1}{3}; +\infty)$

c) $[-\frac{1}{3}; +\infty)$

3. Найти интервалы убывания функции:

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

a) $x > 2$ и $x < 2$;

b) $x > 0$;

c) $x < 3$ и $x > 3$.

4. Найти точки экстремума функции: $y = 3x^4 - 5x^3$

a) $x=0$ – max, $x=5$ – min;

b) $x = \frac{5}{4}$ – min;

c) $x = \frac{5}{4}$ – max;

5. Найти наибольшее и наименьшее значения функции

$$f(x) = x^4 - 2x^3 + 4 \text{ на отрезке } [-2; 1]$$

a) 36 – наибольшее; 3 – наименьшее;

b) 36 – наименьшее; 3 – наибольшее;

c) 0 – наибольшее; $\frac{3}{2}$ – наименьшее.

6. Найти наибольшее значение функции $f(x) = x\sqrt{1-x^2}$ на интервале $(0;1)$

a) 4;

b) $\frac{1}{2}$;

c) 2.

7. Найти вторую производную функции:

$$f(x) = x^5 - 3x^4 + 5x^2 - 2$$

a) $20x^3 - 36x^2 + 10$

b) $20x^4 - 12x^3 + 10x$

c) $5x^4 - 3x^3 + 10x$.

8. Найти точки перегиба функции: $f(x) = x^2 \ln x$

a) $x = e$;

b) $x = e^{-\frac{3}{2}}$;

c) $x = e^2$.

9. Найти точки экстремума функции: $y = \frac{25}{7-x} - \frac{9}{3-x}$:

a) $X = -1$ -max; $x = 1,5$ -min;

b) $x = 2$ -max; $x = -4$ -min;

c) $x = -3$ -max; $x = \frac{9}{2}$ -min

10. Найти стационарные точки функции: $y = x^3 - 3x^2 + 9$

d) $X_1 = 3, x_2 = 2$;

e) $X_1 = 0, x_2 = 2$;

f) $X_1 = 5, x_2 = -1$.

11. Найти интервалы возрастания функции:

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

d) $[-2; +\infty]$

e) $(\frac{1}{3}; +\infty)$

f) $[-\frac{1}{3}; +\infty)$

12. Найти интервалы убывания функции:

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

d) $x > 2$ и $x < 2$;

e) $x > 0$;

f) $x < 3$ и $x > 3$.

13. Найти точки экстремума функции: $y = 3x^4 - 5x^3$

d) $X = 0$ –max, $x = 5$ -min;

e) $X = \frac{5}{4}$ min;

f) $X = \frac{5}{4}$ – max;

14. Найти наибольшее и наименьшее значения функции

$$f(x) = x^4 - 2x^3 + 4 \text{ на отрезке } [-2; 1]$$

d) 36- наибольшее; 3- наименьшее;

e) 36-наименьшее; 3- наибольшее;

f) 0 – наибольшее; 3/2- наименьшее.

15. Найти наибольшее значение функции $f(x) = x\sqrt{1-x^2}$ на интервале $(0;1)$

d) 4;

e) $\frac{1}{2}$;

f) 2.

16. Найти вторую производную функции:

$$f(x) = x^5 - 3x^4 + 5x^2 - 2$$

d) $20x^3 - 36x^2 + 10$

e) $20x^4 - 12x^3 + 10x$

f) $5x^4 - 3x^3 + 10x$.

17. Найти точки перегиба функции: $f(x) = x^2 \ln x$

d) $x = e$;

e) $x = e^{-\frac{3}{2}}$;

f) $x = e^2$.

18. Найти точки экстремума функции: $y = \frac{25}{7-x} - \frac{9}{3-x}$:

d) $X = -1$ -max; $x = 1,5$ -min;

e) $x = 2$ -max; $x = -4$ -min;

f) $x = -3$ -max; $x = \frac{9}{2}$ -min.

Тема 2.3 Первообразная и интеграл.**Вариант 1**

№	Задание	Ответ
1	Найдите функцию $f(x)$, для которой $F(x) = \sqrt{3x+1}$ первообразной на $(-\frac{1}{3}; +\infty)$.	
2	Найдите первообразную F для функции $f(x) = x^4$ на $(-\infty; +\infty)$, график которой проходит через точку $M(-1; 0,8)$	
3	Найдите общий вид первообразной для $f(x) = 2x^2 + \frac{3}{x^4} + \sqrt{x} + 2$ на $(0; \infty)$	
4	Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = \sqrt{x}, x = 1, x = 4, y = 0$.	
5	Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$ и $x + y = 6$.	
6	Найдите $\int_1^2 \left(\frac{x^2}{2} - \frac{2}{x^2} \right) dx$	
7	Вычислите $\int_0^\pi (1 + \sin^2 x) dx$	
8	Используя геометрический смысл интеграла, найдите $\int_{-3}^4 x - 2 dx$.	
9	Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = \cos 2x, y = 0, x = 0, x = \frac{\pi}{4}$.	
10	Найдите путь, пройденный точкой за промежуток времени от $t_1 = 0$ до $t_2 = 4$, если зависимость скорости тела	

	v от времени t описывается уравнением $v(x) = 3t^2 - 2t$ (t - в секундах, v - в м/с).	
--	---	--

Вариант 2

№	Задание	Ответ
1	Найдите функцию $f(x)$, для которой $F(x) = \cos 3x - \cos \pi$ первообразной на $(-\infty; +\infty)$.	
2	Найдите первообразную F для функции $f(x)=x^2$ на $(-\infty; +\infty)$, график которой проходит через точку $M(-1;3)$	
3	Найдите общий вид первообразной для $f(x) = \frac{3}{\sin^2 x} + 4\cos x$.	
4	Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями $y=x^2$, $x+y=6$, $y=0$.	
5	Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 2\sin x, y = -\sin x, 0 \leq x \leq \pi$.	
6	Вычислите интеграл $\int_1^4 \frac{x^2 + x\sqrt{x} + x}{\sqrt{x}} dx$.	
7	Вычислите $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} \frac{dx}{\cos^2 3x}$	
8	Используя геометрический смысл интеграла, найдите $\int_{-4}^5 x - 3 dx$.	
9	Найдите площадь фигуры, которая ограничена графиком функции $y = \sqrt{x+2}$, касательной к нему в точке с абсциссой $x_0=2$ и прямой $y=0$.	
10	Найдите закон движения точки, если скорость прямолинейного движения точки изменяется по закону $v(t) = 3t^2 - 2t$.	

Вариант 3

№	Задание	Ответ
1	Найдите функцию $f(x)$, для которой $F(x) = \sin \frac{x}{2} + \sqrt{3}$ первообразной на $(-\infty; +\infty)$.	
2	Найдите первообразную F для функции $f(x) = \frac{1}{x^2}$ на $(-\infty; 0)$, график которой проходит через точку $M(-\frac{1}{2}; 3)$.	
3	Множество первообразных для функции $f(x) = (3x - 2)^3$ на $(-\infty; +\infty)$.	
4	Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 9 - x^2$, $y = 0$.	
5	Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 + 1$, $y = 0$, $x = -2$, $x = 2$.	
6	Вычислите интеграл $\int_1^4 \frac{2x^2 + 3x\sqrt{x} + x}{\sqrt{x}} dx$.	
7	Вычислите интеграл $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} 3 \cos 2x dx$.	
8	Используя геометрический смысл интеграла, найдите $\int_{-8}^0 \sqrt{-8x - x^2} dx$.	
9	Найдите площадь фигуры, которая ограничена графиком функции $y = -x^2 + 2x + 2$, касательной к нему в точке с абсциссой $x_0 = 2$ и прямой $x = 0$.	
10	Найдите скорость движения точки в момент $t = 3$ с, если точка движется с ускорением, меняющимся по закону $a(t) = 3t^2 - 4t + 2$ и в момент времени $t_0 = 1$ с точка имела скорость $v_0 = 5$ см/с.	

Вариант 4

№	Задание	Ответ
1	Найдите функцию $f(x)$, для которой $F(x) = tg4x$ первообразной на $\left[-\frac{\pi}{8}; \frac{\pi}{8}\right]$.	
2	Найдите первообразную F для функции $f(x) = \frac{1}{\sqrt{x}}$ на $(0; +\infty)$, график которой проходит через точку $M(4; 5)$.	
3	Множество первообразных для функции $f(x) = \frac{x}{2} + \frac{3}{x^2} + \sqrt[3]{x} + 2$ на $(0; +\infty)$.	
4	Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = \cos x, y = 0, -\frac{\pi}{2} \leq x \leq \frac{\pi}{2}$.	
5	Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2, y = 2 - x^2$.	
6	Вычислите интеграл $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} 4\cos \frac{2x}{3} dx$.	
7	Вычислите интеграл $\int_{-\frac{\pi}{4}}^0 (1 + tg^2 x) dx$.	
8	Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = -2\sin x, y = 3\sin x, 0 \leq x \leq \frac{3\pi}{4}$.	
9	Используя геометрический смысл интеграла, найдите $\int_0^6 \sqrt{6x - x^2} dx$.	
10	Найдите путь, пройденный точкой за промежуток времени от $t_1=1$ до $t_2=3$, если зависимость скорости тела v от времени t описывается уравнением $v(x) = 2t - 2$ (t - в секундах, v - в м/с).	

Раздел 3. ГЕОМЕТРИЯ

Тема 3.1 Прямые и плоскости в пространстве.

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

- в) параллельна диагоналям квадрата;
 г) образует с плоскостью квадрата угол в 30 градусов.
- 12) Если две параллельные плоскости пересечь третьей, то ...
 а) линии пересечения равны;
 б) линии пересечения параллельны;
 в) линии пересечения перпендикулярны;
 г) плоскости совпадают.
- 13) Если две параллельные плоскости пересечь двумя параллельными прямыми, то ...
 а) прямые пересекаются в точке;
 б) плоскости пересекаются по прямой, параллельной одной из прямых;
 в) отрезки, заключенные между плоскостями равны;
 г) плоскости перпендикулярны одной из прямых.
- 14) Если наклонная длиной 16 см образует с плоскостью угол в 60° , то ее проекция на плоскость равна ...
 а) 32 см; б) 8 см; в) $8\sqrt{3}$ см; г) 256 см².
- 15) Наклонные АВ и АС образуют с плоскостью углы в 30° и 45° соответственно. Тогда ...
 а) проекция наклонной АВ длиннее проекции наклонной АС на плоскость;
 б) наклонная АВ короче наклонной АС;
 в) наклонная АВ длиннее наклонной АС;
 г) проекции наклонных равны.
- 16) Если в прямоугольном треугольнике катет в два раза меньше гипотенузы, то ...
 а) прилежащий катету угол равен 30 градусам;
 б) прилежащий катету угол равен 60 градусам;
 в) прилежащий катету угол равен 90 градусам;
 г) противолежащий угол равен 60 градусам.
- 17) Перпендикуляром к-плоскости называют прямую, ...
 а) пересекающую плоскость;
 б) перпендикулярную некоторой прямой в плоскости;
 в) перпендикулярную любой прямой в плоскости;
 г) лежащую в параллельной плоскости.
- 18) Та из наклонных больше, у которой ...
 а) проекция равна перпендикуляру;
 б) проекция больше;
 в) проекция меньше;
 г) проекция больше перпендикуляра.
- 19) Планиметрия - это измерения ...
 а) углов; б) отрезков; в) на плоскости; г) в пространстве.
- 20) Угол между наклонной и плоскостью ...
 а) меньше 90 градусов; б) больше 90 градусов; в) равен 60 градусам; г) тупой.
- 21) Проекцией наклонной на плоскость называют прямую, ...
 а) перпендикулярную плоскости;

- б) пересекающую наклонную под углом 30 градусов;
 в) проходящую через точки наклонной и перпендикуляра;
 г) проходящую через основания наклонной и перпендикуляра.
- 22) Если две точки прямой принадлежат плоскости, то прямая ...
 а) называется проекцией точки на плоскость;
 б) лежит в плоскости;
 в) пересекает плоскость под прямым углом;
 г) называется перпендикуляром к плоскости.
- 23) Прямые, имеющие одну общую точку называют ...
 а) скрещивающимися; б) пересекающимися; в) параллельными; г) совпадающими.
- 24) Две плоскости параллельны, если они ...
 а) перпендикулярны одной и той же прямой;
 б) параллельны одной и той же прямой;
 в) пересекаются в одной точке;
 г) пересекают одну и ту же прямую,
- 25) Если две прямые параллельны третьей, то они ...
 а) перпендикулярны друг другу; б) параллельны между собой; в) совпадают; г) пересекаются.
- 26) расстояние между двумя параллельными плоскостями равно 10 см, а отрезок, заключенный между плоскостями равен 12 см. Тогда проекция отрезка на одну из плоскостей равна...
 а) $\sqrt{44}$; б) $\sqrt{244}$; в) \sqrt{u} ; г) VI.
- 27) Две наклонные, длиной 10 см образуют между собой угол в 60 градусов. Расстояние между их проекциями на плоскость равно ...
 а) $10\sqrt{2}$; б) 5; в) 10; г) 20.
- 28) Две плоскости совпадают, если они имеют ...
 а) две общих точки; б) три общих точки; в) одну общую прямую; г) одну общую точку.

Тема 3.2 Многогранники и площади их поверхностей. Тела вращения и площади их поверхностей.

Основание прямой треугольной призмы служит прямоугольный треугольник с катетами 3см и 4см. Высота призмы 10см. Найдите боковую поверхность призмы.

A 70см^2	B 120см^2	B 600см^2	Г 22см^2
--------------------------	---------------------------	---------------------------	--------------------------

1. Найти диагональ прямоугольного параллелепипеда, стороны основания которого 2см и 3см, а высота прямоугольного параллелепипеда 4см.

A 9см	B 20см	B 29см	Г $\sqrt{29}$ см
--------------	---------------	---------------	-------------------------

2. Найдите полную поверхность куба со стороной 4см.

A 64см^2	Б 48см^2	В 80см^2	Г 96см^2
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

3. Диагональ куба равна 6см. Найдите ребро куба.

A 2см	Б $\sqrt{2}$ см	В 3см	Г $\sqrt{6}$ см
--------------	------------------------	--------------	------------------------

4. Диагональ прямоугольного параллелепипеда 10см и образует с плоскостью основания угол в 30° . Найдите высоту прямоугольного параллелепипеда.

A $5\sqrt{3}$ см	Б 5см	В $10\sqrt{3}$ см	Г $10\sqrt{2}$ см
-------------------------	--------------	--------------------------	--------------------------

5. Апофема правильной треугольной пирамиды равна $4\sqrt{3}$ см, а сторона основания 4см. Найдите боковую поверхность правильной треугольной пирамиды.

A $16\sqrt{3}\text{см}^2$	Б $24\sqrt{3}\text{см}^2$	В $48\sqrt{3}\text{см}^2$	Г $8\sqrt{3}\text{см}^2$
----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	---------------------------------

6. Апофема правильной четырехугольной пирамиды равна 10 см, а сторона основания 12см. Найдите высоту правильной четырехугольной пирамиды

A $2\sqrt{11}$ см	Б $2\sqrt{7}$ см	В 8см	Г 4см
--------------------------	-------------------------	--------------	--------------

7. Апофема правильной треугольной пирамиды равна 6 см, а плоский угол при вершине 90° . Найдите площадь боковой поверхности правильной треугольной пирамиды.

A 54см^2	Б 108см^2	В 216см^2	Г 72см^2
--------------------------	---------------------------	---------------------------	--------------------------

8. Боковое ребро правильной четырехугольной пирамиды равно 5 см, а плоский угол при вершине 60° . Найдите площадь основания пирамиды.

A 20см^2	Б 25см^2	В 100см^2	Г $10\sqrt{3}\text{см}^2$
--------------------------	--------------------------	---------------------------	----------------------------------

9. Боковое ребро правильной четырехугольной пирамиды равно $3\sqrt{2}$ см и образует с плоскостью основания угол в 45° . Найдите высоту пирамиды.

A $3\sqrt{2}$ см	Б 3см	В $1,5\sqrt{2}$ см	Г 2см
-------------------------	--------------	---------------------------	--------------

10. Осевым сечением цилиндра является квадрат, площадь которого 16см^2 . Найдите боковую поверхность цилиндра.

A 16см^2	Б $16\pi\text{см}^2$	В $8\pi\text{см}^2$	Г $32\pi\text{см}^2$
--------------------------	-----------------------------	----------------------------	-----------------------------

11. Высота цилиндра 9см, а радиус основания 3см. Найдите полную поверхность цилиндра.

A $63\pi\text{см}^2$	Б $72\pi\text{см}^2$	В $27\pi\text{см}^2$	Г $54\pi\text{см}^2$
-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------

12. Радиус основания конуса равен R , а образующая конуса $2R$. Найдите угол наклона образующей к плоскости основания

A 30°	Б 60°	В 45°	Г 90°
---------------------	---------------------	---------------------	---------------------

13. Хорда, лежащая в нижнем основании цилиндра видна из центра верхнего основания под углом 60° . Радиус основания равен R , высота цилиндра равен $R\sqrt{3}$. Найдите длину хорды.

A R	Б $2R$	В $3R$	Г $\frac{1}{2}R$
--------------	---------------	---------------	-------------------------

14. Образующая конуса 10см , а высота 8см . Найдите боковую поверхность.

A $60\pi\text{см}^2$	Б $72\pi\text{см}^2$	В $120\pi\text{см}^2$	Г $144\pi\text{см}^2$
-----------------------------	-----------------------------	------------------------------	------------------------------

15. Образующая конуса 8см и образует с плоскостью основания угол в 60° . Найдите площадь основания.

A $64\pi\text{см}^2$	Б $32\pi\text{см}^2$	В $16\pi\text{см}^2$	Г $8\pi\text{см}^2$
-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	----------------------------

16. Площадь боковой поверхности конуса $21\pi\text{см}^2$, а длина образующей 7см . Найдите площадь основания конуса.

A $9\pi\text{см}^2$	Б $3\pi\text{см}^2$	В $2,25\pi\text{см}^2$	Г $6\pi\text{см}^2$
----------------------------	----------------------------	-------------------------------	----------------------------

17. Сечением конуса является равносторонний треугольник со стороной 8см . Найдите полную поверхность конуса.

A $32\pi\text{см}^2$	Б $64\pi\text{см}^2$	В $48\pi\text{см}^2$	Г $96\pi\text{см}^2$
-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------

18. Диаметр шара 12см . Найдите площадь поверхности шара.

A $48\pi\text{см}^2$	Б $32\pi\text{см}^2$	В $36\pi\text{см}^2$	Г $192\pi\text{см}^2$
-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	------------------------------

19. Радиусы двух шаров относятся как $3:4$. Как относятся площади поверхностей этих шаров?

A $27:64$	Б $3:4$	В $9:16$	Г $6:8$
------------------	----------------	-----------------	----------------

Ответы:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Тема 3.3 Объемы многогранников и тел вращения.

1. Найдите объем шара, диаметр которого равен 3 см.

A) $32\pi \text{ см}^3$

B) $\frac{16\pi}{3} \text{ см}^3$

C) 2 см^3

D) $\frac{32\pi}{3} \text{ см}^3$

E) $12\pi \text{ см}^3$

2. Радиусы двух шаров относятся как 3 : 5. Как относятся их объемы?

A) 3 : 5

B) 27 : 125

C) 9 : 25

D) 1 : 5

E) 1 : 3

3. Если радиус цилиндра увеличить в 4 раза, то его объем увеличится в . . .

A) $\frac{4}{\pi}$ раз

B) 12π раз

C) 16 раз

D) 8 раз

E) 64 раза

4. В двух конусах равные образующие, а углы между образующей и высотой равны соответственно 2φ и φ . Найти отношение большего объема к меньшему.

A) $4 \cos\varphi \cdot \cos 2\varphi$

B) $4 \sin\varphi \cdot \cos 2\varphi$

C) $2 \cos\varphi \cdot \cos 2\varphi$

D) $\cos\varphi \cdot \sin 2\varphi$

E) $2 \cos\varphi \cdot \sin 2\varphi$

5. Площадь поверхности шара равна $36\pi \text{ см}^2$. Найдите его объем.

A) $18\pi \text{ см}^3$

B) $32\pi \text{ см}^3$

C) $12\pi \text{ см}^3$

D) $36\pi \text{ см}^3$

E) $40\pi \text{ см}^3$

6. Высоту цилиндра с радиусом 6 см увеличили на 5 см. Во сколько раз увеличится его боковая поверхность, если первоначальный объем цилиндра $720\pi \text{ см}^3$.

A) в $\frac{5}{3}$ раза

- В) в $\frac{4}{3}$ раза
 С) в $\frac{6}{5}$ раза
 D) в $\frac{5}{4}$ раза
 E) в $\frac{3}{2}$ раза

7. Радиусы двух шаров относятся как 2 : 3. Как относятся их объёмы?

- A) 2 : 3
 B) 4 : 9
 C) 1 : 3
 D) 1 : 2
 E) 8 : 27

8. Площади осевых сечений двух разных шаров равны $144\pi \text{ см}^2$ и $64\pi \text{ см}^2$. Найдите отношение их объёмов.

- A) 3,25
 B) 4,125
 C) 3,375
 D) 4,25
 E) 3,125

1. В цилиндре с высотой 20см, на расстоянии 8см от оси симметрии перпендикулярно к основанию проведено сечение, площадь которого 600см^2 . Определите объём этого цилиндра.

- A) $6450\pi \text{ см}^3$
 B) $5570\pi \text{ см}^3$
 C) $5860\pi \text{ см}^3$
 D) $6120\pi \text{ см}^3$
 E) $5780\pi \text{ см}^3$.

4. Если радиус цилиндра увеличить в 4 раза, то его объём увеличится в ...

- A) $\frac{4}{\pi}$ раз
 B) 12π раз
 C) 64 раза
 D) 8 раз
 E) 16 раз.

5. Образующая конуса равна 10см, а высота 8см. Найти объём конуса.

- A) $120\pi \text{ см}^3$
 B) $360\pi \text{ см}^3$
 C) $96\pi \text{ см}^3$
 D) $288\pi \text{ см}^3$
 E) $384\pi \text{ см}^3$.

6. Полная поверхность конуса $450\pi \text{ см}^2$, а его радиус 9 см. Найдите объём конуса.

- A) $1080\pi \text{ см}^3$

- В) $1060\pi \text{ см}^3$
- С) $1200\pi \text{ см}^3$
- Д) $1000\pi \text{ см}^3$
- Е) $1120\pi \text{ см}^3$.

7. Высота прямого конуса в 5 раз меньше образующей, а радиус основания равен $2\sqrt{30}$ см. Найдите объём конуса.

- А) $40\sqrt{5}\pi \text{ см}^3$
- В) $45\sqrt{5}\pi \text{ см}^3$
- С) $50\sqrt{5}\pi \text{ см}^3$
- Д) $60\sqrt{5}\pi \text{ см}^3$
- Е) $35\sqrt{5}\pi \text{ см}^3$.

8. Объём конуса равен $320\pi \text{ см}^3$, а радиус основания 8 см. Найдите длину образующей конуса.

- А) 18 см
- В) 24 см
- С) 22 см
- Д) 17 см
- Е) 16 см.

10. Найдите объём конуса, полученного вращением равнобедренного прямоугольного треугольника с гипотенузой $3\sqrt{2}$ см вокруг своего катета.

- А) $9\pi \text{ см}^3$
- В) $24\pi \text{ см}^3$
- С) $3\pi \text{ см}^3$
- Д) $18\pi \text{ см}^3$
- Е) $27\pi \text{ см}^3$.

12. Площадь поверхности шара равна $81\pi \text{ см}^2$. Найдите его объём.

- А) $180\pi \text{ см}^3$
- В) $121\pi \text{ см}^3$
- С) $121,5\pi \text{ см}^3$
- Д) $122,5\pi \text{ см}^3$
- Е) $130,5\pi \text{ см}^3$.

13. Площади поверхностей двух шаров относятся как 4 : 1. Найдите отношение их объёмов.

- А) 2 : 1
- В) 4 : 1
- С) 6 : 1
- Д) 2 : 3
- Е) 8 : 1 .

15. Найдите объём конуса, если его образующая равна 6 и угол между высотой конуса и образующей равен 60° .

- А) $27\sqrt{2}\pi$

В) $27\sqrt{3}\pi$

С) 36π

Д) $36\sqrt{2}\pi$

Е) 27π .

17. Конус с высотой 14 см и площадью основания равной 49π см², пересечён плоскостью, параллельной основанию, на расстоянии 4 см от вершины. Найдите объём верхней (срезанной) части конуса.

А) 16π см³

В) $\frac{\pi}{8}$ см³

С) $\frac{16\pi}{3}$ см³

Д) $\frac{\pi}{3}$ см³

Е) $\frac{3}{8}\pi$ см³.

18. Найдите объём конуса, если его высота равна 6 см, площадь боковой поверхности 24π см².

А) 48π см³

В) 24π см³

С) 16π см³

Д) 36π см³

Е) 12π см³.

19. Конус с высотой 15 см и площадью основания равной 25π см², пересечён плоскостью, параллельной основанию, на расстоянии 3 см от вершины. Найдите объём верхней (срезанной) части конуса.

А) 5π см³

В) 10π см³

С) π см³

Д) 20π см³

Е) 15π см

Тем 3.4 Координаты и векторы.

Вариант 1

1. Точка А(-4;0;7) лежит в плоскости: а) (х о у); б) (х о z); в) (у о z).

2. Точка В(0; 0; -8) лежит на оси: а) ох; б) оу; в) оз.

3. Даны точки А(4;-3;1) и В(2;-2;4), координаты \overline{AB} будут:

а) (-2; -1; 3); б) (-2; 1; 3) в) (4;3;-4)

4. Укажите координаты середины отрезка АВ, если А(3;5;-3) и В(1;-3;3)

а) (-2; -1; 3); б) (-2; 1; 3) в) (2;1;0)

5. Дан вектор \vec{a} (4;7;-1). Найдите $|\vec{a}|$: а) $\sqrt{10}$; б) $\sqrt{66}$; в) $\sqrt{12}$;

6. Векторы \vec{a} и \vec{b} коллинеарны. Если \vec{a} (3;7;-1), то координаты \vec{b} будут:

- а) $(-12; 11; 4)$; б) $(-2; 1; 3)$ в) $(6; 14; -2)$
 7) При каком твекторы $\vec{a} (3; m; -8)$ и $\vec{b} (4; 7; -1)$ перпендикулярны.
 8) Найти угол между векторами $\vec{a} (3; 5; -1)$ и $\vec{b} (4; 7; -1)$.

Вариант 2

1. Точка $A(-4; 5; 0)$ лежит в плоскости: а) $(x \text{ о } y)$; б) $(x \text{ о } z)$; в) $(y \text{ о } z)$.
 2. Точка $B(0; 3; 0)$ лежит на оси: а) ox ; б) oy ; в) oz .
 3. Даны точки $A(4; -5; 3)$ и $B(2; -2; 4)$, координаты \overrightarrow{AB} будут:
 а) $(-2; 3; 1)$; б) $(-2; 1; 3)$ в) $(4; 3; -4)$
 4. Укажите координаты середины отрезка AB , если $A(8; 5; -3)$ и $B(2; -3; 1)$
 а) $(-2; -1; 3)$; б) $(5; 1; -1)$ в) $(2; 1; 0)$
 5. Дан вектор $\vec{a} (3; 7; -1)$. Найдите $|\vec{a}|$: а) $\sqrt{10}$; б) $\sqrt{66}$; в) $\sqrt{59}$;
 6. Векторы \vec{a} и \vec{b} коллинеарны. Если $\vec{a} (2; 7; -3)$, то координаты \vec{b} будут:
 а) $(-12; 11; 4)$; б) $(-4; -14; 6)$ в) $(6; 14; -2)$
 7) При каком твекторы $\vec{a} (3; m; -8)$ и $\vec{b} (4; 7; -2)$ перпендикулярны.
 8) Найти угол между векторами $\vec{a} (3; -5; 4)$ и $\vec{b} (4; 7; 0)$.

Вариант 3

1. Точка $A(-4; 0; 8)$ лежит в плоскости: а) $(x \text{ о } y)$; б) $(x \text{ о } z)$; в) $(y \text{ о } z)$.
 2. Точка $B(5; 0; 0)$ лежит на оси: а) ox ; б) oy ; в) oz .
 3. Даны точки $A(4; -3; 7)$ и $B(5; -2; 4)$, координаты \overrightarrow{AB} будут:
 а) $(-2; -1; 3)$; б) $(-2; 1; 3)$ в) $(1; 1; -3)$
 4. Укажите координаты середины отрезка AB , если $A(7; 5; -3)$ и $B(1; -1; 3)$
 а) $(-2; -1; 0)$; б) $(-2; 1; 3)$ в) $(4; 2; 0)$
 5. Дан вектор $\vec{a} (1; 7; -1)$. Найдите $|\vec{a}|$: а) $\sqrt{11}$; б) $\sqrt{66}$; в) $\sqrt{51}$;
 6. Векторы \vec{a} и \vec{b} коллинеарны. Если $\vec{a} (-2; 6; -1)$, то координаты \vec{b} будут:
 а) $(-10; 30; -5)$; б) $(-2; 1; 3)$ в) $(6; 14; -2)$
 7. При каком твекторы $\vec{a} (3; m; -6)$ и $\vec{b} (4; 7; -1)$ перпендикулярны.
 8) Найти угол между векторами $\vec{a} (3; 6; -1)$ и $\vec{b} (4; 2; -1)$.

Раздел 4. КОМБИНАТОРИКА, СТАТИСТИКА И ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ
Вариант: №1.

Задание №1		
Вероятность случайного события:		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		больше нуля и меньше единицы;
2)		равна нулю;
3)		равна единице;
4)		равна 1/2.
Задание №2		
Два события называются несовместными, если ...		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		наступление одного из них исключает наступление другого
2)		наступление одного из них не исключает наступление другого
3)		они происходят одновременно
4)		они оба не происходят
Задание №3		
В партии из 12 деталей имеется 5 бракованных. Наудачу отобраны 3 детали. Тогда вероятность того, что среди отобранных деталей нет бракованных, равна:		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		7/44
2)		1/22

3)		7/12
4)		1/4

Задание №4

А и В - независимые события. Тогда справедливо следующее утверждение:

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		они являются взаимоисключающими событиями
2)		$P(A/B)=P(B)$
3)		$P(B/A)=P(B)$
4)		нет правильного ответа

Задание №5

Вероятность достоверного события:

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		больше нуля и меньше единицы;
2)		равна нулю;
3)		равна единице;
4)		равна 1/2.

Задание №6

Произведением двух событий называется:

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		Новое событие, состоящее в том, что происходят оба события одновременно;
2)		Новое событие, состоящее в том, что происходит или первое, или

	второе, или оба вместе;
3)	Новое событие, состоящее в том, что происходит одно, но не происходит другое.
4)	Новое событие, состоящее в том, что происходят оба события одновременно, или одно из событий не происходит.

Задание №7

Вероятность невозможного события:

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	больше нуля и меньше единицы;
2)	равна нулю;
3)	равна единице;
4)	равна 1/2

Задание №8

Телевизор у Светы сломался и показывает только один случайный канал. Света включает телевизор. В это время по двум каналам из сорока одного показывают новости. Найдите вероятность того, что Света попадет на канал, где новости не идут.

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	2/41
2)	38/41
3)	39/41
4)	2/39

Задание №9

Испытание — «бросают две монеты». Событие — «хотя бы на одной из монет выпадет герб». Число элементарных исходов, благоприятствующих данному событию равно:

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	одно;
2)	два;
3)	три;
4)	четыре.

Задание №10

Испытание — «бросают две монеты». Событие — «на одной из монет выпадет герб». Число всех элементарных, равновозможных, единственно возможных, несовместных исходов равно:

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	одно;
2)	два;
3)	три;
4)	четыре.

Задание №11

События А и В называются независимыми, если выполняется равенство

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	$P(AB) = P(A/B) \cdot P(B).$
2)	$P(AB) = P(A) \cdot P(B/A).$
3)	$P(AB) = P(A) \cdot P(B).$
4)	$P(AB) = P(A) + P(B).$

Задание №12

В среднем на 65 карманных фонариков приходится один неисправный. найдите вероятность купить работающий фонарик.

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		1/65
2)		1/64
3)		64/65
4)		65/100

Задание №13

Вероятность появления одного из двух несовместных событий равна ...

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		произведению вероятностей этих событий;
2)		сумме вероятностей этих событий;
3)		0;
4)		1.

Задание №14

Если в некотором испытании из n элементарных событий событию А благоприятствуют m_1 событий, а событию А благоприятствуют m_2 событий, то ...

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		$m_1 - m_2 = n$
2)		$m_1 * m_2 = n$
3)		$m_1 + m_2 = n$
4)		$m_1 / m_2 = n$

Задание №15

Игральная кость бросается два раза. Тогда вероятность того, что сумма выпавших очков не меньше девяти, равна:

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		5/18
2)		1/6
3)		13/18
4)		0

Задание №16

У дедушки 11 чашек: 8 с красными звездами, остальные с золотыми. Дедушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка с золотыми звездами.

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		3/11
2)		3/8
3)		8/11
4)		1/2

Задание №17

В группе 15 студентов, из которых 6 отличников. По списку на удачу отобраны 5 студентов. Тогда вероятность того, что среди отобранных студентов нет отличников, равна:

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		6/143
2)		12/143
3)		3/5
4)		5/9

Задание №18

Из слова «математика» выбирается наугад одна буква. Какова вероятность того,

что эта буква «а»?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	$\frac{1}{10}$;
2)	$\frac{2}{10}$
3)	$\frac{3}{10}$
4)	$\frac{4}{10}$

Вариант: №2.

Тестируемый: _____ Дата: _____

Задание №1

Суммой двух событий называется:

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	Новое событие, состоящее в том, что происходят оба события одновременно
2)	Новое событие, состоящее в том, что происходит или первое, или второе, или оба вместе
3)	Новое событие, состоящее в том, что происходит одно, но не происходит другое
4)	Новое событие, состоящее в том, что происходит или первое, или второе

Задание №2

Произведением двух событий называется:

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	Новое событие, состоящее в том, что происходят оба события одновременно;
2)	Новое событие, состоящее в том, что происходит или первое, или второе, или оба вместе;
3)	Новое событие, состоящее в том, что происходит одно, но не происходит другое.
4)	Новое событие, состоящее в том, что происходят оба события одновременно, или одно из событий не происходит.

Задание №3

Вероятность достоверного события:

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	больше нуля и меньше единицы;
2)	равна нулю;
3)	равна единице;
4)	равна 1/2.

Задание №4

Событие "После зимы наступает лето" является...

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	несовместным
2)	достоверным
3)	несущественным
4)	невозможным

Задание №5

Испытание — «бросают две монеты». Событие — «хотя бы на одной из монет выпадет герб». Число элементарных исходов, благоприятствующих данному

событию равно:

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1) одно;

2) два;

3) три;

4) четыре.

Задание №6

В каждой шестой банке кофе согласно условиям акции есть приз. Призы распределены по банкам случайно. Валя покупает банку кофе в надежде выиграть приз. Найдите вероятность того, что Валя не найдет приз в своей банке?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1) $1/6$

2) $5/6$

3) $1/2$

4) $6/5$

Задание №7

Вероятность появления одного из двух несовместных событий равна ...

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1) произведению вероятностей этих событий;

2) сумме вероятностей этих событий;

3) 0;

4) 1.

Задание №8

Вероятность невозможного события:

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	больше нуля и меньше единицы;
2)	равна нулю;
3)	равна единице;
4)	равна 1/2

Задание №9

Из слова «математика» выбирается наугад одна буква. Какова вероятность того, что эта буква «а»?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	$\frac{1}{10}$;
2)	$\frac{2}{10}$
3)	$\frac{3}{10}$
4)	$\frac{4}{10}$

Задание №10

A и B - независимые события. Тогда справедливо следующее утверждение:

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	они являются взаимоисключающими событиями
2)	$P(A/B)=P(B)$
3)	$P(B/A)=P(B)$
4)	нет правильного ответа

Задание №11

В партии из 12 деталей имеется 5 бракованных. Наудачу отобраны 3 детали. Тогда

вероятность того, что среди отобранных деталей нет бракованных, равна:

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- | | | |
|----|--|--------|
| 1) | | $7/44$ |
| 2) | | $1/22$ |
| 3) | | $7/12$ |
| 4) | | $1/4$ |

Задание №12

Юра с папой решили покататься на колесе обозрения. Всего на колесе девять кабинок, из них 6 — синие, 2 — зеленые, остальные — оранжевые. Кабинки по очереди подходят к платформе для посадки. Найдите вероятность того, что Юра прокатится в оранжевой кабине

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- | | | |
|----|--|-------|
| 1) | | $1/9$ |
| 2) | | $2/9$ |
| 3) | | $2/3$ |
| 4) | | $1/8$ |

Задание №13

В группе 15 студентов, из которых 6 отличников. По списку на удачу отобраны 5 студентов. Тогда вероятность того, что среди отобранных студентов нет отличников, равна:

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- | | | |
|----|--|----------|
| 1) | | $6/143$ |
| 2) | | $12/143$ |
| 3) | | $3/5$ |
| 4) | | $5/9$ |

Задание №14

События называют равновозможными, если

4) наступление одного исключает возможность появления другого.

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	они несовместны;
2)	при осуществлении комплекса условий каждое из них имеет равные шансы наступить;
3)	при испытании обязательно наступит хотя бы одно из них;
4)	при испытании обязательно наступят оба события;

Задание №15

Игральная кость бросается два раза. Тогда вероятность того, что сумма выпавших очков - 16, равна:

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	1/36
2)	2/27
3)	1/12
4)	0

Задание №16

События А и В называются независимыми, если выполняется равенство

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	$P(AB) = P(A/B) \cdot P(B).$
2)	$P(AB) = P(A) \cdot P(B/A).$
3)	$P(AB) = P(A) \cdot P(B).$
4)	$P(AB) = P(A) + P(B).$

Задание №17

У бабушки 10 чашек: 8 с красными цветами, остальные с синими. Бабушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка с синими цветами

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		0,8
2)		0,25
3)		0,2
4)		0,5

Задание №18

Андрей наудачу выбирает двузначное число. Найдите вероятность того, что оно оканчивается на 5.

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		0,1
2)		9/10
3)		1/11
4)		5/99

Контрольная работа №1 «Корни и степени»

Вариант №1

1. Вычислите:

$$1) \frac{(7^{\frac{1}{3}} \cdot 7^{-\frac{2}{3}})^3}{7^{-3}} ;$$

$$2) (\sqrt[3]{\sqrt{8}})^2$$

2. Упростите выражение

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

3. Решите уравнение

$$8^{3x+1} = 8^5$$

4. Сократите дробь

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

5. Сравните числа

$$1) (2,3)^{\sqrt{2}} \text{ и } \left(2\frac{2}{9}\right)^{\sqrt{2}}$$

$$2) \left(\frac{3}{8}\right)^{-2\sqrt{3}} \text{ и } 1$$

$$3) \sqrt[3]{26} \text{ и } \sqrt{8}$$

Вариант №2

1. Вычислите:

$$1) \frac{6^{-4}}{(6^{-\frac{3}{5}} \cdot 6^{\frac{1}{5}})^5}$$

$$2) (\sqrt[3]{\sqrt{25}})^3$$

2. Упростите выражение

$$(b^{\sqrt{3}+1})^{\sqrt{3}+1} \cdot \frac{1}{b^{4+\sqrt{3}}}$$

3. Решите уравнение

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

4. Сократите дробь

$$\frac{b + 4\sqrt{b} + 4}{b^{\frac{3}{2}} + 2b}$$

5. Сравните числа

1) $(0,8)^{\sqrt[3]{5}}$ и $\left(\frac{5}{6}\right)^{\sqrt[3]{5}}$

2) 1 и $\left(\frac{4}{7}\right)^{\sqrt[3]{5}}$

3) $\sqrt[4]{17}$ и $\sqrt[3]{9}$

Вариант №3

1. Вычислите:

1) $\left(2^{-\frac{1}{7}}\right)^{1,4} \cdot 4^{0,1}$

2) $\sqrt[8]{3^{13} \cdot \sqrt[8]{5^8 \cdot 3^3}}$

2. Упростите выражение

$$x^{-2\sqrt{2}} \cdot \left(\frac{1}{x^{-\sqrt{2}-1}}\right)^{\sqrt{2}+1}$$

3. Решите уравнение

$$6^{2x} = 6^{\frac{1}{5}}$$

4. Сократите дробь

$$\frac{y - 16y^{\frac{1}{2}}}{5y^{\frac{1}{4}} + 20}$$

5. Сравните числа

1) $(0,75)^{\sqrt[3]{5}}$ и $\left(\frac{3}{4}\right)^{\sqrt[3]{5}}$

2) 1 и $\left(\frac{2}{7}\right)^{\sqrt[3]{7}}$

3) $\sqrt[4]{19}$ и $\sqrt[3]{7}$

Вариант №4

1. Вычислите: 1) $\left(\frac{2}{3}\right)^{-7} \div \left(\frac{3}{2}\right)^{10}$

2) $\sqrt[6]{2^{11}} \cdot \sqrt[6]{3^{12} \cdot 2^7}$

2. Упростите выражение $\left(\frac{a^{\sqrt{3}}}{b^{\sqrt{3}-1}}\right)^{\sqrt{3}+1} \cdot \frac{a^{-1-\sqrt{3}}}{b^{-2}}$

3. Решите уравнение $7^{3x} = 7^{10}$

4. Сократите дробь

$$\frac{x + 7x^{\frac{1}{2}}}{x^{\frac{1}{2}} + 7}$$

5. Сравните числа

1) $(2,5)^{\sqrt[3]{5}}$ и $\left(\frac{5}{2}\right)^{\sqrt[3]{5}}$

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

3) $\sqrt[4]{12}$ и $\sqrt[5]{5}$

Контрольная работа №2 «Функция»

Вариант № 1

1. Найдите область определения функции:

а) $y = \sqrt{2x - x^2}$; б) $y = \frac{9}{(x+5)^3}$

2. Постройте график функции $y = (x + 1)^{\frac{4}{3}} + 1$. Найдите ее область определения и множество значений.

3. Сравните числа:

а) $3^{\sqrt{2}}$ и $3^{\sqrt{3}}$ б) $\left(\frac{1}{2}\right)^{-\sqrt{5}}$ и $\left(\frac{1}{2}\right)^{-\sqrt{3}}$

4. Решите уравнение:

а) $\sqrt{5 - 4x} = 3,2$ б) $\sqrt{4x^2 - 3x - 1} = x + 1$.

в) $27^{3x} = \frac{1}{3}$ г) $5^{2x+1} - 5^x = 4$

5. Решить неравенство: а) $\sqrt{2x - x^2 + 1} \geq 2x - 3$, б) $2,7^{x^2+4} \geq 2,7^x$

6. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} x - y = 4, \\ 5^{x+y} = 25 \end{cases}$$

Вариант № 2

1. Найдите область определения функции:

а) $y = \sqrt{5x - 2x^2}$;

б) $y = -\frac{4}{(x-1)^3}$

2. Постройте график функции $y = (x - 1)^{\frac{4}{3}} - 2$. Найдите ее область определения и множество значений.
3. Сравните числа:
 а) 3^π и $3^{3,14}$ б) $\left(\frac{1}{3}\right)^{\sqrt{2}}$ и $\left(\frac{1}{3}\right)^{\sqrt{3}}$
4. Решите уравнение:
 а) $\sqrt{2x - 3} = 1,6$ б) $\sqrt{3x^2 + 5x + 8} = 3 + x$.
 в) $\left(\frac{1}{25}\right)^{4x} = 5$ г) $7^{2x+1} - 7^x = 0$
5. Решить неравенство: а) $\sqrt{2x^2 + x} < 1 + 2x$, б) $0,3^{x^2+6x} \geq 0,3^x$
6. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} x + y = -2, \\ 6^{x+5y} = 36 \end{cases}$$

Вариант № 3

1. Найдите область определения функции:
 а) $y = (x + 5)^{-\frac{1}{4}}$ б) $y = \sqrt[6]{x^2 + 3x - 10}$
2. Постройте график функции $y = \sqrt{x + 3} - 1$. Найдите ее область определения и множество значений.
3. Сравните числа:
 а) $5^{-8,1}$ и 5^{-9} б) $\left(\frac{1}{3}\right)^{10}$ и $\left(\frac{1}{3}\right)^{11}$
4. Решите уравнение:
 а) $3x + 1 + \sqrt{7 - 9x} = 0$ б) $1 + 2x + \sqrt{7 - 6x} = 0$
 в) $\left(\frac{1}{5}\right)^{2-3x} = 25$ г) $4^x + 2^x + 20 = 0$
5. Решить неравенство: а) $\sqrt{x^2 - 3x - 10} < x + 4$, б) $\left(\frac{3}{4}\right)^x > 1\frac{1}{3}$
6. Решите систему уравнений: $\begin{cases} 2x - y = 1, \\ 5^{x+y} = 25 \end{cases}$

Вариант № 4

1. Найдите область определения функции:
 а) $y = (x - 6)^{-\frac{1}{3}}$ б) $y = \sqrt[5]{x^2 + 5x - 6}$
2. Постройте график функции $y = (x - 2)^3 + 8$. Найдите ее область определения и множество значений.
3. Сравните числа:

- а) 5^{-12} и 5^{-11} б) $(6)^{\frac{1}{3}}$ и $(6)^{\frac{1}{5}}$
4. Решите уравнение:
 а) $x + 1 - \sqrt{1 - x} = 0$ б) $\sqrt{3x + 1} - \sqrt{x + 8} = 1$
 в) $(0,1)^{2x-3} = 10$ г) $9^x - 7 \cdot 3^x - 18 = 0$
5. Решить неравенство: а) $\sqrt{x^2 + 2x - 8} < x - 4$, б) $\left(1\frac{1}{5}\right)^x < \frac{5}{6}$
6. Решите систему уравнений: $\begin{cases} x - y = 2, \\ 3x^2 + y = \frac{1}{9} \end{cases}$

Контрольная работа №3 «Основы тригонометрии»

Вариант № 1

1. Вычислить: а) $\cos 780^\circ$; б) $\sin \frac{13}{6}\pi$.
2. Вычислить: $\sin \alpha$, если $\cos \alpha = -\frac{12}{13}$ и $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$
3. Упростить выражение: а) $\cos(\alpha - \beta) - \cos(\alpha + \beta)$
 б) $\frac{\sin(-\alpha) + \cos(\pi + \alpha)}{1 + 2 \cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) \cos(-\alpha)}$
4. Докажите тождество: $\cos^2 \alpha (1 + \operatorname{tg}^2 \alpha) - \sin^2 \alpha = \cos^2 \alpha$
5. Решите уравнение: $\sin 2x = 0$

Вариант № 2

1. Вычислить: а) $\sin 780^\circ$; б) $\cos \frac{13}{6}\pi$.
2. Вычислить: $\cos \alpha$, если $\sin \alpha = -\frac{4}{5}$ и $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$
3. Упростить выражение: а) $\sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta)$
 б) $\frac{\sin\left(\frac{3}{2}\pi + \alpha\right) + \sin(2\pi + \alpha)}{2 \cos(-\alpha) \sin(-\alpha) + 1}$
4. Докажите тождество: $\frac{\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha}{\cos \alpha - \sin \alpha} - \operatorname{tg} \alpha \cdot \cos \alpha = \cos \alpha$
5. Решите уравнение: $\frac{1}{2} \cos x = 0$

Вариант № 3

1. Вычислить: а) $\sin 300^\circ$; б) $\operatorname{tg}\left(\frac{2\pi}{3}\right)$.
2. Вычислить: $\sin \alpha$, если $\cos \alpha = -0,6$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$
3. Упростить выражение: а) $\sin(\alpha + \beta) + \sin(-\alpha) \cos(-\beta)$
 б) $\sin(\pi + \alpha) + \cos\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)$
4. Докажите тождество: $3 \cos 2\alpha + \sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha = 2 \cos 2\alpha$
5. Решите уравнение: $\cos x - 1 = 0$

Вариант № 4

1. Вычислить: а) $\cos(-210^\circ)$; б) $\operatorname{tg}\left(\frac{3\pi}{4}\right)$.
2. Вычислить: $\cos \alpha$, если $\cos \alpha = -\frac{12}{13}$ и $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$
3. Упростить выражение: а) $\cos(-\alpha) \sin(-\beta) - \sin(\alpha - \beta)$
б) $\sin\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) + \cos(\pi + \alpha)$
4. Докажите тождество: $\frac{\sin 5\alpha - \sin 3\alpha}{2\cos 4\alpha} = \sin \alpha$
5. Решите уравнение: $1 - \sin x = 0$

Контрольная работа №4 «Предел функции. Производная функции»

Вариант – 1

1. Вычислить пределы

а) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 1}{x - 1}$ б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^3 - 3x^2 + 2x}{4x^3 - 2x + 1}$

2. Найти производные

а) $y = 3x^6 + 5x^8 + 3$ б) $y = (6 + 8x^6 + x^3) \cdot (x - 3)$

в) $y = (14x^3 - 6x^2)^5$ г) $y = 4\cos(2x - 5)$ д) $y = \frac{x^3 - 5}{2x + 1}$

3. Найти скорость и ускорение материальной точки в момент времени t

$S(t) = t^3 - 9t^2 + 15t - 3$ $t = 1с$

4. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y = f(x)$ на интервале $[a; b]$ с помощью производной:

$y = 3 + 8x - x^2$ $[2; 2,5]$

5. Исследовать функцию на экстремумы

$y = x^3 - 6x^2 + 5x$

7. Найдите тангенс угла между касательной к графику функции $y = x^6 - 4x$, в точке $x_0 = 1$

Вариант – 2

1. Вычислить пределы

а) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 27}{x - 3}$ б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^4 - 5x^3 + x^2}{x - 7x^2 + x^4}$

2. Найти производные

а) $y = x^3 - x^2 + x + 5$ б) $y = (2x^2 + x) \cdot (4x^2 - 1)$

в) $y = (x^7 - 1)^5$ г) $y = \frac{1}{4} \cos 8x$ д) $y = \frac{x^2}{2-x}$

3. Найти скорость и ускорение материальной точки в момент времени t

$$S(t) = t^4 - 2t^2 - 3 \quad t = 3c$$

4. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y = f(x)$ на интервале $[a; b]$ с помощью производной:

$$y = 4x^3 - 3x^5 \quad [-4; 0]$$

5. Исследовать функцию на экстремумы

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

7. Найдите тангенс угла между касательной к графику функции $y = \frac{1}{2}x^4 - x$ в

точке $x_0 = 2$

Контрольная работа № 5 «Производная и её приложение»

Вариант № 1

1. Найти экстремумы функции: $y = e^x(2x - 3)$
2. Найти промежутки возрастания и убывания функции: $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$
3. Построить график функции $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$ на отрезке $[-1; 2]$
4. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$ на отрезке $\left[0; \frac{3}{2}\right]$
5. Среди прямоугольников, сумма длин трех сторон у которых равна 20, найти прямоугольник наибольшей площади.

Вариант № 2

1. Найти экстремумы функции: $y = (5 - 4x)e^x$
2. Найти промежутки возрастания и убывания функции: $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$
3. Построить график функции $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$ на отрезке $[-1; 2]$
4. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$ на отрезке $\left[-1; \frac{3}{2}\right]$
5. Из всех прямоугольников с диагональю 18 см найдите прямоугольник с наименьшей площадью.

Вариант № 3

1. Найти экстремумы функции: $y = (x - 1)e^{3x}$
2. Найти промежутки возрастания и убывания функции: $f(x) = x^3 + 3x^2 + 2$
3. Построить график функции $f(x) = x^3 + 3x^2 + 2$ на отрезке $[-1; 3]$
4. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$ на отрезке $\left[0; \frac{3}{2}\right]$
5. Из всех прямоугольников, площадь которых равна 9см^2 , найти прямоугольник с наименьшим периметром.

Вариант № 4

1. Найти экстремумы функции: $y = x - \sin 2x$
2. Найти промежутки возрастания и убывания функции: $f(x) = -x^3 + 4x^2 - 4x$
3. Построить график функции $f(x) = -x^3 + 4x^2 - 4x$ на отрезке $[-1; 3]$
4. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = -x^3 + 4x^2 - 4x$ на отрезке $[0; 3]$
5. Среди прямоугольников с площадью 25 см^2 найдите прямоугольник с наименьшим периметром.

Контрольная работа № 6 Приложение определенного интеграла.

Контрольная работа № 7 «Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве».

1 вариант

Уровень А.

1. У треугольника основание равно 18 см. Чему равна средняя линия треугольника?
2. Основания трапеции равны 12см и 7см. Чему равна средняя линия трапеции?
3. Разность двух углов параллелограмма равна 40° . Найдите его углы.
4. Могут ли быть перпендикулярны к одной плоскости две стороны одного треугольника?
5. Верно ли, что если три данные точки лежат в одной плоскости, то они не лежат на одной прямой?
6. Даны точки A, B, C и D . Плоскость α проходит через прямую AB , но не проходит через точку C . Прямые AD и BC пересекаются в точке B . Сколько данных точек лежит в плоскости α ?

7. Верно ли, что если концы отрезка лежат в данной плоскости, то и его середина лежит в этой плоскости?
8. Определите взаимное расположение прямых a и b , если прямая a лежит в плоскости α , а прямая b пересекает плоскость α в точке, не лежащей на прямой a .
9. Определите взаимное расположение прямой a и плоскости α , если $a \parallel b$, и прямая b пересекает плоскость α ?
10. Поставьте вместо пропуска слова «прямой» или «плоскости» так, чтобы данное утверждение было верным: «Две прямые, параллельные некоторой . . . , параллельны».
11. Верно ли, что плоскость, перпендикулярная к данной прямой, перпендикулярна к любой плоскости, содержащей эту прямую?
12. Из точки A к плоскости α проведены перпендикуляр AB и наклонная AC . В плоскости α проведена прямая CD , перпендикулярная к AC . Назовите плоскость, перпендикулярную к плоскости ACD .
13. Из точки D , не лежащей в плоскости треугольника ABC и равноудалённой от его вершин, к плоскости ABC проведён перпендикуляр DO . Определите вид треугольника ABC , если точка O лежит на стороне AC .
14. Верно ли, что две прямые, перпендикулярные к одной плоскости, параллельны?
15. Может ли прямая, перпендикулярная к плоскости, быть параллельна прямой, лежащей в этой плоскости?
16. Даны прямые a и b , и плоскость α . Определите угол между данными прямыми, если $a \perp \alpha$, $b \parallel \alpha$.
17. SA - перпендикуляр к плоскости прямоугольника $ABCD$. Назовите отрезок, изображающий расстояние от точки S до прямой CD .
18. Через сторону BC треугольника ABC проведена плоскость α . AO - перпендикуляр к плоскости α . Назовите угол между прямой AC и плоскостью α .
19. Верно ли, что расстояние между параллельными плоскостями равно расстоянию от любой прямой одной плоскости до другой плоскости?

Уровень В.

20. Переключатель длиной 5 м лежит своими концами на двух вертикальных столбах высотой 3 м и 6 м. Каково расстояние между основаниями столбов?
21. Из точки A к плоскости проведены перпендикуляр и наклонная, длина которой 20 см. Угол между наклонной и плоскостью равен 60° . Найдите длину перпендикуляра.

Уровень С.

22. Расстояние от точки M до каждой из вершин правильного треугольника ABC равно 4 см. Найдите расстояние от точки M до плоскости ABC , если $AB = 6$ см.
23. Расстояние от точки M до сторон квадрата равно 13 см. Найдите расстояние от точки M до плоскости квадрата, если сторона квадрата равна 10 см.

24. Из точки к плоскости проведены две наклонные. Первая наклонная равна 20 см и образует с плоскостью угол 30° . Длина второй наклонной $10\sqrt{2}$ см. Какой угол образует с плоскостью вторая наклонная?

2 вариант

Уровень А.

1. У треугольника основание равно 10 см. Чему равна средняя линия треугольника?
2. Основания трапеции равны 13 см и 4 см. Чему равна средняя линия трапеции?
3. Величины двух углов параллелограмма относятся как 7:11. Найдите эти углы.
4. Могут ли быть перпендикулярны к одной плоскости две стороны трапеции?
5. Могут ли две плоскости иметь общую точку, но не иметь общей прямой?
6. Плоскости CBD и EDC пересекаются по прямой a . Назовите две точки, лежащие на прямой a .
7. Три прямые пересекаются в точке A . Через данную точку необходимо провести плоскость, содержащую ровно две из трёх данных прямых. Сколько таких плоскостей можно провести?
8. Дана плоскость β и прямые a , b и c . Известно, что одна из данных прямых параллельна плоскости β . Назовите эту прямую, если $a \parallel c$, прямые b и c пересекаются, а прямая c лежит в плоскости β .
9. Поставьте вместо пропуска слова «прямая» или «плоскость» так, чтобы данное утверждение было верным: «Если некоторая . . . параллельна каждой из двух данных прямых, то данные прямые могут пересекаться».
10. Верно ли, что если две прямые в пространстве не пересекаются, то они параллельны?
11. Может ли расстояние от точки до плоскости изображаться двумя различными отрезками?
12. Дан прямоугольный треугольник ABC с гипотенузой AC . OA - перпендикуляр к плоскости треугольника. Назовите линейный угол двугранного угла между плоскостями OBC и ABC .
13. Верно ли, что три взаимно перпендикулярные прямые определяют в пространстве три взаимно перпендикулярные плоскости?
14. Верно ли, что прямая перпендикулярна к плоскости, если она перпендикулярна к двум прямым этой плоскости?
15. Могут ли две скрещивающиеся прямые быть перпендикулярными к одной плоскости?
16. Даны прямые a , b и c , и плоскость α . Укажите среди данных прямых прямую, перпендикулярную к двум другим, если $a \perp \alpha$, $b \parallel \alpha$, c лежит в плоскости α .
17. Точка D – середина гипотенузы AB прямоугольного треугольника ABC . DO - прямая, перпендикулярная к плоскости ABC . Назовите отрезки, равные отрезку DA .

18. SA - перпендикуляр к плоскости треугольника ABC . Назовите наибольшую сторону треугольника, если $SB \perp BC$.
19. Могут ли две прямые, образующие с данной плоскостью неравные углы, быть параллельными?

Уровень В.

20. Какой длины нужно взять перекладину, чтобы её можно было положить концами на две вертикальные опоры высотой 4 м и 8 м, поставленные на расстоянии 3 м одна от другой?
21. Из точки A к плоскости проведены перпендикуляр и наклонная. Длина наклонной 4 см, а длина перпендикуляра $2\sqrt{3}$ см. Найдите угол между наклонной и плоскостью.

Уровень С.

22. Расстояние от точки K до каждой из вершин квадрата $ABCD$ равно 5 см. Найдите расстояние от точки K до плоскости ABC , если $AB = 3\sqrt{2}$ см.
23. Точка M находится на одинаковом расстоянии от всех сторон правильного треугольника со стороной 12 см и удалена от плоскости треугольника на 6 см. Найдите расстояние от точки M до сторон треугольника.
24. Из точки к плоскости проведены две наклонные. Первая наклонная равна 12 см и образует с плоскостью угол 30° . Проекция второй наклонной 8 см. Найдите длину второй наклонной.

3 вариант

Уровень А.

1. У треугольника основание равно 16 см. Чему равна средняя линия треугольника?
2. Основания трапеции равны 15 см и 6 см. Чему равна средняя линия трапеции?
3. Углы треугольника пропорциональны числам 3:7:8. Определить наибольший угол треугольника.
4. Могут ли быть перпендикулярны к одной плоскости две стороны одного ромба?
5. Точка A не лежит в плоскости KMN . Назовите прямую пересечения плоскостей AMN и AKM .
6. Верно ли, что если через четыре точки проходит плоскость, то такая плоскость – единственная?
7. Даны точки A , B , C и D . Плоскость α проходит через точки B , C и D , но не проходит через точку A . Назовите три из данных точек, которые могут лежать на одной прямой.
8. Определите взаимное расположение прямой a и плоскости α , если в плоскости α не существует прямой, пересекающей a .
9. Верно ли, что две прямые, параллельные одной плоскости, параллельны?
10. Поставьте вместо пропуска слова «прямая» или «плоскость» так, чтобы данное утверждение было верным: «Если некоторая . . . пересечена тремя

данными параллельными прямыми, то данные прямые лежат в одной плоскости».

11. OA - перпендикуляр к плоскости треугольника ABC . Назовите угол между прямой OB и плоскостью ABC .
12. Может ли расстояние между двумя параллельными рёбрами куба быть больше длины его ребра?
13. Может ли расстояние между плоскостями оснований параллелепипеда быть больше длины любого его ребра?
14. Точка O – центр окружности, описанной около треугольника ABC . DO - прямая, перпендикулярная к плоскости ABC . Назовите отрезки, равные отрезку DB .
15. Верно ли, что любая из трёх взаимно перпендикулярных прямых перпендикулярна к плоскости двух других прямых?
16. Могут ли пересекаться две плоскости, перпендикулярные к одной прямой?
17. Даны прямые a, b, c, d и плоскость α . Укажите среди данных прямых параллельные, если $a \perp \alpha, b$ и c лежат в $\alpha, d \perp b, d \perp c$.
18. Точка O - точка пересечения диагоналей ромба $ABCD$. SA - перпендикуляр к плоскости ромба. Назовите отрезок, изображающий расстояние от точки S до прямой BD .
19. Верно ли, что отрезок, изображающий расстояние между скрещивающимися прямыми, является перпендикуляром к каждой из них?

Уровень В

20. Перекладина длиной 10 м лежит своими концами на двух вертикальных столбах высотой 13 м и 7 м. Каково расстояние между основаниями столбов?
21. Из точки A к плоскости проведены перпендикуляр и наклонная, длина которой 10 см. Угол между наклонной и плоскостью равен 30° . Найдите длину перпендикуляра.

Уровень С.

22. Точка O – центр квадрата со стороной 4 см. AO – перпендикуляр к плоскости квадрата, $AO = 2\sqrt{2}$ см. Найдите расстояние от точки A до вершин квадрата.
23. Точка M находится на одинаковом расстоянии от всех сторон правильного треугольника и удалена от плоскости треугольника на $6\sqrt{3}$ см. Угол между перпендикуляром и наклонной, проведенными из точки M к плоскости треугольника, равен 60° . Найдите сторону этого треугольника.
24. Из точки к плоскости проведены две наклонные. Первая наклонная равна $5\sqrt{2}$ см и образует с плоскостью угол 45° . Длина второй наклонной 13 см. Найдите проекцию второй наклонной.

4 вариант

Уровень А.

1. У треугольника основание равно 22 см. Чему равна средняя линия треугольника?

2. Основания трапеции равны 17 см и 8 см. Чему равна средняя линия трапеции?
3. В равнобедренном треугольнике ABC с основанием AC внешний угол у вершины A равен 150° . Найти угол $\angle ABC$.
4. Могут ли быть перпендикулярны к одной плоскости две стороны квадрата?
5. В пространстве даны прямая и точка. Сколько различных плоскостей можно через них провести?
6. Могут ли три прямые, пересекающиеся в одной точке, определять в пространстве ровно две плоскости?
7. Даны точки A, B, C, D и E . Плоскость α проходит через точки A и B , но не проходит через точки C, D и E . Среди данных точек назовите точку, которая не может лежать на прямой AD .
8. Верно ли, что если одна из двух параллельных прямых лежит в некоторой плоскости, то и вторая прямая лежит в этой плоскости?
9. Дана плоскость β и прямые a, b и c , причём две из трёх данных прямых параллельны. Назовите параллельные прямые, если прямая a лежит в плоскости β , $b \parallel \beta$, а прямая c пересекает плоскость β .
10. Поставьте вместо пропуска слова «параллельны», «пересекаются» или «скрещиваются» так, чтобы данное утверждение было верно на плоскости, но неверно в пространстве: «Если две прямые не имеют общих точек, то они ...».
11. Из точки A к плоскости α проведены перпендикуляр AB и наклонная AC . В плоскости α через точку C проведена прямая l , перпендикулярная к AC . Назовите ещё две прямые, перпендикулярные к l .
12. Верно ли, что плоскости α и β , проходящие через перпендикулярные прямые a и b соответственно, также перпендикулярны?
13. OD - перпендикуляр к плоскости прямоугольника $ABCD$. Назовите линейный угол двугранного угла между плоскостями OBC и ABC .
14. OA - прямая, перпендикулярная к плоскости равностороннего треугольника ABC . Назовите отрезок, равный отрезку OC .
15. Верно ли, что длина перпендикуляра меньше длины наклонной, проведённой из той же точки?
16. Может ли угол между прямой и плоскостью быть тупым?
17. SA - перпендикуляр к плоскости треугольника ABC . Определите вид треугольника ABC , если $SB \perp BC$.
18. Может ли прямая пересекать параллельные плоскости под разными углами?
19. Через сторону AD прямоугольника $ABCD$ проведена плоскость α . BO - перпендикуляр к плоскости α . Назовите угол между прямой BD и плоскостью α .

Уровень В.

20. Какой длины нужно взять перекладину, чтобы её можно было положить концами на две вертикальные опоры высотой 12 м и 24 м, поставленные на расстоянии 9 м одна от другой?
21. Из точки A к плоскости проведены перпендикуляр и наклонная. Наклонная образует с плоскостью угол 45° , а длина перпендикуляра $4\sqrt{2}$ см. Найдите длину наклонной.

Уровень С.

22. Расстояние от точки K до каждой из вершин квадрата $ABCD$ равно 5 см . Найдите расстояние от точки K до плоскости квадрата, если диагональ квадрата равна 6 см .
23. Периметр правильного треугольника равен $36\sqrt{3}\text{ см}$, а расстояние от точки M до каждой из сторон треугольника равно 10 см . Найдите расстояние от точки M до плоскости треугольника.
24. Из точки K к плоскости проведены две наклонные. Первая наклонная равна $6\sqrt{2}\text{ см}$ и образует с плоскостью угол 30° . Угол между перпендикуляром и второй наклонной 45° . Найдите длину второй наклонной.

Контрольная работа № 8 «Площади поверхностей многогранников и тел вращения»

1 вариант

Уровень А.

1. Ребро куба равно 5 см . Найдите площадь боковой поверхности и объем куба.
2. Найти объем прямой призмы, в основании которой лежит ромб с диагоналями 10 см и 18 см , а боковое ребро равно 5 см .
3. Сторона основания правильной треугольной пирамиды равна 4 см , а высота 6 см . Найдите объем пирамиды.
4. Найдите площадь боковой поверхности и объем цилиндра с высотой, равной 3 см и диаметром 6 см .
5. Найдите площадь полной поверхности конуса, образующая которого равна 10 см , а в осевое сечение – правильный треугольник.

Уровень В.

6. Основание прямой призмы - прямоугольный треугольник с катетом 5 см и гипотенузой 13 см . Высота призмы равна 10 см . Найдите объем призмы.
7. В правильной треугольной пирамиде апофема равна 2 см и образует с высотой пирамиды угол 60° . Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
8. Высота цилиндра равна 4 см , расстояние между осью цилиндра и параллельной ей плоскостью сечения равно 3 см , а площадь сечения 32 см^2 . Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.
9. Найдите объем конуса, если диагональ квадрата, описанного вокруг основания конуса, равна $4\sqrt{2}\text{ см}$, а высота конуса равна 6 см .

Уровень С.

10. Площадь сечения, не проходящего через центр шара, равна $16\pi\text{ см}^2$. Найдите площадь поверхности и объем шара, если расстояние от центра шара до секущей плоскости равно 5 м .
11. Апофема правильной треугольной пирамиды равна l и образует с высотой пирамиды угол β . Найдите объем пирамиды.

2 вариант

Уровень А.

1. Основание прямой треугольной призмы – прямоугольный треугольник с катетами 3см и 4см. Высота призмы 10см. Найдите площадь полной поверхности призмы.
2. В основании прямой призмы лежит равнобедренная трапеция с основаниями 4см и 10см и боковой стороной 5см. Боковое ребро призмы равно 10см. Найдите площадь полной поверхности призмы.
3. Основание пирамиды – прямоугольный треугольник с катетами 6см и 8см. Высота пирамиды равна 10см. Найдите объем пирамиды.
4. Осевое сечение цилиндра – квадрат со стороной 8см. Найдите площадь боковой поверхности и объем цилиндра.
5. Площадь основания конуса равна 25π см², а его образующая 10см. Найдите площадь боковой поверхности конуса.

Уровень В.

6. Основание прямой призмы – треугольник со сторонами 5см, 5см и 6см. Диагональ меньшей боковой грани образует угол 45° с боковым ребром призмы. Найдите объем призмы.
7. Апофема правильной треугольной пирамиды равна 6см, а радиус окружности, вписанной в ее основание, равен $\sqrt{3}$ см. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
8. Высота цилиндра равна 10см. В нижнем основании цилиндра на расстоянии $\sqrt{3}$ см от центра проведена хорда, которую видно из центра этого основания под углом 60° . Найдите объем цилиндра.
9. Найдите объем конуса, если сторона правильного треугольника, вписанного в основание конуса, равна 6см, а высота конуса равна 8см.

Уровень С.

10. Линия пересечения сферы и плоскости, удаленной от центра на 12см, имеет длину 10π см. Найдите площадь поверхности и объем шара.
11. В правильной треугольной пирамиде боковое ребро равно b , а плоский угол при вершине пирамиды равен 2β . Найдите площадь полной поверхности пирамиды.

Звариант

Уровень А.

1. Основание прямой треугольной призмы – прямоугольный треугольник с катетами 5см и 12см. Боковое ребро призмы 8см. Найдите объем призмы.
2. В основании прямой призмы лежит прямоугольник со сторонами 8см и 6см. Боковое ребро призмы равно 10см. Найдите площадь полной поверхности призмы.
3. Основанием пирамиды является ромб с острым углом 30° и стороной 4см. Найдите объем пирамиды, если ее высота равна 15см.
4. Диагональ осевого сечения цилиндра равна 10см и образует с плоскостью основания угол 30° . Найдите объем цилиндра.

5. Образующая конуса равна 14см, угол при вершине осевого сечения равен 60° . Найдите площадь полной поверхности конуса.

Уровень В.

6. В основании прямой призмы лежит треугольник со сторонами 7см, 5см и 6см. Диагональ большей боковой грани образует угол 45° с ребром при основании призмы. Найдите объем призмы.
7. Апофема правильной треугольной пирамиды равна 6см, а плоский угол при вершине 90° . Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
8. Радиус цилиндра равен 10см. Параллельно оси цилиндра на расстоянии 8см от нее проведено сечение, диагональ которого равна 13см. Найдите объем цилиндра.
9. Найдите объем конуса, если сторона правильного треугольника, описанного вокруг основания конуса, равна $4\sqrt{3}$ см, а высота конуса равна 10см.

Уровень С.

10. Сечение сферы плоскостью, удаленной от ее центра на 15см, имеет площадь 64π см². Найдите площадь поверхности и объем шара.
11. В правильной треугольной пирамиде боковое ребро равно b и образует с высотой пирамиды угол α . Найдите объем пирамиды.

4вариант

Уровень А.

1. В основании призмы лежит ромб со стороной 5см и острым углом 30° . Высота призмы 6см. Найдите объем призмы.
2. В основании прямой призмы лежит прямоугольник со стороной 6см и диагональю 10см. Боковое ребро призмы равно 10см. Найдите площадь боковой поверхности призмы.
3. Основанием пирамиды является ромб с диагоналями 6см и 9см. Найдите объем пирамиды, если ее высота равна 11см.
4. Диагональ осевого сечения цилиндра равна 12см и образует с основанием угол 60° . Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.
5. Найдите площадь полной поверхности конуса, образующая которого равна 8см и наклонена к основанию под углом 60° .

Уровень В.

6. В правильной треугольной призме диагональ боковой грани образует со стороной основания угол 30° и равна 4см. Найдите объем призмы.
7. Радиус окружности, описанной около основания правильной четырехугольной пирамиды, равен $3\sqrt{2}$ см, а апофема – 10см. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
8. Высота цилиндра равна 6см. В нижнем основании цилиндра на расстоянии $\sqrt{2}$ см от центра проведена хорда, которую видно из центра этого основания под углом 90° . Найдите объем цилиндра.
9. Найдите объем конуса, если сторона квадрата, вписанного в основание конуса равна 4см, а высота конуса равна 5см.

Уровень С.

10. Линия пересечения сферы и плоскости, удаленной от центра на 12см, имеет длину 32π см. Найдите площадь поверхности и объем шара.
11. В правильной треугольной пирамиде боковое ребро равно b , а плоский угол при основании пирамиды равен β . Найдите площадь полной поверхности пирамиды.

Контрольная работа № 9 «Координаты и векторы».

Вариант 1

1. Найдите координаты вектора \overrightarrow{AB} , если $A(5; -1; 3)$, $B(2; -2; 4)$.
2. Даны векторы $\vec{b}(3; 1; -2)$ и $\vec{c}(1; 4; -3)$. Найдите $|2\vec{b} - \vec{c}|$.
3. Изобразите систему координат $Oxyz$ и постройте точку $A(1; -2; -4)$. Найдите расстояния от этой точки до координатных плоскостей.
4. Вычислите скалярное произведение векторов \vec{m} и \vec{n} , если

$$\vec{m} = \vec{a} + 2\vec{b} - \vec{c}, \quad \vec{n} = 2\vec{a} - \vec{b}, \quad |\vec{a}| = 2, \quad |\vec{b}| = 3, \quad (\widehat{\vec{a}\vec{b}}) = 60^\circ, \quad \vec{c} \perp \vec{a}, \quad \vec{c} \perp \vec{b}.$$
5. Дан куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Найдите угол между прямыми AD_1 и BM , где M – середина ребра DD_1 .

Вариант 2

1. Найдите координаты вектора \overrightarrow{CD} , если $C(6; 3; -2)$, $D(2; 4; -5)$.
2. Даны вектора $\vec{a}(5; -1; 2)$ и $\vec{b}(3; 2; -4)$. Найдите $|\vec{a} - 2\vec{b}|$.
3. Изобразите систему координат $Oxyz$ и постройте точку $B(-2; -3; 4)$. Найдите расстояния от этой точки до координатных плоскостей.
4. Вычислите скалярное произведение векторов \vec{m} и \vec{n} , если

$$\vec{m} = 2\vec{a} - \vec{b} + \vec{c}, \quad \vec{n} = \vec{a} - 2\vec{b}, \quad |\vec{a}| = 3, \quad |\vec{b}| = 2, \quad (\widehat{\vec{a}\vec{b}}) = 60^\circ, \quad \vec{c} \perp \vec{a}, \quad \vec{c} \perp \vec{b}.$$
5. Дан куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Найдите угол между прямыми AC и DC_1 .

Контрольная работа № 10 "Алгебра. Комбинаторика"

ВАРИАНТ 1

1. Сколькими способами 6 детей можно рассадить на 6 стульях?
2. Сколько трехзначных чисел с разными цифрами можно составить из

цифр 0, 1, 3, 6, 7, 9?

3. Из 10 членов команды надо выбрать капитана и его заместителя.

Сколькими способами это можно сделать?

4. Вычислите $3P_3 + 2A_{10}^2 - C_7^2$

5. Вычислить:

$$\frac{5! \cdot 3!}{6!} \quad \frac{15!}{14!} - \frac{1}{13!} \quad \frac{4! + 3!}{5!} \quad \frac{A_6^3}{P_4} + \frac{A_{10}^7}{3P_4}$$

6. В отделе работают 9 ведущих и 12 старших научных сотрудников. В командировку надо послать двух ведущих и трех старших научных сотрудников.

Сколькими способами может быть сделан выбор сотрудников, которых надо послать в командировку?

ВАРИАНТ 2

1. Сколькими способами 5 детей можно рассадить на 5 стульях?

2. Сколько трехзначных чисел с разными цифрами можно составить из

цифр 0, 3, 4, 5, 8?

3. Из 10 членов команды надо выбрать капитана и его заместителя.

Сколькими способами это можно сделать?

4. Вычислите $P_4 - 2A_9^2 + 3C_8^2$

5. Вычислить: $\frac{7! \cdot 2!}{5!} \quad \frac{12!}{10!} - \frac{2}{11!} \quad \frac{8! - 3!}{6!} \quad \frac{A_7^3}{P_5} + \frac{A_6^2}{3P_3}$

6. В 11 «а» классе учатся 25 учащихся, в 11 «б» - 20 учащихся, а в 11 «в»

- 18 учащихся. Для работы на пришкольном участке надо выделить

трех учащихся из 11 «а», двух – из 11 «б» и одного – из 11 «в».

Сколько существует способов выбора учащихся для работы на пришкольном участке?

Для успешной подготовки к итоговому экзамену по математике следует обратить особое внимание на повторение тем:

1. Тригонометрия:

Основные формулы тригонометрии. Функции и их графики. Решение тригонометрических уравнений и неравенств. Упрощение выражений.

2. Производная:

3. Правила вычисления производных. Производная сложной функции.

Производная показательной функции. Метод интервалов. Применение производной к исследованию функции. Применение производной в физике.

4. Первообразная:

Основное свойство первообразной. Правила нахождения первообразных.

5. Понятие степени:

Корень n -ой степени и его свойства. Степень с рациональным показателем.

Решение иррациональных уравнений.

5. Показательная и логарифмическая функции:

Показательная функция. Решение показательных уравнений и неравенств.

Логарифмы и их свойства. Логарифмическая функция. Решение логарифмических уравнений и неравенств. Свойства функций.

6. Интеграл:

Площадь криволинейной трапеции.

7. Стереометрия:

Многогранники. Тела вращения. Векторы.

8. Планиметрия:

Соотношения между сторонами и углами в прямоугольном треугольнике.

Задания для подготовки к экзаменам по математике

1. Упростите выражения

1) $\frac{8^{1,5}}{8^{0,3}}$; 2) $k^{3,6} \cdot k^{-0,2}$; 3) $\frac{11^{1,4}}{11^{0,7}}$; 4) $\frac{4^{2,1}}{4^{0,3}}$; 5) $k^{-5,2} \cdot k^{0,8}$; 6) $a^{1,5} \cdot a^{-2,5}$; 7) $k^{-2,6} \cdot k^{-0,4}$;

8) $x^{-5,7} : x^{-4,8}$; 9) $12^{1,2} \cdot 12^{-2,2}$; 10) $c^{4,8} : c^{-3,2}$

2. Вычислите

1) $\sqrt[3]{125 \cdot 0,027}$

4) $\sqrt[4]{0,0625 \cdot 16}$

7) $\log_2 3 + \log_2 24 - \log_2 9$

2) $\sqrt[3]{27} + (2\sqrt{3})^2$

5) $\log_5 15 - \log_5 3$

8) $\log_3 12 + \log_3 4 - \log_3 16$

3) $(2\sqrt{5})^2 - \sqrt[3]{125}$

6) $\log_4 48 - \log_4 3$

9) $\log_5 75 + \log_5 1/3$

3. Вычислите определенный интеграл:

$\int_0^4 (4x - 6) dx$

$\int_0^3 (4x - 4) dx$

$\int_0^3 (2x - 3) dx$

$\int_0^4 (4 + 6x) dx$

$\int_2^3 (3x^2 + 3) dx$

$\int_2^3 3x^2 dx$

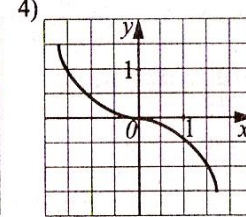
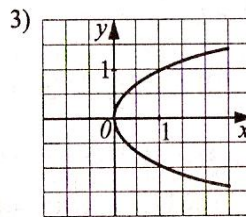
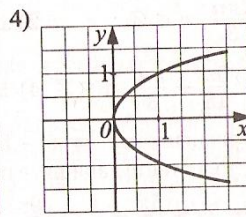
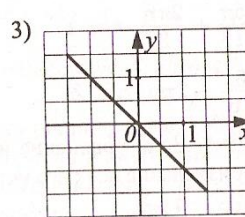
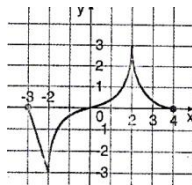
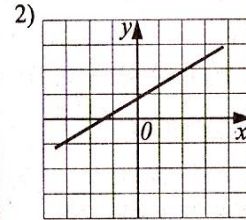
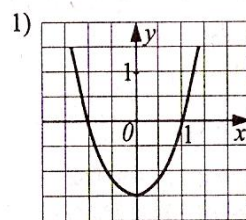
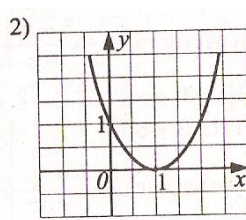
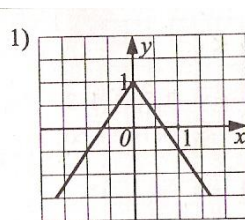
$\int_0^4 (2x - 5) dx$

$\int_0^4 (3x + 2) dx$

$\int_{-2}^3 (3x^2 + 1) dx$

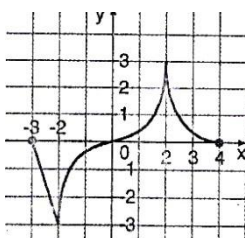
$\int_{-1}^3 (x^2 - 4) dx$

4. Укажите график четной функции, нечетной функции

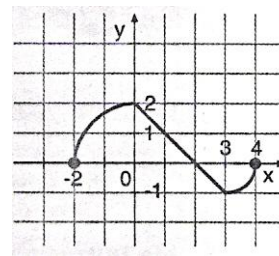
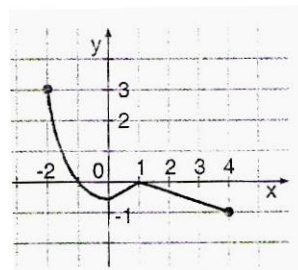


5. Укажите промежуток возрастания и убывания функции $y = f(x)$,

заданной графиком

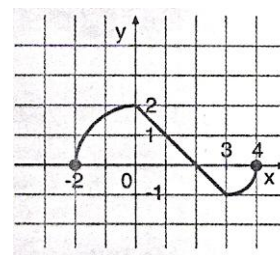
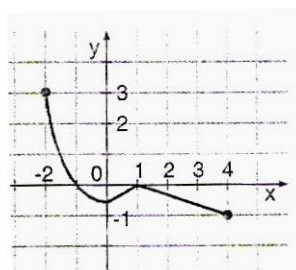
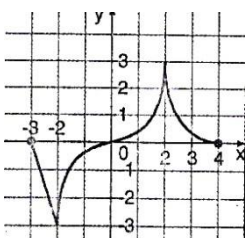


6.



Укажите область значений функции $y =$

$f(x)$ заданной графиком



7. Найдите производную функции

1) $y = x^2 - 3x + 5$; 2) $y = x^2 + 5x + 2$; 3) $y = e^x + 9x^2$; 4) $y = e^x - 3x^5$;

5) $y = x + \sin x$; 6) $y = x^2 - 8x + 1$; 7) $y = x^2 - 3x + 5$; 8) $y = x^2 - 4x - 8$;

9) $y = 2x^3 - \cos x$; 10) $y = 2e^x + x^2$

8. Решите неравенство

1) $\frac{16+4x}{x} < 0$

4) $5^{4x+2} \leq 125$

7) $3^{3x} \leq 3^{9-3x}$

2) $2^{4x+6} \leq 32$

5) $\frac{3+x}{x+1} \geq 0$

8) $2^{4x+6} \geq 8$

3) $3^{2x-4} \leq 27$

6) $\frac{8x-24}{x} < 0$

9) $\frac{5+x}{x+2} \geq 0$

9. Упростите

1) $\sin^2 x - 1$; 2) $\frac{\sin 2x}{\cos x}$; 3) $2 \operatorname{ctg} x \cdot \sin x - \cos x$; 4) $\cos^2 x - 1$;

5) $2 \operatorname{tg} x \cdot \cos x - \sin x$

10. Решите показательное уравнение:

1) $3^x = 27$; 2) $\frac{6^{x^2}}{3^2} = \frac{2^2}{6^{8-5x}}$; 3) $5^{3x-2} = 625$; 4) $2^x = 16$; 5) $\frac{2^{x^2+2}}{6^2} = \frac{6^2}{3^{x^2+2}}$

11. Решить задачу:

1) На 1000 телевизоров в среднем приходится 7 бракованных. Какова вероятность купить бракованный телевизор?

2) В коробке 15 красных и 4 белых шаров. Какова вероятность того, что извлеченный шар красного цвета?

3) В ящике 9 черных и 5 красных шаров. Какова вероятность вынуть красный шар.

4) В партии из 8 деталей 6 стандартных. Найти вероятность того, что извлеченная наудачу деталь - бракованная.

5) В партии из 100 деталей 4 бракованных. Какова вероятность, что вынутая на удачу деталь окажется стандартной?

12. Найдите скалярное произведение векторов a и b , если $|a| = 5$, $|b| = 6$, а угол между ними равен а) 45° ; б) 60° ; в) 30° ; г) 120° ; д) 90° ; е) 180°

13. Векторы \vec{a} и \vec{b} имеют длины соответственно 5 и 6, угол между векторами равен 60° . Чему равно скалярное произведение векторов ?

14. Решить задачи:

а) В правильной усеченной пирамиде периметры верхнего и нижнего оснований соответственно равны 4 см и 10 см, а апофема равна 20 см. Определить площадь боковой поверхности.

б) Определите площадь осевого сечения цилиндра, если оно имеет форму квадрата, а радиус основания цилиндра равен 3 см.

в) Определите радиус сферы, если ее площадь равна 400π см².

г) Чему равна площадь боковой поверхности прямого параллелепипеда, если каждое его ребро равно 2 см

д) В правильной усеченной пирамиде периметры верхнего и нижнего оснований соответственно равны 3 см и 6 см, а апофема равна 10 см. Определить площадь боковой поверхности.

е) Определите площадь осевого сечения цилиндра, если оно имеет форму квадрата, а радиус основания цилиндра равен 5 см.

ж) Чему равен объем конуса, если его высота равна радиусу основания и равна 3 см?

15. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке

1) Найдите наименьшее значение функции $y = 13 + 3x - x^3$ на отрезке $[-1; 1]$

2) Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $y = x^3 - 3x^2 - 9x - 4$ на отрезке $[-4; 4]$

3) Найдите наибольшее значение функции $f(x) = 1 + 8x - x^2$ на промежутке $[2; 5]$

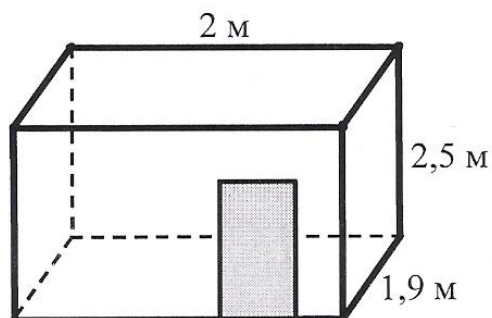
4) Найдите наименьшее значение функции $y = 2x^3 + 3x^2 - 12x - 1$ на отрезке $[-1; 2]$.

5) Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $y = 2x^3 + 3x^2 + 2$ на отрезке $[-2; 1]$.

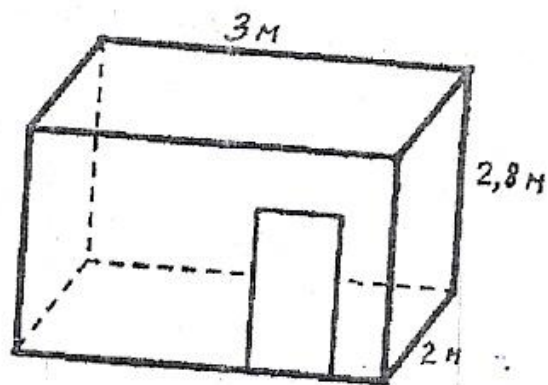
16. Найти скорость и ускорение в момент времени t

- 1) Материальная точка движется по закону $x(t) = t^4 - 2t$. Найти скорость и ускорение в момент времени $t=5$ с. (Перемещение измеряется в метрах.)
- 2) Материальная точка движется по закону $x(t) = \frac{1}{4}t^4 + t^2$. Найти скорость и ускорение в момент времени $t=5$ с. (Перемещение измеряется в метрах.)
- 3) Материальная точка движется по закону $x(t) = 2t^3 - 8$. Найти скорость и ускорение в момент времени $t=5$ с. (Перемещение измеряется в метрах.)
- 4) Материальная точка движется по закону $x(t) = t^3 - 4t^2$. Найти скорость и ускорение в момент времени $t=5$ с. (Перемещение измеряется в метрах.)
- 5) Материальная точка движется по закону $x(t) = -\frac{1}{3}t^3 + 2t^2 + 5t$. Найти скорость и ускорение в момент времени $t=5$ с. (Перемещение измеряется в метрах.)

17. Для оклейки стен ванной комнаты нужно приобрести керамическую плитку. Ширина двери равна 0,75 м, высота – 2 м. Цена плитки 300 р. За 1 м². Определите стоимость плитки, если стены решено оклеить полностью, от пола до потолка.



18. Для оклейки стен ванной комнаты нужно приобрести керамическую плитку. Ширина двери равна 0,8 м, высота – 2 м. Сколько коробок с плиткой необходимо приобрести в магазине, если одной коробки хватает на облицовку 1,2 м² комнаты?



19. Найдите первообразную функции

1) Найдите первообразную функции $f(x) = 3x^2 - 5$, график которой проходит через точку $(2; 10)$.

2) Найдите первообразную функции $f(x) = 5x + x^2$, график которой проходит через точку $(0; 3)$.

3) Найдите первообразную функции $f(x) = x - x^2$, график которой проходит через точку $(2; 10)$.

4) Найдите все первообразные функции $f(x) = 2x^3 - 6x^2 + x - 1$

5) Найдите функции, производной которых является функция $f(x) = 2x + x^2$.

20. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями

1) Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = -x^2 + 4$, $y = 0$, $x = -2$, $x = 2$.

2) Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 + 1$; $x = 1$; $x = 4$ и $y = 0$

3) Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 + 1$, $x = 2$, $y = -1$, $y = 0$

4) Найдите площадь криволинейной трапеции: $y = x^2 + 1$, $y = 0$, $x = 1$, $x = 2$

5) Найдите площадь криволинейной трапеции $y = x^3$, $y = 0$, $x = 1$, $x = 2$

21. Исследовать функцию и построить ее график.

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

$$f(x) = \frac{x^2}{4} + \frac{x}{16} + \frac{1}{4}.$$

5) $f(x) = -x^3 + 3x - 2$; 6) $f(x) = x^4 - 2x^2 - 3$; 7) $f(x) = x^3 + 3x + 2$; 8) $f(x) = 3x^2 - x^3$;

9) $f(x) = 5x^2 - x^3$; 10) $f(x) = -4x^2 - x^3$

РАЗДЕЛ 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА.

Процедура оценивания - порядок действий при подготовке и проведении аттестационных испытаний и формировании оценки.

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о промежуточной аттестации знаний студентов БКПТ.

- Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускается на зачет в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

- Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также, с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, непрограммируемыми калькуляторами.

- При наличии у обучающегося только положительных текущих оценок и при отсутствии пропусков по дисциплине, зачет может быть вставлен «автоматом» по текущим оценкам.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБУЧЕНИЯ

1. Богомолов Н.В. Практические занятия по математике. - М.: издательство Юрайт, 2016. - 495 с.

2. Богомолов Н.В. Математика – М: издательство Юрайт, 2016. - 396 с.

3. Матыцина Т.Н. Линейная алгебра: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / Матыцина Т. Н., Коржевина Е. К. - КГУ им. Н. А. Некрасова, 2014. (Университетская библиотека)

Информационные ресурсы

1. <http://mathem.hl/ru/>
2. <http://math.child.ru/>
3. <http://zadachi.mccme.ru/>
4. [http://mschool.kubsu.ru/
<http://sumik.open-edu.ru/SUMIK/e-SUMIK-Matematika.index.HTM>](http://mschool.kubsu.ru/http://sumik.open-edu.ru/SUMIK/e-SUMIK-Matematika.index.HTM)