

Федеральное государственное образовательное бюджетное
учреждение высшего образования
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»
(Финансовый университет)
Махачкалинский филиал Финуниверситета

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по учебному предмету

ОПП.01 Математика

09.02.07 Информационные системы и программирование

Махачкала
2023

<p>ОДОБРЕН Предметной (цикловой) комиссией естественнонаучных дисциплин</p>	<p>Разработан на основе Федерального государственного стандарта среднего общего образования, Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.</p>
<p>Протокол № <u>8</u> от « <u>29</u> » <u>марта</u> 2023г.</p>	
<p>Председатель предметной (цикловой) комиссии <u>[подпись]</u> / Далгатова Я.А. (подпись) Ф.И.О.</p>	<p>Заместитель директора по учебно-методической работе <u>[подпись]</u> / Легашова О.Н. (подпись)</p>

Составитель: Макуха Ирина Владимировна, преподаватель ВКК, Махачкалинский филиал Финуниверситета.

**I. ПАСПОРТ
КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

по учебному предмету

ОП.01 Математика

09.02.07 Информационные системы и программирование

Результаты обучения (усвоенные знания, освоенные умения)	ПК, ОК	Наименование темы	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	2	3	4	5
<p><u>Усвоенные знания:</u> определение действительного числа, абсолютной и относительной погрешности приближений; практические приёмы вычислений с приближенными данными; определение числовой функции, способы её задания; простейшие преобразования графиков функций; свойства функции;</p> <p><u>Освоенные умения:</u> оперировать математическими понятиями и категориями использовать соответствующие формулы при выполнении расчетов и решении задач, проводить точные вычисления по формулам, выполнять действия над приближенными числами; вычислять значения функций по значению аргумента; находить значение функции, заданной аналитически или графически; определять положения точки на графике по ее координатам и наоборот; используя свойства функций для сравнения значений степеней и логарифмов, находить область определения функции; строить графики известных степенных функций; исследовать функции и строить их графики;</p>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09.	Тема1. Повторение курса математики основной школы.	Фронтальный опрос, задания для практического занятия	Примерные вопросы для промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета и экзамена
<p><u>Усвоенные знания:</u> выполнять действия над степенями; вычислять значения показательных выражений;</p>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05,	Тема 2. Степени и корни.	Фронтальный (устный) опрос, задания для	

<p><u>Освоенные умения:</u> понятие степени с действительным показателем и её свойства; свойства и графики степенных функций.</p>	ОК 06, ОК 09.	Степенная функция.	практического занятия, тест	
<p><u>Усвоенные знания:</u> - способы решения простейших показательных уравнений; <u>Освоенные умения:</u> решать уравнения и неравенства, системы уравнений и неравенств</p>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09.	Тема 3. Показательная функция	Фронтальный (устный) опрос, задания для практического занятия, тест	
<p><u>Усвоенные знания:</u> определение логарифма числа; свойства логарифмов; свойства и график логарифмической функции; способы решения простейших логарифмических уравнений; <u>Освоенные умения:</u> вычислять значения логарифмических выражений с помощью основных тождеств и вычислительных средств; преобразовывать логарифмические выражения; решать уравнения и неравенства, системы уравнений и неравенств.</p>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09.	Тема 4. Логарифмы. Логарифмическая функция.	Фронтальный (устный) опрос, задания для практического занятия, тест	
<p><u>Усвоенные знания:</u> основные понятия стереометрии; аксиомы стереометрии и следствия из них; взаимное расположение прямой, прямой и плоскости, двух плоскостей в пространстве; основные теоремы о параллельности прямой и плоскости, параллельности двух плоскостей; понятие угла между прямыми, угла между прямой и плоскостью; основные теоремы о перпендикулярности прямой и плоскости; <u>Освоенные умения:</u> вычислять углы между плоскостями.</p>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09.	Тема 5. Прямые и плоскости в пространстве.	Фронтальный (устный) опрос, задания для практического занятия	

<p><u>Усвоенные знания:</u> определение радиана, формулы перевода градусной меры угла в радианную и обратно; определения синуса, косинуса, тангенса и котангенса числа; основные формулы тригонометрии; - свойства и графики тригонометрических функций; понятия обратных тригонометрических функций; свойства и графики обратных тригонометрических функций; - способы решения простейших тригонометрических уравнений; способы решения простейших тригонометрических неравенств;</p> <p><u>Освоенные умения:</u> производить тождественные преобразования тригонометрических выражений; преобразовывать тригонометрические выражения, используя тригонометрические формулы; применять при вычислении значения тригонометрического выражения и упрощении его основные формулы тригонометрии: формулы сложения, удвоения, преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму; применять свойства симметрии точек на единичной окружности для вывода формул приведения; решать уравнения и неравенства, системы уравнений и неравенств.</p>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09.	Тема 6. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции.	Фронтальный (устный) опрос, задания для практического занятия, тест	
Дифференцированный зачет				
<p><u>Усвоенные знания:</u> определения вектора, действий над векторами; свойства действий над векторами; понятие прямоугольной</p>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09.	Тема 7. Координаты и векторы в пространстве.	Фронтальный (устный) опрос, задания для практического занятия, тест	Примерные вопросы для промежуточной аттестации в форме дифференциро

<p>декартовой системы координат на плоскости и в пространстве. определения вектора, действий над векторами; свойства действий над векторами; понятие прямоугольной декартовой системы координат на плоскости и в пространстве; правила действия над векторами, заданными координатами; формулы для вычисления длины вектора, угла между векторами, расстояния между двумя точками.</p> <p>Освоенные умения: находить координаты точек в пространстве и определять положение точки в пространстве по координатам; выполнять действия над векторами; разлагать вектор на составляющие; вычислять угол между векторами, длину вектора.</p>				<p>ванного зачета и экзамена</p>
<p>Усвоенные знания: - понятие многогранника, его поверхности, понятие правильного многогранника; определение призмы, параллелепипеда; виды призм; определение пирамиды, правильной пирамиды; - понятие тела вращения и поверхности вращения; определение цилиндра, конуса, шара, сферы; свойства перечисленных выше геометрических тел; площади поверхностей геометрического тела; формулы для вычисления площадей поверхностей геометрических тел, перечисленных в содержании учебного материала; понятия объёма геометрического тела; формулы для вычисления</p>	<p>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09.</p>	<p>Тема 8. Многогранники и тела вращения.</p>	<p>Фронтальный (устный) опрос, задания для практического занятия</p>	

<p>объёмов геометрических тел, перечисленных в содержании учебного материала.</p> <p><u>Освоенные умения:</u> вычислять и изображать основные элементы прямых призм, пирамид; строить простейшие сечения многогранников, указанных выше. вычислять и изображать основные элементы прямых круговых цилиндра и конуса, шара; объём прямой призмы, пирамиды, прямого кругового цилиндра и конуса, шара.</p>				
<p><u>Усвоенные знания:</u> определение производной, её геометрический и механический смысл; правила и формулы дифференцирования функций; определение дифференциала функции и его геометрический смысл; необходимые и достаточные условия возрастания и убывания функции, существования экстремума; необходимые и достаточные условия выпуклости и вогнутости графика функции; определение точки перегиба; общую схему построения графиков функций с помощью производной;</p> <p><u>Освоенные умения:</u> нахождение производной сложной функции; -нахождение дифференциала функции; -нахождение второй производной и производные высших порядков; -дифференцирование</p>	<p>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09.</p>	<p>Тема 9. Производная функции, ее применение.</p>	<p>Фронтальный (устный) опрос, задания для практического занятия, тест</p>	

<p>элементарных функций; -применение второй производной для нахождения точек перегиба функции; определение направления выпуклости графика функции; - нахождение асимптоты графика функции; - исследование функции по общей схеме и построение её графика.</p>				
<p><u>Усвоенные знания:</u> определение первообразной; определение неопределённого интеграла и его свойства; формулы интегрирования; способы вычисления неопределённого интеграла; - определение определённого интеграла, его геометрический смысл и свойства; способы вычисления определённого интеграла; понятие криволинейной трапеции, способы вычисления площадей криволинейных трапеций с помощью определённого интеграла; <u>Освоенные умения:</u> вычисление неопределённых интегралов; -вычисление определённых интегралов; - решение несложных задач на применение определённого интеграла; вычислять определённый интеграл с помощью основных свойств и формулы Ньютона-Лейбница; находить площади криволинейных трапеций; находить объёмы тел вращения; решать простейшие прикладные задачи, сводящиеся к нахождению интеграла</p>	<p>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09.</p>	<p>Тема 10. Интеграл и его приложения.</p>	<p>Фронтальный (устный) опрос, задания для практического занятия, тест</p>	

<p><u>Усвоенные знания:</u> основные понятия комбинаторики; формулу Бинома Ньютона; треугольник Паскаля; - понятия события, вероятности события, дискретной случайной величины; закон больших чисел; понятие генеральная совокупность, выборка, средняя величина; формулы средних; <u>Освоенные умения:</u> оперирование математическими понятиями и категориями; - использование соответствующих формул при выполнении расчетов и решении задач, выполнение точных вычислений по формулам; - применение соответствующих методов, выполнение алгоритмов решения поставленных задач;</p>	<p>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09.</p>	<p>Тема 11. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей.</p>	<p>Фронтальный (устный) опрос, задания для практического занятия, тест</p>	
<p><u>Усвоенные знания:</u> способы решений линейных уравнений и неравенств с одной переменной, квадратных уравнений и неравенств; способы решений иррациональных уравнений и неравенств; <u>Освоенные умения:</u> решать уравнения и неравенства, системы уравнений и неравенств; решать уравнения и неравенства, системы уравнений и неравенств</p>	<p>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09.</p>	<p>Тема 12. Уравнения и неравенства.</p>	<p>Фронтальный (устный) опрос, задания для практического занятия</p>	

5. Опишите свойства соответствующих графиков функций.
6. Постройте графики функций: $y=x^2$, $y=x^3$, $y=x^{-2}$, $y=x^{-3}$, $y=x^{1/2}$, $y=x^{-1/2}$.
7. Найдите значение выражения $\frac{64 \cdot 2^{-4}}{2^3 \cdot 2^5}$.

Тема 3. Показательная функция

1. Какие уравнения называются показательными?
2. Проиллюстрируйте способ уравнивания оснований на примере решения уравнений.
3. Проиллюстрируйте способ логарифмирования обеих частей уравнения на примере.
4. Проиллюстрируйте преобразование показательного уравнения к квадратному на примере.
5. Проиллюстрируйте способ группировки на примере решения уравнений.

Тема 4. Логарифмы. Логарифмическая функция.

1. Приведите определение логарифма числа по данному основанию.
2. Перечислите основные свойства логарифмов.
3. Приведите доказательства логарифмических тождеств.
4. Приведите определение логарифмической функции. Постройте график.
5. Перечислите основные свойства логарифмической функции при $a > 1$ и при $0 < a < 1$.

Тема 5. Прямые и плоскости в пространстве.

1. Какой раздел геометрии называется стереометрией?
2. Сформулируйте основные аксиомы стереометрии.
3. Назовите основные фигуры в пространстве.
4. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
5. Каково взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
6. Каково взаимное расположение плоскостей в пространстве.
7. Сформулируйте и докажите теорему о существовании и единственности плоскости проходящей через прямую и не лежащую на ней точку.
8. Сформулируйте и докажите теорему о существовании и единственности плоскости проходящей через три точки не лежащие на одной прямой.
9. Дайте определение прямой, перпендикулярной к плоскости.
10. Сформулируйте и докажите признак перпендикулярности прямой и плоскости.
11. Как определяется угол между прямой и плоскостью?
12. Сформулируйте и докажите признак перпендикулярности плоскостей.
13. Сформулируйте и докажите теорему о трех перпендикулярах.

Тема 6. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции.

Вопросы для фронтального (устного) опроса.

1. Какие величины принимаются за единицу при градусном и радианном измерении дуг (углов)?
2. Выведите формулу перехода от радианного измерения к градусному и от градусного к радианному.
3. Чему равна градусная мера дуги в один радиан?
4. Чему равна радианная мера дуги в 1 градус?
5. По какой формуле вычисляется длина дуги, измеренная в радианах?
6. По какой формуле вычисляется площадь сектора, центральный угол которого измерен в радианах?
7. По какой формуле вычисляется длина окружности и площадь всего круга?
8. Дайте определение единичной окружности. Как записывается уравнение единичной окружности?
9. Какие дуги единичной окружности называются положительными (отрицательными)?
10. Как в общем виде обозначить множество положительных (отрицательных) дуг и углов?

11. В чем заключается соответствие между точками числовой оси и точками числовой единичной окружности, имеющими общие нулевые точки?
12. Дайте определения тригонометрических функций числового аргумента и укажите области их определения.
13. Какие тригонометрические функции являются ограниченными, а какие - неограниченными?
14. Как определяются знаки тригонометрических функций по четвертям?
15. Как найти значения тригонометрических функций для значений $0, \pi/2, \pi/3, \pi/4, \pi/6, \pi, 3\pi/2, 2\pi$?
16. Какие тригонометрические функции являются четными, а какие нечетными? Почему?
17. Как изменяются тригонометрические функции с возрастанием аргумента от 0 до 2π (по четвертям)?
18. Какие тригонометрические выражения называются тождественно равными?
19. Докажите основные тригонометрические тождества. При каких допустимых значениях аргумента тождества справедливы?
20. Выразите тригонометрические функции через синус, косинус, тангенс, котангенс соответственно.
21. Каковы периоды тригонометрических функций?
22. Какие формулы называются формулами приведения?
23. Сформулируйте правило названий тригонометрических функций при составлении формул приведения.

Вопросы по теме «Решение тригонометрических уравнений».

1. Сформулируйте правило знаков при составлении формул приведения. Запишите в общем виде решение уравнения $\sin \alpha = a$. Приведите примеры решения таких уравнений.
2. Проведите такой же анализ для уравнений $\cos \alpha = a, ctg \alpha = a, tg \alpha = a$.
3. Какие тригонометрические уравнения называются простейшими?
4. Что понимается под решением тригонометрического уравнения?
5. Перечислите основные способы решения тригонометрических уравнений.
6. Какие уравнения называются однородными?
7. Какие неравенства называются простейшими тригонометрическими неравенствами?
8. Что значит решить простейшее тригонометрическое неравенство?

Тема 7. Координаты и векторы в пространстве.

Векторы. Метод координат.

1. Что называется вектором?
2. Какие векторы называются коллинеарными?
3. Какие векторы называются равными?
4. Как производится сложение и вычитание векторов?
5. Дайте определение угла между векторами.
6. Какой вектор называется единичным?
7. Как разлагается вектор по неколлинеарным векторам?
8. Перечислите правила действий над векторами, заданными своими координатами.
9. Сформулируйте условие коллинеарности двух векторов.
10. Формулы длины вектора, расстояния между двумя точками, координат середин отрезка.
11. Скалярное произведение двух векторов.
12. Условие перпендикулярности двух векторов.
13. По какой формуле вычисляется угол между двумя векторами?

Тема 8. Многогранники и тела вращения.

Многогранники.

1. Что называется многогранником, ребрами, вершинами, гранями многогранника?

2. Какой многогранник называется призмой?
3. Какая призма называется прямой, наклонной?
4. Какая призма называется правильной?
5. Что называется диагональю, высотой призмы?
6. Какая призма называется параллелепипедом?
7. Перечислите свойства параллелепипеда.
8. Какой параллелепипед называется кубом?
9. Что называется пирамидой?
10. Какая пирамида называется правильной?
11. Сформулируйте основные свойства правильной пирамиды.
12. Что называется апофемой?
13. Что называется усеченной пирамидой?
14. Какие многогранники называются правильными?
15. Сколько существует правильных многогранников? Опишите их.
16. Сформулируйте теорему Эйлера.

Тела вращения.

1. Какое тело называется цилиндром?
2. Дайте определения высоты, основания, образующей цилиндра.
3. Какое сечение называется осевым сечением цилиндра?
4. Какое тело называется конусом?
5. Дайте определения основания, вершины, высоты, образующей конуса.
6. Конические сечения.
7. Какое тело называется усеченным конусом?
8. Дайте определения сферы и шара.
9. Какое сечение шара называется диаметральной?
10. Сечение шара и сферы плоскостями.
11. Какая плоскость называется касательной плоскостью к сфере?

Объемы геометрических тел.

1. Формула для объема призмы.
2. Формула для объема параллелепипеда.
3. Формула для объема пирамиды.
4. Формула для объема куба.
5. Формула для объема призмы.
6. Формула для объема усеченной пирамиды.
7. Формула для объема цилиндра.
8. Формула для объема конуса.
9. Формула для объема шара

Площади поверхностей.

1. Чему равна площадь поверхности прямой призмы?
2. Чему равна площадь боковой поверхности призмы?
3. Чему равна площадь боковой поверхности правильной пирамиды?
4. Чему равна площадь боковой и полной поверхностей усеченной пирамиды?
5. Чему равна площадь полной поверхности цилиндра?
6. Чему равна площадь боковой поверхности конуса?
7. Чему равна площадь полной поверхности конуса?
8. Чему равна площадь полной поверхности усеченного конуса?
9. Площадь поверхности шара.

Тема 9. Производная функции, ее применение.

1. Как вычисляется скорость изменения функции?
2. Что называется мгновенной скоростью изменения функции?

3. Дайте определение производной.
4. Сформулируйте алгоритм нахождения производной.
5. Какая связь существует между непрерывностью функции и ее производной?
6. Объясните геометрический смысл производной.
7. Объясните физический смысл первой производной.
8. Объясните физический смысл второй производной.
9. Какие физические задачи решаются с помощью производной?
10. Что значит дифференцировать функцию?
11. Чему равна производная константы? Проведите доказательство.
12. Чему равна производная аргумента? Проведите доказательство.
13. Как вычисляется производная алгебраической суммы функций, произведения и частного функций?
14. Как вычисляется производная сложной функции?
15. Выведите формулу для производной степени для целого положительного показателя.
16. Составьте таблицу с основными формулами дифференцирования.
17. Выведите формулы производной синуса, косинуса, тангенса, котангенса.
18. Выведите формулы производной арксинуса, арккосинуса, арктангенса, арккотангенса. При каких значениях аргумента существуют их производные?
19. Напишите формулы для вычисления производных натурального и десятичного логарифмов.
20. Выведите формулу нахождения производной показательной функции.
21. Что называется дифференциалом функции (первого, второго порядков)?
22. Запишите формулу вычисления приближенного значения функции.

Вопросы по теме «Исследование функций с помощью производной»

1. Какие функции называются возрастающими, убывающими?
2. Как применяется производная для нахождения промежутков возрастания и убывания функции?
3. Правило исследования функции на возрастание и убывание.
4. Какие точки называются критическими?
5. Признаки максимума и минимума функции.
6. Исследование функции на максимум и минимум с помощью второй производной.
7. Какая кривая называется выпуклой, вогнутой?
8. Признак выпуклости, вогнутости функции.
9. Какая точка называется точкой перегиба?
10. Правило нахождения точки перегиба.
11. Схема построения графика функции с помощью производной.

Тема 10. Интеграл и его приложения.

Неопределенный интеграл.

1. Какая функция называется первообразной для данной функции?
2. Какое действие называется интегрированием?
3. В чем состоит основное свойство первообразной?
4. Геометрический смысл основного свойства первообразной.
5. Дайте определение неопределенного интеграла.
6. Основные свойства неопределенного интеграла.
7. Основные формулы интегрирования (таблица интегралов).
8. В чем заключается метод замены переменных при отыскании неопределенного интеграла?
9. Вывод формулы интегрирования по частям.
10. Суть метода непосредственного интегрирования?
11. Суть метода внесения под дифференциал?

Определённый интеграл.

1. Какую фигуру называют криволинейной трапецией?
2. Что называется определенным интегралом?
3. Основные свойства определенного интеграла. Докажите.
4. В чем заключается геометрический смысл определенного интеграла?
5. Что называется нижним (верхним) пределами интегрирования.
6. Запишите формулу Ньютона-Лейбница.

Тема 11. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей.

Элементы теории вероятностей.

1. Основные понятия комбинаторики.
2. Формула бинома Ньютона.
3. Треугольник Паскаля.
4. Что такое размещение? Формула.
5. Что такое перестановки? Формула.
6. Что такое сочетания? Формула.
7. Понятие вероятности события.
8. Понятие дискретной случайной величины.
9. Закон распределения дискретной случайной величины.
10. Понятие о законе больших чисел.
11. Что такое вероятность события? Свойства вероятности?
12. Формула классической вероятности события?

Элементы математической статистики

1. Формула средней арифметической.
2. Формула средней геометрической.
3. Формула средней хронологической.
4. Формула средней гармонической.

Тема 12. Уравнения и неравенства.

1. Какие уравнения с одной переменной называются уравнениями первой степени? Второй степени?
2. Какие уравнения называются эквивалентными?
3. Как решаются линейные уравнения? Квадратные уравнения?
4. В каких случаях система линейных уравнений не имеет решения? Имеет бесконечно много решений? Имеет единственное решение?
5. Опишите свойства графиков линейной и квадратичной функций.
6. Как можно решить систему уравнений графически?
7. Что называется неравенством первой степени, неравенством второй степени?
8. Что называется решением системы?
9. Какие преобразования дают эквивалентные неравенства?
10. Как решить линейное неравенство?
11. Как решить неравенство второй степени методом интервалов?
12. Как решить неравенство второй степени графически?

Критерии оценки теоретических знаний:

Оценка «отлично» выставляется, если обучающийся:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой;
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя терминологию дисциплины и символику;
- правильно выполнил рисунки, схемы, сопутствующие ответу;

- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применяя их в новой ситуации;
- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- выполнял работу самостоятельно без помощи преподавателя.

Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или выкладках, которые учащийся легко исправил по замечанию преподавателя.

Оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой;
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя терминологию дисциплины и символику;
- правильно выполнил рисунки, схемы, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применяя их в новой ситуации;
- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- выполнял работу самостоятельно без помощи преподавателя.

Ответ при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;
- допущены один - два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;
- допущена ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или выкладках, легко исправляемые по замечанию преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса;
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, схемах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание учащимся большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в рисунках или схемах, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя.

Перечень заданий для практических работ.
Тема 2. Степени и корни. Степенная функция.

3^{-2}	$(\frac{1}{2})^{-2}$	6^2	$4^{\frac{1}{2}}$	$100^{\frac{1}{2}}$
2^{-3}	$(\frac{1}{3})^{-1}$	6^{-2}	4^2	100^2
$(\frac{1}{2})^{-1}$	$(-\frac{1}{3})^{-1}$	$6^{\frac{1}{2}}$	4^{-2}	100^{-1}
$(0,02)^{-2}$	$(\frac{2}{3})^{-4}$	$36^{\frac{1}{2}}$	$(0,4)^2$	$0,1^3$
$(1\frac{1}{2})^0$	$(0,3)^{-2}$	$36^{\frac{3}{2}}$	$(0,4)^{-2}$	$0,1^{-3}$
$(\sqrt{3})^4$	$(-0,3)^{-2}$	$(-0,2)^{-1}$	$(\frac{1}{4})^{-1}$	$(\frac{4}{9})^{-2}$
$27^{\frac{4}{3}}$	$9^{-\frac{3}{2}}$	$(0,2)^{-2}$	$(\frac{1}{4})^{-\frac{1}{2}}$	$(\frac{4}{9})^{\frac{1}{2}}$
$16^{-\frac{3}{2}}$	$100^{\frac{1}{2}}$	$(\frac{2}{7})^{-1}$	$(\frac{1}{4})^{\frac{1}{2}}$	$10^5 * 100^{-3}$
$25^{\frac{3}{2}}$	$(\sqrt[4]{2})^4$	$(\frac{5}{6})^{-2}$	$(-4)^2$	$64^{\frac{2}{3}}$
$25^{-\frac{3}{2}}$	$(\sqrt{2})^4$	$(\frac{36}{25})^{\frac{1}{2}}$	$9^{\frac{3}{2}}$	$(\frac{1}{125})^{\frac{2}{3}}$
$(-1)^{-1}$	$16^{\frac{1}{2}}$	$(\frac{4}{9})^2$	$81^{\frac{3}{4}}$	$49^{\frac{1}{2}}$
$(-2)^{-2}$	$125^{\frac{1}{3}}$	$(2\frac{1}{4})^{-\frac{1}{2}}$	$81^{-\frac{3}{4}}$	$(\frac{36}{49})^{\frac{1}{2}}$
$(-\frac{2}{3})^{-3}$	$(\frac{1}{125})^{-\frac{1}{3}}$	$2^5 * 2^{-6}$	$(\frac{49}{16})^{\frac{1}{2}}$	$(1\frac{2}{3})^{-2}$
$(-0,5)^{-2}$	$81^{\frac{1}{4}}$	$(2^2)^{-2}$	$125^{\frac{4}{3}}$	$(\sqrt{36})^{\frac{1}{4}}$
$\frac{3^{-2}}{3^{-5}}$	$81^{\frac{3}{4}}$	$(-\frac{1}{2})^{-2}$	$(\frac{8}{125})^{-\frac{4}{3}}$	$(\sqrt{6})^{-2}$
$2^{-4} * 2^3$	$5^{-3} * 5^5$	$(\sqrt{2})^{-4}$	$(\sqrt[3]{5})^{-6}$	$(\sqrt[3]{3})^6$
$27^{\frac{2}{3}} 3^2$	$2^6 * 2^{-10}$	$(\frac{1}{\sqrt{3}})^{-2}$	$(\frac{1}{\sqrt{2}})^{-2}$	$3^{-7} * 3^5$
$\frac{6^{-3} * 6^4}{6^{-2}}$	$(\frac{1}{2})^{-8} : (\frac{1}{2})^{-6}$	$-64^{\frac{2}{3}}$	$(\frac{1}{5})^{\frac{1}{2}}$	$\frac{3^{-4} * 3^2}{3^{-5}}$

Тема 3. Показательная функция.

Самостоятельная работа. Решение показательных и логарифмических неравенств.

1. Решите уравнение $2^{x^2-7x+12} = 1$.

2. Решите уравнение $5^{x-4}=125$.
3. Решите уравнение $3^{2x} + 4 * 3^x - 5 = 0$.

Тема 4. Логарифмы. Логарифмическая функция.

Задание №1. Найдите значение выражения:

1. $\log_2 200 + \log_2 (1/25)$.
2. $51 \log_2 \sqrt[3]{2}$.
3. $25^{\log_5 \sqrt{17}}$.
4. $\log_2 \sqrt{23} / \log_2 23$.
5. $18/3^{\log_3 2}$.
6. $\log_{16} \log_5 25$.
7. $\log_3 24 - (\log_3 4 + \log_3 2)$.
- 8.

Задание №2.

1. Решите уравнение $\log_2 x + \log_2 (x + 1) = 1$.
2. Решите неравенство $\log_5 (2x^2 - 3x - 1) > 0$
3. Решите неравенство $5 \log_8 (x^2 - 15x + 56) \leq 6 + \log_8 \frac{(x-7)^5}{x-8}$.
4. Решите неравенство $8 * \frac{3^{x-2}}{3^x - 2^x} > 1 + (2/3)^x$.

Карточки-задания по выбору студента:

№1

- А) $3 \log_x \frac{1}{26} + \log_{26} \frac{1}{x} = 4$
- Б) $\log_2 (\log_{26} x^3 * \log_x \sqrt[4]{2}) = 26$
- В) $(\frac{3x}{14} - 1) \log_{14\sqrt{3}} x^{\frac{1}{4}} = 2 \log_{\frac{1}{27}} (\frac{3x}{14} - 1)$
- Г) $\log_2 (x + 3) = \log_2 16$
- Д) $\log_3^2 x - 6 \log_3 x + 9 = 0$.

№2

- а) $\log_x 25 - \log_{25} x^2 = 1$;
- б) $\log_3 (x \log_{x^3} \sqrt[3]{3}) = 25$;
- с) $\log_{15} (\frac{15}{2}x - 1) \log_{\frac{1}{5}x} = 2 \log_{\sqrt{15}} (\frac{15}{2}x - 1)$
- д) $\log_5 (x + 10) = 2$;
- е) $(\log_2 x)^2 - \log_2 x - 6 = 0$.

№3

- а) $\log_x 21 - \log_{21} x^2 = 1$
- б) $\log_3 (x \log_3 x * \log_{x^3} \sqrt[3]{3}) = 21$;
- с) $\log_{19} (\frac{19x}{2} - 1) \log_{\frac{1}{19}x} = 2 \log_{\sqrt{19}} (\frac{19x}{2} - 1)$;
- д) $\log_3 (3x - 2) = 1$
- е) $\lg^2 x + 6 \lg x + 9 = 0$.

Тема 5. Прямые и плоскости в пространстве.

Задача №1

Точки К, М, Р, Т не лежат в одной плоскости. Могут ли прямые КМ и РТ пересекаться? Ответ обоснуйте. (Примените метод от противного)

Задача №2

Через точку А, В и середину М отрезка АВ проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость α в точках А₁, В₁, М₁ соответственно. Найти длину отрезка ММ₁, если АА₁=13 м, ВВ₁=7 м, причем резок АВ не пересекает плоскость α (примените теорему о средней линии треугольника)

Задача №3

Точка Р не лежит в плоскости трапеции ABCD с основаниями AD и BC. Докажите, что прямая, проходящая через середины отрезков РВ и РС, параллельна средней линии трапеции. (примените теоремы о средних линиях треугольника РВС и трапеции ABCD и теорему о параллельности трех прямых в пространстве)

Задача №4

Прямые EN и МК не лежат в одной плоскости. Могут ли прямые EM и НК пересекаться? (Примените метод от противного)

Задача №5

Две параллельные плоскости пересечены третьей. Докажите, что их линии пересечения параллельны.

Задача №6

Плоскости α и β параллельны, прямая m лежит в плоскости α . Докажите, что прямая m параллельна плоскости β .

Задача №7

Докажите что плоскости α и β параллельны, если две пересекающиеся прямые m и n плоскости α параллельны плоскости β .

Тема 6. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции.

Уровень №1

Задания для самостоятельной работы (на 10 мин). Решите уравнения.

1 вариант

- 1) $\cos x = \frac{1}{2}$ (1 балл),
- 2) $\sin x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ (1 балл),
- 3) $\operatorname{tg} x = 1$ (1 балл),
- 4) $\cos(x + \frac{\pi}{3}) = 0$ (2 балла),
- 5) $2 \cos x = 1$ (1 балл),
- 6) $3 \operatorname{tg} x = 0$ (1 балл),
- 7) $\sin 4x = 1$ (2 балла).

2 вариант

- 1) $\sin x = -\frac{1}{2}$ (1 балл),
- 2) $\cos x = \frac{\sqrt{3}}{2}$ (1 балл),
- 3) $\operatorname{ctg} x = -1$ (1 балл),
- 4) $\sin(x - \frac{\pi}{3}) = 0$ (2 балла),
- 5) $4 \sin x = 2$ (1 балл),
- 6) $\cos 4x = 0$ (2 балла),
- 7) $5 \operatorname{tg} x = 0$ (1 балл).

Уровень №2

Задания для самостоятельной работы (на 10 мин). Решите уравнения.

1 вариант

- 1) $\operatorname{tg}^2 x - 3 \operatorname{tg} x + 2 = 0$ (2 балла),

2) $2\cos^2 x + 5\sin x - 4 = 0$ (3 балла),

3) $\frac{1-\cos 2x}{2} + 2\sin x = 3$ (3 балла),

2 вариант

1) $2 + \cos^2 x - 3\cos x = 0$ (2 балла),

2) $4 - 5\cos x - 2\sin^2 x = 0$ (3 балла),

3) $\frac{1-\cos 2x}{2} - 2\sin x = 3$ (3 балла).

Уровень №3

Задания для самостоятельной работы (на 20мин). Решите уравнения

I вариант

1. $\cos 2x - 5\sin x - 3 = 0$ (1 балл)

2. $\sin 2x + \cos 2x = 0$ (1 балл)

3. $\cos^2 x - \cos 2x = \sin x$ (2 балла)

4. $\sin 4x - \cos 2x = 0$ (2 балла)

II вариант

1. $\sin 2x + 3\sin x = 2$ (1 балл)

2. $\sin 2x - \cos 2x = 0$ (1 балл)

3. $6-10\cos^2 x + 4\cos 2x = \sin 2x$ (2 балла)

4. $\cos x - \cos 2x = 1$ (2 балла)

Уровень №4

Задания для дополнительной работы. Решите уравнения

1. $\sin x + \cos 6x = 1 - 2\sin 3x$ (2 балла)

5. $\sin x (\sin x + \cos x) = 1$ (3 балла)

2. $29-36\sin^2(x-2) - 36\cos(x-2) = 0$
(3 балла)

6. $\frac{1}{1+\cos^2 x} + \frac{1}{1+\sin^2 x} = \frac{16}{11}$

3. $2\sin x \cos x + \sqrt{3} - 2\cos x - \sqrt{3} \sin x = 0$
(2 балла)

4. $\sin 4x = 2\cos^2 x - 1$ (2 балла)

Тема 7. Координаты и векторы в пространстве.

Задание №1. Решение упражнений на вычисление длины вектора, угла между векторами и расстояния между двумя точками.

1. Найдите косинус угла между векторами (1,2,-5) и (4, -1,0).
2. Найдите координаты и длину вектора с концом в точке A(1,7,4) и началом в точке K(6,1,3).
3. Найдите скалярное произведение векторов \vec{a} (2,5,-2), \vec{d} (0,7,1).
4. Найдите вектор $\vec{c} = \vec{a} + 2\vec{b}$, где $\vec{a} = (4,5,-1)$, $\vec{b} = (-3,0,2)$.
5. Найдите расстояние между двумя точками A(3, 2) и B(7, 4).

Тема 8. Многогранники и тела вращения. Самостоятельная работа

Вариант 1.

Вопросы по теме многогранники

1. Какой многогранник называется призмой?
2. Какая призма называется правильной?
3. Какая призма называется параллелепипедом? Сделайте рисунок.
4. Какой параллелепипед называется кубом? Сделайте рисунок.
5. Какая пирамида называется правильной? Сделайте рисунок треугольной правильной пирамиды.
6. Что называется апофемой? Сделайте рисунок.
7. Какие свойства правильной усеченной пирамиды можете назвать?

Задания

- a. Призма имеет n граней. Какой многогранник лежит в ее основании?

- b. В какой призме боковые ребра параллельны ее высоте?
- c. Может ли высота одной из боковых граней наклонной призмы являться высотой призмы?
- d. Правильная треугольная призма разбивается плоскостью, проходящей через средние линии оснований, на две призмы. Как относятся площади боковых поверхностей призм?
- e. Сколько граней, перпендикулярных к плоскости основания, может иметь пирамида?
- f. Могут ли грани правильной треугольной пирамиды быть прямоугольными треугольниками?
- g. На какие многогранники пересекается треугольная призма плоскостью, проходящей через вершину верхнего основания и противоположащую ей сторону нижнего основания?

Вариант 2.

Вопросы по теме многогранники

1. Что называется многогранником, ребрами, вершинами, гранями многогранника?
2. Какая призма называется прямой, наклонной? Сделайте рисунок.
3. Что называется диагональю, высотой призмы? Сделайте рисунок.
4. Перечислите свойства параллелепипеда.
5. Что называется пирамидой?
6. Сформулируйте основные свойства правильной пирамиды.
7. Что называется усеченной пирамидой? Сделайте рисунок треугольной усеченной пирамиды.

Задания

- ii. Какое наименьшее число ребер может иметь многогранник?
- iii. Является ли призма прямой, если две ее смежные боковые грани перпендикулярны?
- iv. Является ли призма правильной, если все ее ребра равны друг другу?
- v. Существует ли призма, у которой: а) боковое ребро перпендикулярно только одному ребру основания; б) только одна боковая грань перпендикулярна основанию?
- vi. Будет ли пирамида правильной, если ее боковыми гранями являются правильные треугольники?
- vii. Существует ли четырехугольная пирамида, у которой противоположные боковые грани перпендикулярны к основанию?
- viii. Можно ли из куса проволоки длиной в 66 см изготовить каркасную модель правильной четырехугольной пирамиды со стороной основания, равной 10 см?

Стереометрия. Вариант 1.

1. В прямом параллелепипеде стороны основания равны 3 и 5 и образуют угол в 300° . Объем параллелепипеда равен 15 куб. ед. Найти площадь боковой поверхности параллелепипеда.
2. По стороне основания равной 5 определить боковую поверхность правильной четырехугольной пирамиды, у которой диагональное сечение равновелико основанию.
3. Измерения прямоугольного параллелепипеда равны 2, 3 и 6. Найти длину ребра такого куба, чтобы объемы этих тел относились как их поверхности.
4. Объем правильной четырехугольной пирамиды, у которой сторона основания равна боковому ребру, равен $36\sqrt{2}$. Найти сторону этой пирамиды.
5. Определите объем правильной четырехугольной пирамиды, у которой диагональное сечение равновелико основанию, если сторона ее основания равна $3\sqrt{2}$.

Стереометрия. Вариант 2.

1. Равносторонний треугольник со стороной $4\sqrt{3}$ вращается вокруг своей высоты. Найти объем полученной фигуры вращения (число π считать равным 3).
2. Определите площадь боковой поверхности правильной четырехугольной пирамиды, у которой диагональное сечение равновелико основанию, если сторона ее основания равна $\sqrt{2}$.
3. Угол при вершине осевого сечения конуса равен 90° , а площадь этого сечения 16 кв.ед. Найти радиус основания конуса.

4. Найти объём правильной четырёхугольной пирамиды, у которой сторона основания равна боковому ребру и равна $3\sqrt{2}$.
5. Если каждой ребро куба увеличить на 2 ед., то его полная поверхность увеличится на 120 кв. ед. Найти первоначальный объём куба.

Задание. Решение задач на нахождение основных элементов цилиндра, конуса, шара.

1. Радиус основания цилиндра 3 см, высота 8 см. Найдите длину диагонали осевого сечения и острый угол ее наклона к плоскости основания.
2. Радиус основания конуса 5 см, его высота 12 см. Найдите площадь осевого сечения, длину образующей и угол ее наклона к плоскости основания.
3. Шар, радиус которого 41 дм. пересечен плоскостью на расстоянии 9 дм. от центра. Найти площадь сечения.

Самостоятельная работа.

Вариант 1.

1. Угол при вершине осевого сечения конуса равен 90° , а площадь этого сечения 25 кв.ед. Найти объём конуса (число π считать равным 3).
2. Найти боковую поверхность конуса, если известно, что она вдвое больше площади основания конуса, а площадь осевого сечения конуса равна $\frac{\sqrt{3}}{\pi}$.
3. В прямом параллелепипеде стороны основания равны 3 и 4 и образуют угол в 30° . Боковая поверхность равна 28 кв. ед. Найти высоту параллелепипеда.
4. Если каждой ребро куба увеличить на 2 ед., то его полная поверхность увеличится на 120 кв. ед. Найти первоначальный объём куба.

Вариант 2.

1. Площадь основания цилиндра равна 9π , а площадь осевого сечения равна $\frac{12}{\pi}$. Определить объём цилиндра.
2. Площадь боковой поверхности правильной четырёхугольной пирамиды, у которой диагональное сечение равновелико основанию равна 48 кв.ед. Найти сторону основание пирамиды.
3. Если каждой ребро куба увеличить на 2 ед. , то его полная поверхность увеличится на 120 кв. ед. Найти первоначальную длину ребра куба .
4. Угол при вершине осевого сечения конуса равен 90° , а площадь этого сечения 9 кв.ед. Найти высоту конуса.

Задачи на вычисление объёмов геометрических тел.

1. Из куба выточен цилиндр наибольшего объема. Сколько процентов материала при этом сточено?
2. Сторона основания правильной призмы равна a , боковое ребро равно b . Найдите объём четырехугольной призмы.
3. Вычислите объём куба по его диагонали l .

Тема 9. Производная функции, ее применение.

Задание:

вариант	1. Найти производную сложной функции.	2. Найти дифференциал функции
1	а) $f(x) = 7x^4 + \sqrt[3]{2x+1}$	а) $f(x) = (x^4 - x^2)^3$

	б) $f(x) = \operatorname{arctg} 3x$ в) $f(x) = \ln(\cos 2x)$	б) $f(a) = e^{3-4a} + \sin^2 5a$
2	а) $f(x) = \sqrt[3]{x^2} - 5x + 3$ б) $f(x) = e^{\cos 3x}$ в) $f(x) = \ln(\sqrt{6x})$	а) $f(x) = \ln(4x^2 + 8x)$ б) $f(r) = r^4 + \cos^5(3r - 1)$
3	а) $f(x) = 2x^{-3} + x^2 - \frac{3}{x}$ б) $f(x) = \ln^2(x^2)$ в) $f(x) = \operatorname{tg}(3x^2 - 5)$	а) $f(x) = 6 - x^2 - \sin x^3$ б) $f(t) = 2^{3t+2}$
4	а) $f(x) = 3x - \frac{2x}{\sqrt{x}} - 6$ б) $f(x) = e^{2x^2+5x}$ в) $f(x) = \frac{\operatorname{tg} 4x}{x^3}$	а) $f(x) = \cos^2 \sqrt{x}$ б) $f(q) = 3q^4 - \cos^2 q$
5	а) $f(x) = \sin 7x + \sqrt[5]{x}$ б) $f(x) = \sqrt{e^{2x} + 1}$ в) $f(x) = (x^2 + 3) \times (3x - 4)$	а) $f(x) = \ln(x^4 + 5x)$ б) $f(z) = 3z^5 + \sin^2 z$
6	а) $f(x) = 3x^3 - 4x + x \cdot \sqrt[3]{x}$ б) $f(x) = \ln(4x^2 - 5)$ в) $f(x) = e^{2x} \times \cos \frac{x}{4}$	а) $f(x) = 2x^2 + \frac{4}{x}$ б) $f(a) = \sin^3(a^2 + 4a)$
7	а) $f(x) = \sqrt{3x} - 4x^3 + 5$ б) $f(x) = \frac{1}{\cos 5x^2}$ в) $f(x) = (6x + 5x^3) \times \frac{1}{2x - 4}$	а) $f(x) = e^{5-3x} - 5x^2 + 1$ б) $f(t) = -7t^2 + 5^t$
8	а) $f(x) = -6x^{\frac{3}{5}} + \frac{3}{4}x^2 - 7$ б) $f(x) = \frac{3x^2 + 5}{\sqrt{2x}}$ в) $f(x) = x^2 \times \ln x$	а) $f(x) = \frac{4x^2}{x - 2}$ б) $f(q) = \cos^2(3q - 4)$
9	а) $f(x) = e^{2-3x} - \sqrt[5]{5x^3}$ б) $f(x) = \sqrt{7x + x^2}$ в) $f(x) = \sin^2 6x$	а) $f(x) = (x^3 - x^4) \times 3^x$ б) $f(k) = \frac{k^2 + 2k}{k^2 - 1}$

10	а) $f(x) = \cos 5x^2 - 7x^{\frac{2}{3}} + 6$ б) $f(x) = \frac{4x}{x^2 + 1}$; в) $f(x) = 8 + 2e^{-4x}$	а) $f(x) = \frac{3x^2}{x^2 - 1}$ б) $f(z) = -3z^4 + 4z - 1$
-----------	---	--

Вторая производная и ее применение.

Задание: исследовать функцию с помощью первой и второй производных.

вариант	задание	вариант	задание
1	$f(x) = x^4 - x^2$	14	$f(x) = -7x^2 + 8$
2	$f(x) = 4x^2 + 8x$	15	$f(x) = 7x - x^2$
3	$f(x) = 6 - x^2 - x^3$	16	$f(x) = \frac{x^2}{x+1}$
4	$f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 1$	17	$f(x) = x \cdot \ln x$
5	$f(x) = \ln x$	18	$f(x) = -x^3 + 15x^2 - x - 250$
6	$f(x) = 2x^2 + \frac{4}{x}$	19	$f(x) = \frac{1}{x^2 - 1}$
7	$f(x) = 3x^4 - 5x^2 + 1$	20	$f(x) = \frac{x^2 + 1}{x}$
8	$f(x) = \frac{4x^2}{x-2}$	21	$f(x) = 2x^2 - 8$
9	$f(x) = x^3 - x^4$	22	$f(x) = \frac{x}{x^2 + 4}$
10	$f(x) = \frac{3x^2}{x^2 - 1}$	23	$f(x) = 2x - x^2$
11	$f(x) = x^5$	24	$f(x) = 3x - x^3$
12	$f(x) = x^3 - 9x^2 + 15x + 3$	25	$f(x) = 2x^3 - 12x^2 + 18x$
13	$f(x) = 3x + \frac{3}{x} + 5$	26	$f(x) = x^3 - 3x^2$

Самостоятельная работа. Нахождение производных.

1) Производная функции $y = x^2 \cdot e^x$ имеет вид...

- а) $y^1 = 2x \cdot e^x + x^2 \cdot e^x$
 б) $y^1 = 2x \cdot e^x - x^2 \cdot e^x$
 в) $y^1 = 2x \cdot e^x$
 г) $y^1 = 2x + e^x$

2) Производная $y = \arcsin t$ в $t = 0$ равна...

- а) 1; б) $\frac{1}{\sqrt{2}}$; в) -1; г) $\frac{1}{2}$

3) Производная $y = \sin 8x$ имеет вид...

- а) $y^1 = 8 \cos 8x$; в) $y^1 = -8 \cos 8x$
 б) $y^1 = 8 \sin 8x$; г) $y^1 = \cos 8x$

4) Вторая производная $y^1(x)$ функции $y(x) = x^2 - 3x - 1$ имеет вид...

а) $y^1=2$; б) $y^1 = 3$; в) $y^1 = 0$; г) $y^1 = 1$.

5) Угловой коэф-т касательной к графику функции $y=x^2 + 3x - 4$ в т.х=-2 равен...

а)-7; б) 1; в)-6; г)-1

6) Точкой тах функции $y=x^3-3x$ является...

а) -1; б)1; в) -6; г)-1

7) Абсциссой т. перегиба графика функции $y=x^3-2x-4$ является...

а) $\frac{1}{3}$; б) 6; в) 0; г) -6.

8) Дана функция $y=x^3-3x-4$. Установите соответствие между производными функции в соответствующих точках и их значениями

1) $y^1(0)$

2) $y^1(0)$

3) $y^1(2)$

Тема 10. Интеграл и его приложения.

Задание: вычислить интеграл

Вариант	А	Б	В
1	$\int (3x^4 + x^{-3} + e^{4x}) dx$	$\int (\sin 7x + 3x^2 - 1) dx$	$\int \frac{\cos 3x}{1 + \sin 3x} dx$
2	$\int \left(\frac{3}{x^5} + \sqrt{x} \right) dx$	$\int (e^{2-4x} + 2x + 7) dx$	$\int \sin^3 x \cdot \cos x dx$
3	$\int \frac{x^2 - 6x + 9}{x - 3} dx$	$\int \left(\frac{1}{x^7} + \sqrt[3]{x} - e^{\frac{x}{2}} \right) dx$	$\int \frac{x^2}{7x^3 + 1} dx$
4	$\int (\cos 4x - 5x^3) dx$	$\int \left(2 + \frac{4}{x} - \frac{1}{x^2 + 9} \right) dx$	$\int \frac{3x^2}{5 + x^3} dx$
5	$\int \frac{x^2 + 2x + 1}{x + 1} dx$	$\int \left(\sin(2-6x) + \frac{1}{2x-1} \right) dx$	$\int \frac{6x^2}{1 + 2x^3} dx$
6	$\int \left(-\frac{6}{x} - \sin \frac{x}{2} \right) dx$	$\int (e^{-3x} + \sqrt[5]{x} + 2x) dx$	$\int (2x^3 - 1)^4 \cdot 6x^2 dx$
7	$\int \left(e^{5-6x} + \frac{1}{x^4} \right) dx$	$\int (\cos(3-5x) - x^{-2}) dx$	$\int \frac{x^3 - 6}{x^4 - 24x + 8} dx$
8	$\int \left(7 \cdot \cos \frac{x}{2} + 5 \right) dx$	$\int \frac{2x^2 + 5x + 3}{x + 1} dx$	$\int \frac{e^{2x}}{4 + e^{2x}} dx$
9	$\int (tg 5x + 6x^4) dx$	$\int \left(2e^{3x-1} + \frac{1}{2x-3} \right) dx$	$\int (1 + x^3)^5 \cdot x^2 dx$
10	$\int (\sqrt{x^3} + 2e^{7x}) dx$	$\int \left(\frac{1}{\cos^2 3x} + 4x^3 \right) dx$	$\int \frac{5x}{x^2 + 5} dx$

Тема 11. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей.

Задания по комбинаторике и теории вероятностей.

Вычислить значение выражения:

1. $4!+6!$
2. $54!/50!$
3. $(10!-8!)*89/178$
4. $10!/(7!-3!)$
5. C_8^2
6. P_5
7. $C_{10}^2 - C_{10}^8$
8. $C_{10}^{10} + C_7^2$
9. Составьте всевозможные перестановки из букв s, t, e, f .
Как посчитать число перестановок?
10. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3?
11. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 0, 1, 2, 3?
12. Из слова МАТЕМАТИКА случайным образом выбирается одна буква. Какова вероятность того, что эта буква окажется гласной?
13. Бросают две игральные кости. Какова вероятность того, что в сумме выпадет 7 очков?
14. Одновременно бросают две монеты. Найдите вероятность того, что на обеих монетах выпадет орел.
15. Доля брака при производстве часов составляет 0,4%. Найдите вероятность того, купленные часы окажутся исправными.
16. Из урны, в которой 5 белых, 4 синих, 6 зеленых шаров, вынимают один шар. Найти вероятность того, что шар окажется зеленым.
17. Из урны, в которой 5 белых, 4 синих, 6 зеленых шаров, вынимают два шара. Найти вероятность того, что оба шара окажутся зелеными.

Задание: 1. Решить комбинаторную задачу. 2. Найти вероятность события.

Вариант	Задание 1.	Задание 2.
1.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сколько различных перестановок можно сделать из букв слова «МАТЕМАТИКА»? 2. Сколькими способами из группы в 20 человек можно составить команду из трёх человек? 3. Сколькими способами можно выбрать двух человек из 12, если один из них должен быть старше? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. В ящике 18 чёрных, 3 синих, 2 красных. Вынули один шар. Найти вероятность того, что вынули чёрный или красный шар. 2. В группе 15 юношей и 13 девушек. Выбираем двух человек. Какова вероятность того, что выберут юношу и девушку.
2.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сколько трёхзначных чисел можно составить из простых чисел, если каждая из этих цифр может повторяться? 2. Из восьми намеченных кандидатов нужно выбрать трёх тренеров одинаковой специализации. Сколькими способами можно это сделать? 3. Есть книги 8 видов. Сколькими способами можно составить наборы из четырёх книг? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. В группе 4 юноши и 16 девушек. Выбираем двух человек. Какова вероятность того, что выберут юношу или девушку? 2. В ящике 6 чёрных и 3 красных шара. Если первый раз вынули красный шар, то предоставляется право вынуть ещё раз шар. Какова вероятность того, что оба раза вынули красный шар?
3.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сколько различных двухзначных чисел можно образовать из цифр 1, 3, 4, 5 при условии, что в каждом числе нет одинаковых цифр? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Есть 100 жетонов от 1 до 100. Какова вероятность того, что номер наудачу взятого жетона кратен 30

	<p>2. Сколько различных комбинаций по семь букв можно составить из элементов OONSNOS?</p> <p>3. Сколькими способами можно выбрать трёх нападающих из 10?</p>	<p>или 13?</p> <p>2. В ящике 12 деталей стандартных и 8 нестандартных. Вынули поочерёдно четыре детали. Какова вероятность того, что все четыре детали стандартные?</p>
4.	<p>1. Сколько трёхзначных чисел можно составить из цифр 2, 5, 9, если каждая цифра входит в изображение числа только один раз?</p> <p>2. Сколько можно составить сигналов из 6 флажков различного цвета, взятых по два?</p> <p>3. Сколькими способами можно составить наборы Новогодних открыток, если их имеется в наличии 9 видов? (открытки в наборе могут повторяться).</p>	<p>1. В ящике 10 чёрных, 7 синих, 13 красных. Вынули один шар. Найти вероятность того, что вынули синий или красный шар.</p> <p>2. В ящике 12 деталей стандартных и 8 нестандартных. Вынули поочерёдно четыре детали. Какова вероятность того, что все четыре детали нестандартные?</p>
5.	<p>1. Сколькими способами можно выбрать две точки из семи точек на прямой?</p> <p>2. Сколько «слов», каждое из которых состоит из пяти различных букв можно составить из букв слова ОБРАЗ?</p> <p>3. Сколькими способами можно выбрать 6 книг по информатике из 8?</p>	<p>1. Из колоды, содержащей 36 карт, наудачу извлекается одна карта. Какова вероятность того, что вынута карта дама или карта пиковой масти?</p> <p>2. В ящике 12 белых и 6 чёрных шаров. Вынули поочерёдно три шара. Какова вероятность того, что все три шара чёрные?</p>
6.	<p>1. Сколько различных перестановок можно сделать из букв слова «МАТЕМАТИКА»?</p> <p>2. Сколькими способами из группы в 20 человек можно составить команду из трёх человек?</p> <p>3. Сколькими способами можно выбрать двух человек из 12, если один из них должен быть старше?</p>	<p>1. Вероятность попадания игрока №1 в мишень равна 0.9, а игрока №2-0.4. Какова вероятность того, что хотя бы один из игроков поразит цель, если они стреляют независимо друг от друга.</p> <p>2. В первом ящике 1 белый, 2 красных и 3 синих шара, во втором ящике 2 белых, 6 красных и 4 синих шара. Из каждого ящика вынули по одному шару. Какова вероятность того, что среди вынутых шаров оба синие.</p>
7.	<p>1. Сколько трёхзначных чисел можно составить из простых чисел, если каждая из этих цифр может повторяться?</p> <p>2. Из восьми намеченных кандидатов нужно выбрать трёх тренеров одинаковой специализации. Сколькими</p>	<p>1. Есть 100 жетонов от 1 до 100. Какова вероятность того, что номер наудачу взятого жетона кратен 11 или 13?</p> <p>2. В первом ящике 3 белых и 5 синих шаров; во втором ящике 4 белых, 3 синих и 1 чёрный. Из каждого ящика наудачу вынули по одному шару.</p>

	<p>способами можно это сделать?</p> <p>3. Сколькими способами можно распределить пять должностей между пятью лицами, избранными в президиум спортивного общества?</p>	<p>Какова вероятность того, что оба шара белые?</p>
8.	<p>1. Сколько различных двухзначных чисел можно образовать из цифр 1, 3, 4, 5 при условии, что в каждом числе нет одинаковых цифр?</p> <p>2. Сколько различных комбинаций по семь букв можно составить из элементов OONSNOS?</p> <p>3. В бригаде из 25 человек надо выделить четырёх человек для работы в саду. Сколькими способами это можно сделать?</p>	<p>1. В ящике 15 чёрных, 4 синих, 25 красных. Вынули один шар. Найти вероятность того, что вынули чёрный или красный шар.</p> <p>2. В группе 12 юношей и 18 девушек. Выбираем двух человек. Какова вероятность того, что выбрали юношу и девушку.</p>
9.	<p>1. Сколько трёхзначных чисел можно составить из цифр 2, 5, 9, если каждая цифра входит в изображение числа только один раз?</p> <p>2. Сколько можно составить сигналов из 6 флажков различного цвета, взятых по два?</p> <p>3. Есть книги 6 видов. Сколькими способами можно составить наборы по 5 книг?</p>	<p>1. В партии из 30 пар обуви имеется 10 пар мужской, 8 пар женской и 12 пар детской обуви. Найти вероятность того, что взятая наудачу пара обуви будет женской или детской.</p> <p>2. В ящике 9 белых и 1 чёрный шар. Вынули поочередно три шара. Какова вероятность того, что все три шара белые?</p>
10.	<p>1. Сколькими способами можно выбрать две точки из семи точек на прямой?</p> <p>2. Сколько «слов», каждое из которых состоит из пяти различных букв можно составить из букв слова ОБРАЗ?</p> <p>3. Сколько двухзначных чисел можно составить из цифр 2,5,8, если цифры могут повторяться?</p>	<p>1. В партии из 30 пар обуви имеется 10 пар мужской, 8 пар женской и 12 пар детской обуви. Найти вероятность того, что взятая наудачу пара обуви будет не женской.</p> <p>2. В ящике 8 белых, 3 чёрных и 5 жёлтых шаров. Вынули поочередно три шара. Какова вероятность того, что все три шара жёлтые?</p>

Задание. Вариант 1

1. Выборка задана в виде распределения частот:

x_i	3	5	8	13	15	18
n_i	4	6	7	14	10	9

Найти распределение относительных частот

2. Найти эмпирическую функцию по данному распределению выборки:

x_i	7	9	12	15	17	20
n_i	10	12	18	30	10	20

Вычислите среднюю арифметическую, моду, медиану.

3. Построить полигон частот по данному распределению выборки:

x_i	3	5	8	13	15	18
n_i	4	6	7	14	10	9

4. Построить полигон относительных частот по данному распределению выборки:

x_i	7	9	12	15	17	20
n_i	10	12	18	30	10	20

5. Построить гистограмму частот по данному распределению выборки:

Частичный интервал X_i-X_{i+1}	Сумма частот вариант интервала n_i
3-5	16
5-7	6
7-9	14
9-11	24
11-13	20
13-15	8
15-17	12

6. Построить гистограмму относительных частот по данному распределению выборки:

Частичный интервал X_i-X_{i+1}	Сумма частот вариант интервала n_i
10-15	16
15-20	6
20-25	14
25-30	24
30-35	20
35-40	8
40-45	12

Вариант 2

1. Выборка задана в виде распределения частот:

x_i	6	8	10	14	17	21
n_i	10	15	30	10	10	25

Найти распределение относительных частот

2. Найти эмпирическую функцию по данному распределению выборки:

x_i	4	7	8	12	18	22
n_i	6	2	4	10	16	12

Вычислите среднюю арифметическую, моду, медиану.

3. Построить полигон частот по данному распределению выборки:

x_i	6	8	10	14	17	21
n_i	10	15	30	10	10	25

4. Построить полигон относительных частот по данному распределению выборки:

x_i	4	7	8	12	18	22
n_i	6	2	4	10	16	12

5. Построить гистограмму частот по данному распределению выборки:

Частичный интервал X_i-X_{i+1}	Сумма частот вариант интервала n_i
10-15	14
15-20	8
20-25	16
25-30	40
30-35	10
35-40	6
40-45	12

6. Построить гистограмму относительных частот по данному распределению выборки:

Частичный интервал X_i-X_{i+1}	Сумма частот вариант интервала n_i
3-5	4
5-7	6

7-9	20
9-11	40
11-13	20
13-15	4
15-17	6

Тема 12. Уравнения и неравенства.

Задание

1. Укажите промежуток, которому принадлежат корни уравнения $\sqrt{-1-2x} + x = -2$

(-2; 0)

[-5; -2]

[0; 1]

(1; 3]

2. Найдите область определения функции

$$y(x) = 7\sqrt{5-x-\frac{6}{x}}$$

(0; 2]

$(-\infty; 0) \cup [2; 3]$

$[3; +\infty)$

$(-\infty; 3) \cup [7; 11]$

3. Укажите промежуток, которому принадлежат корни уравнения

$$4x - |x-2| - 3 = 0$$

[-4; 0)

[1; 2)

[0; 1)

[2; 5]

4. Укажите промежуток, которому

принадлежат корни уравнения $\sqrt{1-2x} + x = -1$

(-2; 0)

[0; 1]

[-5; -2]

(1; 3]

5. Укажите промежуток, которому

принадлежат корни уравнения

$$\sqrt{x+1} - |x-5| = 0$$

[3; 10)

(-3; 3)

[10; 17)

[25; 81]

6. Укажите промежуток, которому принадлежат корни уравнения

$$\sqrt{2x^2 + 5x - 2} - x = 2$$

[-4; 0)

[3; 7)

[7; 10]

[0; 3)

7. Укажите промежуток, которому принадлежат корни уравнения

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

(0; 1]

(-4; 0)

(1; 3]

(3; 5]

8. Укажите промежуток, которому

принадлежат корни уравнения $\sqrt{x-5} + x = 7$

(5,4; 7)

[0; 5,4]

[7; 10)

[10; 12,5]

9. Укажите промежуток, которому

принадлежат корни уравнения

$$\sqrt{5+9x+2x^2} - 3 = x$$

[-4; 0)

[3; 7)

[7; 10]

[0; 3)

10. Укажите промежуток, которому

принадлежат корни уравнения $2x + \sqrt{x^2 - 9} = 6$

[-4; 0)

[0; 3)

[3; 5)

[5; 7]

Текущая контрольная работа.

Вариант I (II).

- Решите уравнение $\sqrt{x+2} = 3x-4$ ($\sqrt{4-2x} = x-2$).
- Решите неравенство $\sqrt{x^2+4x} > 2-x$ ($\sqrt{2x+1} > 1-x$).
- Решите неравенство $\sqrt{3+x} < 1+x$ ($\sqrt{2x+9} < 3-x$).

Вариант I

1. Решите уравнение $\sqrt[3]{x^3 - x^2 + 1} = \sqrt[3]{2x^2 - 2x + 1}$
2. Решите неравенство $(x^2 + 3^x + 3)^5 > (x^2 + 9^x - 3^x)^5$
3. Решите неравенство $\left(\frac{1}{2}\right)^{x^2 + 2} > \left(\frac{1}{2}\right)^{3x}$
4. Решите уравнение $\sqrt{x-5} = x-7$
5. Решите уравнение $\log_5(x+1) + \log_5(x-3) = 1$
6. *Решите уравнение $\sqrt{x^2 + \sqrt{x} - 3} = \sqrt{2x + \sqrt{x}}$
7. *Решите уравнение $\frac{2\sin^2 x}{1 - \cos x} = 3$

Вариант II

1. Решите уравнение $\sqrt[3]{x^3 + 4x^2 - 2} = \sqrt[3]{x^2 + 4x - 2}$
2. Решите неравенство $(x^3 + 2 \cdot 2^x + 2)^3 > (x^3 + 4^x + 2^x)^3$
3. Решите неравенство $8^{x^2 + 7} > 8^{3x + 5}$
4. Решите уравнение $\sqrt{x+3} = x-3$
5. Решите уравнение $\log_6(x+3) + \log_6(x-2) = 1$
6. *Решите уравнение $\sqrt{x^2 + 2x - \sqrt{x}} = \sqrt{3 - \sqrt{x}}$
7. *Решите уравнение $\frac{2\sin^2 x}{\cos x + 1} = 1$

К - 6

Вариант I

Решите уравнение:

1. $\sqrt{x+2} = x-3$
2. $\lg(x^3 - 5x^2 + 6x + 7) = \lg(x^3 - 4x^2 + 7x + 1)$
3. $(x^2 - 6x - 16)\sqrt{x-3} = 0$
4. $\frac{\cos \pi x}{x-2} = \frac{1}{x-2}$

Решите неравенство:

5. $\sqrt{x-5} < x-7$
6. * $\sqrt{3x-4} \geq x$
7. *Решите уравнение $5^{7x-1} + \sqrt{7x-1} = 5^{x^2-9} + \sqrt{x^2-9}$

Вариант II

Решите уравнение:

1. $\sqrt{x-3} = x-4$
2. $\lg(x^3 - 2x^2 - 4x - 2) = \lg(x^3 - x^2 - 7x - 6)$
3. $(x-1)\sqrt{x^2 - x - 12} = 0$
4. $\frac{\cos 2\pi x}{2x-1} = \frac{-1}{2x-1}$

Решите неравенство:

5. $\sqrt{3x+1} \leq x+1$
6. * $\sqrt{x+4} > x-2$
7. *Решите уравнение $3^{x^2-5} + \sqrt{x^2-5} = 3^{x+1} + \sqrt{x+1}$

К - 7

Вариант I

1. Решите уравнение $|x-3|-|2x-4|=-5$
2. Решите неравенство $\log_{0,2}(x-2)+\log_{0,2}x > \log_{0,2}(2x-3)$
3. Решите неравенство: $\frac{\sqrt{36-x^2} \cdot \log_{0,5}x}{x-2} \leq 0$
4. Решите систему уравнений:
$$\begin{cases} 3\sqrt{x+y} - 2\sqrt{x-y} = 4, \\ 2\sqrt{x+y} - \sqrt{x-y} = 3. \end{cases}$$
5. Решите систему уравнений:
$$\begin{cases} 2^{\log_2(x+y+1)} = x^2 + y - 1, \\ \log_{\sqrt{29}}(y^2 + 2x) = 2. \end{cases}$$
6. *Решите уравнение $\log_x(x^2+3) = \log_x(4x)$
7. *Решите неравенство: $x^2 - 2x + 2 \leq \cos \pi(x+1)$

Вариант II

1. Решите уравнение $|x-2|-|2x+2|=1$
2. Решите неравенство $\log_3(x+2)+\log_3x < \log_3(2x+1)$
3. Решите неравенство: $\frac{\sqrt{49-x^2} \cdot \log_5x}{x-5} \geq 0$
4. Решите систему уравнений:
$$\begin{cases} 2\sqrt{x+y} - 3\sqrt{x-y} = 3, \\ 3\sqrt{x+y} + \sqrt{x-y} = 10. \end{cases}$$
5. Решите систему уравнений:
$$\begin{cases} 3^{\log_3(x-y+1)} = x^2 - y - 1, \\ \log_{\sqrt{21}}(y^2 - 2x) = 2. \end{cases}$$
6. *Решите уравнение $\log_x(x^2+4) = \log_x(5x)$
7. *Решите неравенство: $x^2 - 4x + 5 \leq \sin \pi(x+0,5)$.

Критерии оценки выполнения практических заданий:

Оценка «отлично» ставится, если:

- учащийся самостоятельно выполнил все этапы решения задачи;
- работа выполнена полностью и получен верный ответ или иное требуемое представление результата работы;
- правильно выполнено 90-100% работы.

Оценка «хорошо» ставится, если:

- правильно выполнена большая часть работы (80-89%);
- работа выполнена полностью, но использованы наименее оптимальные подходы к решению поставленной задачи.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если:

- работа выполнена не полностью, допущено более трех ошибок,

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными знаниями, умениями и навыками или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.
- работа показала полное отсутствие у учащихся обязательных знаний и навыков по проверяемой теме.

Тестовые задания

Тема1. Повторение курса математики основной школы.

Тесты.

1. Бесконечная периодическая дробь – это
 - A. Рациональное число,
 - B. Иррациональное число.
2. Округлите число 967,24584 до сотых
 - A. 967,25
 - B. 967,24
 - C. 960
 - D. 970
3. Округлите число 7,29584 до сотых
 - E. 7,29
 - F. 7,3
4. Найдите абсолютную погрешность округления в задании №3
 - A. 0,584
 - B. 0,00416
5. Обыкновенная несократимая дробь, числитель которой является целым, а знаменатель натуральным, является
 - A. Действительным числом
 - B. Рациональным числом
 - C. Иррациональным числом
6. Найдите сумму приближенных значений чисел $5,64 \pm 0,005$ и $14,256 \pm 0,0005$
7. Найдите произведение приближенных значений чисел $0,64 \pm 0,005$ и $1,256 \pm 0,0005$ и относительную погрешность приближения.

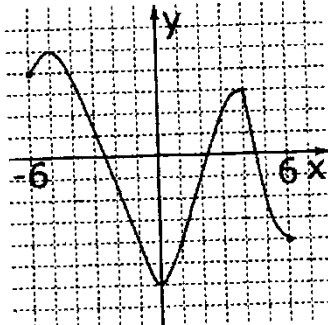
2 вариант

1. Бесконечная непериодическая дробь – это
 - C. Рациональное число,
 - D. Иррациональное число.
2. Округлите число 967,24584 до тысячных
 - G. 967,25
 - H. 967,246
 - I. 967,24
 - J. 967,245
3. Округлите число 967,29584 до сотых
 - K. 967,29
 - L. 967,3
4. Найдите абсолютную погрешность округления в задании №3
 - C. 0,584
 - D. 0,00416
5. Любая бесконечная десятичная дробь является
 - D. Действительным числом
 - E. Рациональным числом
 - F. Иррациональным числом
6. Найдите сумму приближенных значений чисел $5,64 \pm 0,005$ и $14,256 \pm 0,0005$
7. Найдите произведение приближенных значений чисел $0,64 \pm 0,005$ и $1,256 \pm 0,0005$ и относительную погрешность приближения.

“Функции. Область определения и множество значений; график функции”

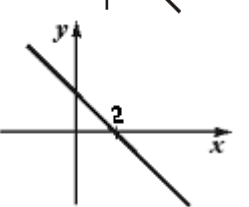
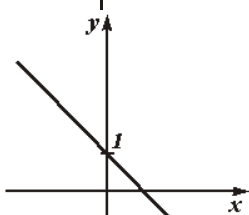
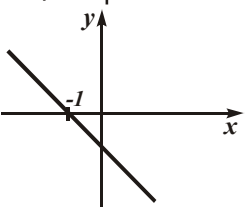
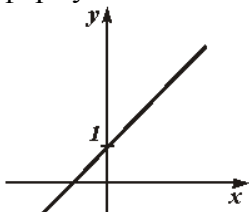
Вариант 1.

1. Функция $y = f(x)$ задана на промежутке $[-6; 6]$. Укажите ординату точки пересечения графика функции с осью Oy .



- 2
- 6
- 2
- 6.

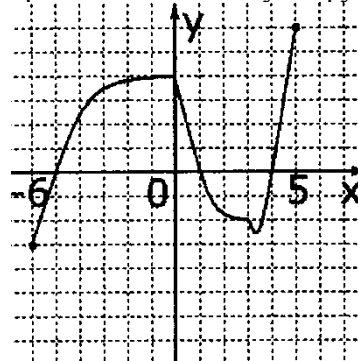
2. Укажите график функции заданный формулой $y = -x + 1$



3. Для функции $y = 5\sqrt{x}$, обратной является функция

- $x = 5y^2$
- $x = 25y^2$
- $x = 5\sqrt{y}$
- $x = y^2/25$

4. Функция $y = f(x)$ задана на промежутке $[-6; 5]$. Укажите промежуток, которому принадлежат все нули функции.



- $(-6; 0]$
- $[0; 5]$
- $[-5; 4]$
- $(-3; 1)$

5. Укажите промежуток, которому принадлежит только один ноль функции

$$f(x) = \sqrt{2} - \sqrt{5x-2}$$

- $(0,5; 0,6)$
- $[0,5; 1)$
- $(0,5; 1)$
- $(-2; 0]$

6. Укажите промежуток, которому не принадлежит ни одного нуля функции

$$f(x) = x - \sqrt{2x-1}$$

- $[1; 10)$
- $(1; 3)$
- $[0; 1)$
- $(-2; 10]$

7. Функция $f(x)$ называется четной для всех x из области определения, если

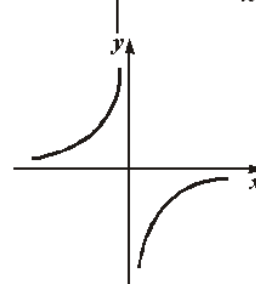
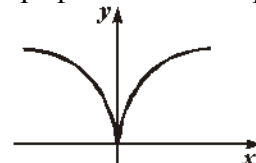
$$f(-x) = -f(x)$$

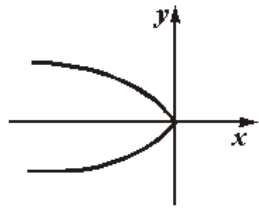
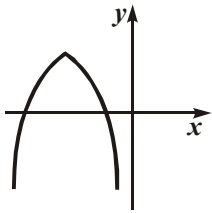
$$f(x^2) = f(x)$$

$$f(2x) = f(x)$$

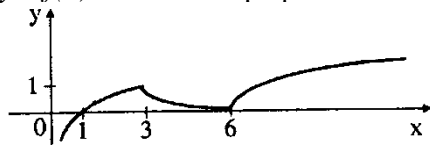
$$f(-x) = f(x)$$

8. Укажите рисунок, на котором изображен график нечетной функции.





9. Укажите промежутки возрастания функции $y = f(x)$ заданной графиком



[3;6]

(0;6];

(0;3]U[6; ∞)

[1;3]U[4;∞).

10. График нечетной функции симметричен относительно

1) оси ординат;

2) оси абсцисс;

3) биссектрисы III координатного угла;

4) начала координат

Тема 2. Степени и корни. Степенная функция.

Тест. Степень и ее свойства. Вариант 1.

1. Найдите значение выражения

$$\frac{\frac{x-y}{\frac{1}{x^2}-y^2} + 2x^{\frac{1}{2}}}{\frac{1}{x^2}-y^2}, \text{ если } x=16, y=25.$$

- 1) 12
- 2) 7
- 3) 11
- 4) 17

2. Вычислите значение выражения

$$\frac{\left(\sqrt[3]{5}-9^{\frac{1}{3}}\right)\left(32^{\frac{1}{2}}-\sqrt{8}\right)^2}{\sqrt[3]{40}-72^{\frac{1}{3}}}$$

- 1) 1/2
- 2) 4
- 3) 8
- 4) 2

3. Найдите значение выражения

$$\frac{3 \cdot \sqrt[3]{\frac{8}{27}} + \sqrt{0.25}}{\sqrt{25}}$$

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

4. Вычислить:

- 1) 0,84
- 2) 8,4
- 3) 84
- 4) $\sqrt{5}$

5. Вычислите значение выражения

$$\frac{(\sqrt{19}-2)(\sqrt{38}+\sqrt{8}+\sqrt{19}+2)}{\sqrt{2}+1}$$

- 1) 15
- 2) 19
- 3) 17
- 4) $\sqrt{19}$

6. Вычислить:

- 1) -0,96
- 2) 1,96
- 3) 0,96
- 4) 4,5

$$-\left(\left(\frac{2}{5}\right)^2\right)^0 - 0,32 \cdot 81^{\frac{1}{4}} + 4,5^6 \cdot 4,5^{-6}$$

7. Найдите значение выражения

$$\sqrt[17]{\frac{36^{34}}{4^{51}}} - \sqrt[3]{\frac{1}{2^6}}$$

- 1) -3
- 2) 20
- 3) 17
- 4) 35

8. Найдите значение выражения

$$\frac{\sqrt[24]{2^{36} \cdot 81^6 \cdot 49^{12}}}{\sqrt{2}}$$

- 1) 84
- 2) 42
- 3) $\sqrt{7}$
- 4) $\sqrt[3]{21}$

9. Найдите значение выражения

$$\frac{28^{\frac{1}{2}} + 63^{\frac{1}{2}}}{5} - 7^{\frac{1}{2}}$$

- 1) $2\sqrt{7}$
- 2) 0
- 3) $\sqrt{3} - \sqrt{7}$
- 4) $3\sqrt{7}$

10. Вычислить значение выражения

$$\left(2^2 \cdot \left(4^{\frac{3}{2}}\right)^{-\frac{4}{3}} + 3 \cdot \left(\frac{1}{0,125}\right)^{-1}\right)^{-1}$$

- 1) 5/8
- 2) 0,125
- 3) 8/5
- 4) 16

11. Упростить:

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

- 1) 1
- 2) x^2-1
- 3) $x+1$
- 4) $x^{1/4}$

12. Упростить: $(64b^{-3})^{-5/6}$

- 1) $32b^{5/2}$
- 2) $32b^{2/5}$
- 3) $8b^5$
- 4) $\frac{1}{32b^{5/2}}$

13. Упростите выражение

$$\left(\frac{1}{c^3}-3\right)^3 + \left(\frac{1}{c^3}+3\right)^3$$

1) $2c+54c^{\frac{1}{3}}$

2) $c + 27$

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

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

14. Найдите значение выражения

$$\left(\frac{a}{\sqrt{a^2 + ab}} - \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{a+b}} \right) \div \sqrt{\frac{a}{a+b} + \sqrt{a+b}} \quad \text{при } a=4,$$

$b=5.$

1) 9

2) 3

3) 0

4) $3\sqrt{5}$

15. Вычислите: $0,1 \cdot \sqrt{20} \div \sqrt{45} - 2\frac{7}{30} =$

1) $-6,5$

2) $-2\frac{1}{6}$

3) $-2,5$

$-2\frac{5}{6}$

Тест. Степень и ее свойства. Вариант 2.

1. Упростить: $\frac{\sqrt[10]{y \cdot \sqrt[3]{y^2}}}{y^{5/6}}$

- 1) $y^{2/3}$
- 2) $y^{3/2}$
- 3) y^3
- 4) $y^{-2/3}$

2. Найдите значение выражения

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

- 1) 12
- 2) 96
- 3) 72
- 4) 288

3. Найдите значение выражения

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

при $a = 25$ и $b = 35$

- 1) $5/7$
- 2) 6
- 3) $1/6$
- 4) 10

4. Найдите значение выражения

$$\frac{\frac{1}{a^2} - \frac{1}{b^2}}{\frac{1}{a^4} - \frac{1}{b^4}} + \frac{\frac{1}{3a^2} - \frac{1}{a^4 b^4}}{\frac{1}{a^4}}, \text{ если } a=16, b=25.$$

- 1) 10
- 2) 16
- 3) 8
- 4) 4

5. Упростить: $\frac{(a^{1/3} + 1)^2 - 4a^{1/3}}{a^{1/3} - 1} - a^{1/3}$

- 1) $a+1$
- 2) $a-1$
- 3) $a^{1/3}$
- 4) -1

6. Вычислите: $0,3 \cdot \sqrt{10} \cdot \sqrt{6} \cdot \sqrt{15} - 0,2$.

- 1) 8,9
- 2) 89,8
- 3) 8,8
- 4) 9,2

7. Найдите значение выражения

$$\sqrt[17]{\frac{36^{34}}{4^{51}}} - \sqrt[3]{\frac{1}{2^6}}$$

- 1) -3
- 2) 17
- 3) 35
- 4) 20

8. Найдите значение выражения

$$\frac{3 \cdot \sqrt[3]{\frac{8}{27}} + \sqrt{0.25}}{\sqrt{25}}$$

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

9. Вычислить: $(12^{-1/3} \cdot 18^{-4/3} \cdot 6^{3.5})^2$

- 1) 12
- 2) $6^{5/2}$
- 3) 24
- 4) $18^{-1/3}$

10. Упростите выражение $\frac{\sqrt[3]{a^6 b^4}}{\sqrt[3]{b}} - a^2 b$.

- 1) $2a^2 b$
- 2) $-a^2 b$
- 3) $\sqrt[3]{b}$
- 4) 0

11. Вычислить: $(16^{1/4} - 2\sqrt{2})^{1/3} \cdot (16^{1/4} + 2\sqrt{2})^{1/3}$

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

12. Найдите значение выражения

$$123^{\frac{5}{6}} \cdot (123)^{\frac{2}{3}} : 123^{\frac{1}{2}} - 10^{\frac{7}{8}} \cdot 10^{\frac{3}{4}} \cdot 10^{\frac{3}{8}}$$

- 1) 113
- 2) 133
- 3) 23
- 4) $123 - \sqrt{10}$

13. Упростить: $\frac{x^{4/9} - 9}{x^{2/3} - 3} - x^{2/3}$

- 1) 3
- 2) $x-3$
- 3) $x+3$
- 4) $x^{2/3}$

14. Упростить: $\frac{\sqrt[5]{x^2 \cdot \sqrt{x}}}{x^{-1/5}}$

- 1) x^2
- 2) $x^{1/2}$
- 3) $x^{1/5}$
- 4) $x^{-1/5}$

15. Упростите выражение

$$\left(a^{\frac{1}{2}} + 7\right)^2 - \left(a^{\frac{1}{2}} - 7\right)^2$$

- 1) $2a+98$

Тема 3. Показательная функция

Вариант 1. Показательные уравнения.

- Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения $3^{x+2} + 3^{x+1} + 3^x = 39$.
 - [2;4]
 - (0;2)
 - (4;27]
 - [-3;0]
- Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения $5^{x+2} + 11 \cdot 5^x = 180$.
 - (2;3]
 - (-1;0]
 - (0;2]
 - (3;5]
- Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения: $3^x - 3^{x+2} + 216 = 0$.
 - (1;3]
 - (3; 5]
 - (-2; 1]
 - (-4; - 2]
- Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения $\left(\frac{1}{36}\right)^{1,25x-2} = 6$.
 - (-2; 0]
 - [2;5]
 - [0;2]
 - (-3;-2]
- Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения $81^{1+0,5x} = \frac{1}{27}$.
 - (1;3]
 - (-2; 1]
 - (3; 5]
 - (-4; - 2]

Тема 4. Логарифмы. Логарифмическая функция.

Тест. Логарифмы и их свойства.

Вариант 1.

- Вычислить $3^{\log_3 7 \cdot \log_7 8}$.
 - 9
 - 8
 - $\sqrt{8}$
 - $\frac{1}{8}$
- Вычислить $\log_{0,1} 50 - \log_{0,1} 0,5$.
 - 2
 - 2
 - lg5
 - 1
- Вычислить $\log_5 \sqrt[8]{4}$.
 - $\sqrt[3]{25}$
 - $\sqrt{25}$
 - $\sqrt{4}$
 - 8
- Упростите выражение $7^{\log_7 2} : \log_3 \frac{1}{9}$.
 - 1
 - $-\frac{2}{9}$
 - $\frac{2}{9}$
 - 1
- Найдите значение выражения $\log_{23} \frac{2}{3} + \log_{23} 6 - \log_{23} 4$.
 - 0
 - $\log_{23} 4$
 - 1
 - $\log_{23} 10$
- Укажите значение выражения $2 \log_5 75 + \log_5 \frac{1}{625}$.
 - $\log_5 3$
 - $2 \log_5 3$
 - $\frac{1}{\log_3 5}$
 - 1,5
- Найдите значение выражения $\log_5 2 + \log_5 3 + \log_5 7$.
 - 7
 - $\log_5 42$
 - 12
 - $\log_5 12$
- Найдите значение выражения $\log_{15} 5^3 + \log_{15} 3^4 + \log_{15} 5^6 3^5$.
 - $\log_{15} 165$
 - 9

- c. $\log_{15} 45$
d. 3
9. Вычислите значение выражения

$$5^{\log_5 3} \log_2 16.$$

- a. 0.375
b. 24
c. 12
d. 9

10. Найдите значение выражения

$$2^{\log_{17} 375 \cdot \log_5 17 - \log_5 3}$$

- a. 8
b. $\log_{17} 8$
c. $\log_5 375$
d. 256

11. Найдите значение выражения

$$\frac{3}{4} \log_2 6 - \log_{16} 27 + 13^{\frac{3}{2} \log_{13} \sqrt{3}} 18$$

- a. $6 \log_2 3$
b. 0
c. $18 - \log_2 6$
d. 18,75

12. Вычислить $\log_3 5 \cdot \log_{25} 27$

- a. $\log_3 27$

b. $\log_5 27$

c. $\frac{3}{2}$

d. $\frac{2}{3}$

13. Найдите значение выражения

$$(\log_3 28 \cdot \log_{154} 3 + \log_{17} 11 \cdot \log_{154} 17 - \log_5 2 \cdot \log_{154} 5)^2 + 7.$$

- a. $\log_{154} 108$
b. $\log_3 5 + \log_5 17$
c. $\log_{154} 308$
d. 1

14. Найдите значение выражения

$$\frac{1}{2} \log_{\sqrt{21}} 9 + \log_{21} 49$$

- a. $\log_{21} 147$
b. 2
c. $21 \log_{21} 52$
d. $\log_{21} 58$

15. Найдите значение выражения

$$\frac{1}{2} \log_2 48 - \log_4 3$$

- a. $\log_2 21$
b. $-2 \log_4 3$
c. 2;
d. 1

Тест. Логарифмы и их свойства. Вариант 2.

1. Вычислите значение выражения

$$(\sqrt{2})^{\log_{\sqrt{2}} 5 + \log_3 27}$$

$$(\sqrt{2})^{\log_{\sqrt{2}} 33}$$

- 15
5
125

2. Укажите значение выражения

$$\log_2 10 - 2 \log_5 5 + \log_2 40$$

- 2
3
4
1

3. Найдите значение выражения

$$4 \frac{\log_7 2}{\log_7 80} + \log_{80} 5$$

- 2
 $\log_7 800$
 $4 \log_7 10$

- 1
4. Вычислить $\log_6 2 + \log_6 3$

- 5
6
1
-1

5. Найдите значение выражения

$$\log_{23} \frac{2}{3} + \log_{23} 6 - \log_{23} 4$$

$$\log_{23} 4$$

- 1
 $\log_{23} 10$
0

6. Вычислить $\log_{0,1} 50 - \log_{0,1} 0,5$

- 2
2
 $\lg 5$
1

7. Вычислить $\log_5 \sqrt[8]{4}$

$$\sqrt{25}$$

$$\sqrt{4}$$

$$\sqrt[3]{25}$$

$$8$$

8. Вычислить $\log_5 100 - \log_5 4$

- $\log_5 4$
 $\log_5 400$

- $\frac{1}{2}$
2

9. Вычислить $\log_2 9 \sqrt{3}$
 $\sqrt{3}$
 9
 $\sqrt{2}$
 $\frac{1}{2}$

10. Найдите значение выражения

$$(\lg 900 - 2 \lg 3)(\ln 49 \cdot \log_7 e + 1)$$

$$\lg 27;$$

$$1$$

$$6$$

$$\ln 7 \cdot \lg 9$$

11. Найдите значение выражения

$$2^{\log_{17} 375 \cdot \log_5 17 - \log_5 3}$$

$$8$$

$$\log_{17} 8$$

$$\log_5 375$$

$$256$$

12. Найдите значение выражения

$$\left(\log_{26} 5^{\log_5 169} + \log_{26} 4 \right)^2 - 17^{4 \log_{289} 3}$$

$$-5$$

$$-7$$

$$\log_{26} 9$$

$$(\log_{26} 173)^2 - 9$$

13. Найдите значение выражения

$$13^{\ln 400 \lg e - 2 \lg 2}$$

$$\ln 13;$$

$$13^{\lg 400 e}$$

$$169$$

$$13^{\ln 200}$$

14. Вычислить $\sqrt[8]{7^{\log_7 8}}$

$$10$$

$$7$$

$$\sqrt{10}$$

$$8$$

15. Вычислить $\log_e \sqrt[5]{5}$

$$5$$

$$6$$

$$\sqrt{5}$$

$$\sqrt[6]{5}$$

Тема 6. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции.

Тест № 1

“Определение тригонометрических функций”

Вариант 1

1. Отношение абсциссы точки на окружности к длине радиуса называется ...

А. ... синусом угла. Б. ... косинусом угла.

В. ... тангенсом угла. Г. ... котангенсом угла.

2. В какой четверти расположен угол 150° ?

А. В I. Б. Во II. В. В III. Г. В IV.

3. Найдите значение $\operatorname{tg} 30^\circ$.

А. $\frac{1}{3}$. Б. 1. В. $\sqrt{3}$. Г. $\frac{1}{\sqrt{3}}$.

4. При каком угле поворота радиус займет то же

положение, что и при повороте на угол 50° ?

А. 350° . Б. 150° . В. 410° . Г. 230° .

5. Найдите значение выражения

$$4 \cos 60^\circ - 3 \sin 90^\circ$$

А. -1. Б. 1. В. 0. Г. 4

1. Отношение ординаты точки на окружности к её

абсциссе называется ...

А. ... синусом угла. Б. ... косинусом угла.

В. ... тангенсом угла. Г. ... котангенсом угла.

2. В какой четверти расположен угол 320° ?

А. В I. Б. Во II. В. В III. Г. В IV.

3. Найдите значение $\sin 45^\circ$.

А. $\frac{1}{2}$. Б. 1. В. $\frac{\sqrt{2}}{2}$. Г. $\frac{1}{\sqrt{3}}$.

4. При каком угле поворота радиус займёт то же положение, что и при повороте на угол 10° ?

А. 350° . Б. 310° . В. 340° . Г. 370° .

5. Найдите значение выражения $\operatorname{tg} 60^\circ - 6 \operatorname{ctg} 90^\circ$.

А. $\sqrt{3}$. Б. $\sqrt{3} - 6$. В. 6. Г. -5.

Тест № 1

“Определение тригонометрических функций”

Вариант 3

Тест № 1

“Определение тригонометрических функций”

Вариант 2

1. Отношение ординаты точки на окружности к длине радиуса называется...

А. ... синусом угла. Б. ... косинусом угла.
В. ... тангенсом угла. Г. ... котангенсом угла.

2. В какой четверти расположен угол 75° ?

А. В I. Б. Во II. В. В III. Г. В IV.

3. Найдите значение $\operatorname{ctg} 30^\circ$.

А. $\frac{1}{3}$. Б. 1. В. $\sqrt{3}$. Г. $\frac{1}{\sqrt{3}}$.

4. При каком угле поворота радиус займёт то же положение, что и при повороте на угол 95° ?

А. 195° . Б. 455° . В. 395° . Г. -95° .

5. Найдите значение выражения $4\cos 60^\circ - 6\sin 30^\circ$

А. -2. Б. 1. В. -3. Г. 4.

Тест № 1

“Определение тригонометрических функций”

Вариант 4

1. Отношение абсциссы точки на окружности к её ординате называется ...

А. ... синусом угла. Б. ... косинусом угла.
В. ... тангенсом угла. Г. ... котангенсом угла.

2. В какой четверти расположен угол 250° ?

А. В I. Б. Во II. В. В III. Г. В IV.

3. Найдите значение $\cos 30^\circ$.

А. $\frac{1}{2}$. Б. 1. В. $\frac{\sqrt{3}}{2}$. Г. $\frac{1}{\sqrt{3}}$.

4. При каком угле поворота радиус займет то же положение, что и при повороте на угол 15° ?

А. 315° . Б. 375° . В. 195° . Г. -15° .

5. Найдите значение выражения $2\operatorname{ctg} 45^\circ - 3\cos 90^\circ$.

А. 2. Б. 1. В. $2\sqrt{3}$. Г. $2\sqrt{3} - 3$.

Тест № 1

“Определение тригонометрических функций”

Вариант 5

1. Отношение абсциссы точки на окружности к длине радиуса называется ...

А. ... синусом угла. Б. ... косинусом угла.
В. ... тангенсом угла. Г. ... котангенсом угла.

2. В какой четверти расположен угол 360° ?

А. В I. Б. Во II. В. В III. Г. В IV.

3. Найдите значение $\cos 45^\circ$.

А. $\frac{\sqrt{2}}{2}$. Б. 1. В. $\frac{\sqrt{3}}{2}$. Г. $\frac{1}{2}$.

4. При каком угле поворота радиус займет то же положение, что и при повороте на угол 80° ?

А. 440° . Б. 180° . В. 380° . Г. 120° .

5. Найдите значение выражения $2\operatorname{ctg} 60^\circ - 4\sin 60^\circ$.

А. -2. Б. $2\sqrt{3} - 2$. В. 0. Г. -4.

Тест № 1

“Определение тригонометрических функций”

Вариант 6

1. Отношение абсциссы точки на окружности к её ординате называется ...

А. ... синусом угла. Б. ... косинусом угла.
В. ... тангенсом угла. Г. ... котангенсом угла.

2. В какой четверти расположен угол 100° ?

А. В I. Б. Во II. В. В III. Г. В IV.

3. Найдите значение $\operatorname{tg} 90^\circ$.

А. Не существует. Б. 1. В. $\sqrt{3}$. Г. $\frac{1}{\sqrt{3}}$.

4. При каком угле поворота радиус займет то же положение, что и при повороте на угол 20° ?

А. -20° . Б. 160° . В. 380° . Г. 180° .

5. Найдите значение выражения

$4\cos 90^\circ - 8\sin 60^\circ$

А. $-4\sqrt{3}$. Б. $4-4\sqrt{3}$. В. 0. Г. -4.

Тест №2.

“Преобразования тригонометрических выражений”

Вариант 1

1. Упростите выражение $\frac{\sin \frac{\pi}{12} + \sin \left(\frac{7\pi}{12} \right)}{\sin \frac{5\pi}{12} - \cos \frac{5\pi}{12}}$

a. $2\sqrt{3}$
b. 0
c. -1

d. $\sqrt{3}$

2. Упростите выражение $(\sin^2 x - \cos^2 x)^2 + \sin^2 2x$

a. 1
b. $2\sin^2 x$
c. $2\cos^2 x$
d. 2

3. Упростите выражение

$$\frac{1 - \sin^4 \alpha}{\sin^2 \alpha (1 + \sin^2 \alpha)}$$

- a. 1
- b. $\cos^2 \alpha$;
- c. $\operatorname{tg}^2 \alpha$
- d. $\operatorname{ctg}^2 \alpha$

4. Вычислить значение

$$\sin(\pi + 2\alpha), \text{ если } \sin \alpha + \cos \alpha = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

- a. 1
- b. $\frac{\sqrt{2}}{2}$
- c. 0,5
- d. 0

5. Упростите выражение:

$$\sin^4 \alpha + \cos^4 \alpha + 2 \sin^2 \alpha \cdot \cos^2 \alpha$$

- a. $\cos 3\alpha$
- b. 1
- c. $\sin 2\alpha$
- d. 5

6. Упростите выражение: $\frac{\sin 2\alpha - 2 \sin \alpha}{\sin 2\alpha + 2 \sin \alpha} + \operatorname{tg}^2 \frac{\alpha}{2}$

- a. 1
- b. 0
- c. $\frac{1}{\cos^2 \alpha}$
- d. $\operatorname{tg}^2 \frac{\alpha}{2}$

7. Упростите выражение

$$\frac{\sin^2 \alpha (1 + 3 \operatorname{ctg}^2 \alpha + 3 \operatorname{ctg}^4 \alpha + \operatorname{ctg}^6 \alpha)}{(1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha)^2}$$

- a. $\cos^2 \alpha$
- b. $2 \operatorname{ctg} \alpha$
- c. $\sin^2 \alpha$
- d. 1

8. Упростите выражение

$$\frac{(\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \beta)(1 + \operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{tg} \beta)}{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha \cdot \operatorname{tg}^2 \beta}$$

- a. $\operatorname{tg}(\alpha - \beta)$
- b. 1
- c. $\operatorname{tg}(\alpha + \beta)$
- d. $\sin(\alpha + \beta)$

9. Найдите значение выражения

$$(\operatorname{tga} + \operatorname{ctga})^2 - 3 \text{ при } a = \frac{\pi}{4}.$$

- a. 2
- b. 1
- c. -1
- d. -2

10. Упростите выражение: $\frac{\operatorname{tg}(\frac{\pi}{4} + \alpha) + \operatorname{tg}(\alpha - \frac{\pi}{4})}{\operatorname{tg} 2\alpha}$

- a. $\operatorname{tg} 2\alpha$
- b. $1 + \operatorname{tg} \alpha$
- c. 2
- d. 0

11. Упростите выражение $\frac{1 + \cos 2a}{1 - \cos 2a}$.

- a. $\frac{1}{\sin 2a}$
- b. $\operatorname{ctg} 2a$
- c. $\operatorname{tg}^2 a$
- d. $\operatorname{ctg}^2 a$

12. Вычислить значение

$$\cos(\pi + 2\alpha), \text{ если } \sin \alpha = \sqrt{0,3}$$

- a. 0,4
- b. 0,8
- c. $\sqrt{0,3}$
- d. $\sqrt{0,6}$

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

- a. 1
- b. 0
- c. tga
- d. ctga

14. Упростите выражение:

$$(\sin \alpha \cdot \cos \beta + \cos \alpha \cdot \sin \beta)^2 + (\cos \alpha \cdot \cos \beta - \sin \alpha \cdot \sin \beta)^2$$

- a. 0
- b. $\sin(\alpha + \beta)$
- c. 1
- d. $\cos(\alpha - \beta)$

15. Упростите выражение:

$$\frac{(\sin \alpha + \cos \alpha)^2 - \sin 2\alpha}{\cos 2\alpha + 2 \sin^2 \alpha}$$

- a. 0
- b. $\operatorname{tg} 2\alpha$
- c. tga
- d. 1

Тест № 2.

“Преобразования тригонометрических выражений”

Вариант 2

1. Упростить выражение: $\frac{tg\alpha + tg(45^\circ - \alpha)}{1 - tg\alpha \cdot tg(45^\circ - \alpha)}$

- 1) 0
- 2) $tg2\alpha$
- 3) 1

$$\frac{\sqrt{2}}{2}$$

- 4) 2

2. Упростите выражение

$$\cos(\pi - x) - 2\cos(2\pi - x) + \sin(1,5\pi + x)$$

- 1) $-2\cos x$
- 2) 0
- 3) $-4\cos x$
- 4) $\sin x - 2\cos x$

3. Упростите выражение

$$\frac{\cos\left(-\frac{\pi}{12}\right) - \cos\frac{3\pi}{4}}{\sin\frac{\pi}{12} - \sin\frac{5\pi}{4}}$$

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

4. Упростите выражение

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

- 1) $\sin(\alpha - \beta)$
- 2) $\cos(\alpha + \beta)$;
- 3) $ctg(\alpha - \beta)$
- 4) 1

5. Упростите выражение

$$\frac{\sin 5\alpha - \sin \alpha}{\cos^2 \frac{3\alpha}{2} - \sin^2 \frac{3\alpha}{2}}$$

- 1) $2\cos 3\alpha$
- 2) $2\sin 3\alpha$
- 3) $2\sin \alpha$
- 4) $2\cos \alpha$

6. Вычислить значение

$$2\sin 5\alpha \cos 3\alpha - \sin 8\alpha, \text{ если } \sin \alpha + \cos \alpha = \sqrt{0,6}$$

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

7. Вычислить значение

$$2\cos 3\alpha \cos 4\alpha - \cos 7\alpha, \text{ если } \cos \frac{\alpha}{2} = \sqrt{0,8}$$

- 1) 0,4
- 2) 0,6
- 3) $\sqrt{0,8}$

4) 0,2

8. Упростить выражение: $\frac{\sin 2\alpha - 2 \sin \alpha}{\sin 2\alpha + 2 \sin \alpha} + tg^2 \frac{\alpha}{2}$

- 1) 1
- 2) $\frac{1}{\cos^2 \alpha}$
- 3) $tg^2 \frac{\alpha}{2}$
- 4) 0

9. Упростите выражение

$$\frac{1 - \sin^4 \alpha}{\sin^2 \alpha (1 + \sin^2 \alpha)}$$

- 1) 1
- 2) $\cos^2 \alpha$;
- 3) $tg^2 \alpha$
- 4) $ctg^2 \alpha$

10. Упростите выражение

$$\frac{tg^3 x - tg^3 y}{(1 + tg x \cdot tg y)(tg^2 x + tg x \cdot tg y + tg^2 y)}$$

- 1) $tg(x+y)$
- 2) 1
- 3) $tg(x-y)$
- 4) $tg x \cdot tg y$

11. Упростить выражение: $\frac{(\cos \alpha + \sin \alpha)^2}{\cos^2\left(\frac{\pi}{4} - \alpha\right)}$

- 1) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
- 2) $\frac{1}{\cos^2 \alpha}$
- 3) $\frac{\sqrt{2}}{2}(\cos \alpha + \sin \alpha)$
- 4) 2

12. Упростите выражение

$$\sin \frac{5}{2}a \cdot \cos \frac{3}{2}a + \sin \frac{3}{2}a \cdot \cos \frac{5}{2}a + \cos(4\pi - a)$$

- 1) $\cos a + \sin 4a$
- 2) $\sin 2a + \cos a$
- 3) $\sin 2a - \cos a$
- 4) $\sin 4a - \cos a$

13. Найдите значение выражения

$$4 \sin\left(\pi - \frac{\pi}{3}\right) \cos\left(\pi + \frac{\pi}{6}\right) + 4 \sin \frac{7\pi}{6} \cos \frac{\pi}{3}$$

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

14. Упростите выражение

$$20 \sin \frac{\pi}{6} \cdot \cos^2 \alpha \cdot \frac{1 - \operatorname{tg}^4 \alpha}{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha}$$

- 1) $10 \cos \alpha$
- 2) 10
- 3) $5 \sin^2 \alpha$
- 4) 20

15. Упростите выражение

$$\frac{1 + \operatorname{tg}^6 \frac{\pi}{3}}{1 - \operatorname{tg}^2 \frac{\pi}{3} + \operatorname{tg}^4 \frac{\pi}{3}}$$

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

Тест № 3.

“Тригонометрические уравнения и неравенства”

Вариант 1.

1. Решить уравнение:

$$3 \sin^2 x - 2 \sin 2x + 5 \cos^2 x = 3$$

- 1) $x = \operatorname{arctg} \frac{1}{4} + \pi n; \quad n \in Z$
- 2) $x = 2 \operatorname{arctg} \frac{1}{2} + \pi n; \quad n \in Z$
- 3) $x = \frac{\pi}{4} + \pi n; \quad n \in Z$
- 4) $x = \pi n; \quad n \in Z$

2. Найдите корни уравнения принадлежащие промежутку $[18; 22]$.

$$\operatorname{tg} \left[\frac{\pi}{4} (x-3) \right] = 1$$

- 1) 19
- 2) 18
- 3) 20
- 4) 21

3. Решить уравнение:

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

- 1) $x_1 = \operatorname{arctg} \frac{1}{2} + \pi n; \quad n \in Z$
 $x_2 = \operatorname{arctg} \frac{1}{3} + \pi n; \quad n \in Z$
- 2) $x_1 = \operatorname{arctg} 2 + 2\pi n; \quad n \in Z$
 $x_2 = \operatorname{arctg} 3 + 2\pi n; \quad n \in Z$
- 3) $x = \pm \operatorname{arctg} 2 + \pi n; \quad n \in Z$
- 4) $x = \pm \operatorname{arctg} 3 + \pi n; \quad n \in Z$

4. Решить уравнение:

$$3 \operatorname{ctg} x - 3 \operatorname{tg} x + 4 \sin 2x = 0$$

- 1) $x = \frac{\pi}{6} + \pi n; \quad n \in Z$
- 2) $x = -\frac{\pi}{6} + \pi n; \quad n \in Z$
- 3) $x = \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n; \quad n \in Z$

$$4) \quad x = \pm \frac{\pi}{6} + \pi n; \quad n \in Z$$

5. Решить уравнение:

$$9 \sin^2 x + 30 \sin x \cos x + 25 \cos^2 x = 25$$

- 1) $x = 2\pi n; \quad n \in Z$
- 2) $x = \operatorname{arctg} \frac{15}{4} + 2\pi n; \quad n \in Z$
 $x_1 = \pi n; \quad n \in Z$
 $x_2 = \operatorname{arctg} \frac{15}{8} + \pi n; \quad n \in Z$
- 3) $x = \operatorname{arctg} \frac{15}{4} + \frac{\pi}{2} n; \quad n \in Z$

6. Решите уравнение $3 \cos x - \sin 2x = 0$.

- 1) $2\pi n, n \in Z$
- 2) $\frac{\pi}{2} + \pi n, n \in Z$
- 3) корней нет
- 4) $\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in Z$

7. Решите уравнение

$$\cos(\pi + x) = \operatorname{tg} \frac{\pi}{4}$$

- 1) $2\pi l, \quad l \in Z$
- 2) $\pi + 2\pi n, \quad n \in Z$
- 3) $\pm \frac{\pi}{2} + \pi m, \quad m \in Z$
- 4) $\frac{\pi}{2} + \pi k, \quad k \in Z$

8. Решить уравнение:

$$\sin^2 \frac{x}{3} - 5 \sin \frac{x}{3} \cos \frac{x}{3} + 4 \cos^2 \frac{x}{3} = 0$$

- 1) $x_1 = \operatorname{arctg} 4 + \pi n; \quad n \in Z$
 $x_2 = \frac{3}{4} \pi + \pi n; \quad n \in Z$
- 2) $x = \frac{\pi}{4} + \pi n; \quad n \in Z$

$$x_1 = \operatorname{arctg} 4 + \pi n; \quad n \in \mathbb{Z}$$

$$3) \quad x_2 = \frac{\pi}{4} + \pi n; \quad n \in \mathbb{Z}$$

$$x_1 = 3 \operatorname{arctg} 4 + 3\pi n; \quad n \in \mathbb{Z}$$

$$4) \quad x_2 = \frac{3}{4}\pi + 3\pi n; \quad n \in \mathbb{Z}$$

9. Решить уравнение:

$$2 \cos^2 2x + 2 \cos 4x + 3 \sin^2 2x = 1$$

$$1) \quad x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n; \quad n \in \mathbb{Z}$$

$$2) \quad x = -\frac{\pi}{4} + \pi n; \quad n \in \mathbb{Z}$$

$$3) \quad x = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}; \quad n \in \mathbb{Z}$$

$$4) \quad x = \frac{\pi}{3} + \pi n; \quad n \in \mathbb{Z}$$

10. Найдите корни уравнения

$$\cos 2x + \cos(270^\circ - x) + \sin x = 0,$$

принадлежащие промежутку $[180^\circ; 270^\circ]$.

$$1) 210^\circ$$

$$2) 225^\circ$$

$$3) 240^\circ$$

$$4) 270^\circ$$

Тема 7. Координаты и векторы в пространстве.

ТЕСТ. Векторы и координаты. Вариант 1.

1. Дано: $\vec{a}(10; 1)$, $\vec{b}(2; -8)$. Найдите

скалярное произведение $\vec{a} \cdot \vec{b}$.

$$1) -12$$

$$2) -28$$

$$3) 28$$

$$4) 12$$

2. Найдите длину вектора $\vec{a}(1; 2; -2)$

$$1) \left| \vec{a} \right| = 3$$

$$2) \left| \vec{a} \right| = 1$$

$$3) \left| \vec{a} \right| = 4$$

$$4) \left| \vec{a} \right| = 9$$

3. Найти расстояние от начала координат до точки А (8; 15).

$$1) 17$$

$$2) 289$$

$$3) \sqrt{23}$$

$$4) \sqrt{161}$$

4. Найти расстояние между точками А (4; -1; 2) и В(1; 3; -10).

$$1) \sqrt{157}$$

$$2) 13$$

$$3) \sqrt{142}$$

$$4) 12$$

5. В треугольнике АВС сторона АВ точками М и Р разделена на три равные части, т.е.

AM=MP=PB, и вектор $\vec{CA} = \vec{a}$, $\vec{CB} = \vec{b}$.

Найти вектор \vec{AP} .

$$1) \frac{1}{3}\vec{a} + \frac{2}{3}\vec{b}$$

$$2) \frac{2}{3}\vec{a} - \frac{2}{3}\vec{b}$$

$$3) \frac{1}{3}\vec{a} - \frac{1}{3}\vec{b}$$

$$4) \frac{2}{3}\vec{a} + \frac{1}{3}\vec{b}$$

6. Дано: ABCD – параллелограмм, $\vec{AB} = \vec{a}$, $\vec{AD} = \vec{b}$. Точка О – точка пересечения

диагоналей AC и BD. Найдите \vec{CO} .

$$1) \frac{1}{2}\vec{a} - \frac{1}{2}\vec{b}$$

$$2) -\frac{1}{2}\vec{b} - \frac{1}{2}\vec{a}$$

$$3) \frac{1}{2}\vec{b} - \frac{1}{2}\vec{a}$$

$$4) \frac{1}{2}\vec{a} + \frac{1}{2}\vec{b}$$

7. Дано: $\vec{a}(2; -5; 4)$, $\vec{b}(-1; 2; 7)$. Найдите

скалярное произведение $\vec{a} \cdot \vec{b}$.

$$1) -40$$

$$2) -16$$

$$3) 16$$

$$4) 40$$

8. Дано: $\triangle ABC$, А(-2; -2), В(2; 4), С(3, -1). Найдите $\angle A$.

- 1) 45°
- 2) 30°
- 3) 60°
- 4) 90°

9. Найдите $\left| \vec{AB} \right|$, если $A(-4;2)$ и $B(0;-1)$.

1) $\left| \vec{AB} \right| = \sqrt{17}$

2) $\left| \vec{AB} \right| = \sqrt{5}$

3) $\left| \vec{AB} \right| = 2$

4) $\left| \vec{AB} \right| = 5$

10. Дано: $\triangle ABC$, $A(-5; -2)$, $B(-1; 4)$, $C(2, 2)$.
Найдите $\angle B$.

- 1) 120°
- 2) 60°
- 3) 90°
- 4) 45°

11. Найти расстояние между точками $A(3; -3; 7)$ и $B(1; 3; 4)$.

- 1) $\sqrt{48}$
- 2) 7
- 3) $\sqrt{14}$
- 4) 49

12. Найти расстояние от начала координат до точки $A(6; -6; -7)$.

- 1) 7
- 2) 11
- 3) $\sqrt{120}$
- 4) $\sqrt{19}$

13. Найдите $\left| \vec{AB} \right|$, если $A(-4;1)$ и $B(0;-2)$.

1) $\left| \vec{AB} \right| = \sqrt{17}$

2) $\left| \vec{AB} \right| = 2$

3) $\left| \vec{AB} \right| = 3$

4) $\left| \vec{AB} \right| = 5$

14. Найдите длину вектора $\vec{a}(3; 4; -12)$

1) $\left| \vec{a} \right| = 5$

2) $\left| \vec{a} \right| = 7$

3) $\left| \vec{a} \right| = 13$

4) $\left| \vec{a} \right| = 169$

15. Векторы \vec{a} и \vec{b} образуют угол $\alpha = \frac{\pi}{3}$.

Найдите длину вектора $\vec{c} = \vec{a} - 2\vec{b}$, если

$\left| \vec{a} \right| = 2$ и $\left| \vec{b} \right| = 1$.

1) $\left| \vec{c} \right| = 3$

2) $\left| \vec{c} \right| = 1$

3) $\left| \vec{c} \right| = \sqrt{3}$

$\left| \vec{c} \right| = \sqrt{7}$

ТЕСТ. Векторы и координаты. Вариант 2.

1. Найти расстояние между точками $A(4; -1; 2)$ и $B(1; 3; -10)$.

- 1) $\sqrt{157}$
- 2) $\sqrt{142}$
- 3) 13
- 4) 12

2. Дано: $\triangle ABC$, $A(-2; -2)$, $B(2; 4)$, $C(3, -1)$.
Найдите $\angle A$.

- 1) 30°
- 2) 60°
- 3) 90°
- 4) 45°

3. Найти расстояние от начала координат до точки $A(6; -6; -7)$.

- 1) 7
- 2) $\sqrt{120}$
- 3) 11

- 4) $\sqrt{19}$
4. Найдите длину вектора $\vec{a}(3; 4; -12)$
- 1) $|\vec{a}|=5$
 - 2) $|\vec{a}|=7$
 - 3) $|\vec{a}|=169$
 - 4) $|\vec{a}|=13$
5. Найти расстояние между точками А (4; -4; 6) и В(2; 2; 3).
- 1) 7
 - 2) $\sqrt{48}$
 - 3) $\sqrt{14}$
 - 4) 49
6. Найти расстояние от начала координат до точки А (-3; 4).
- 1) 1
 - 2) $\sqrt{63}$
 - 3) $\frac{1}{2}\vec{a}-\frac{1}{2}\vec{b}$
 - 4) $-\frac{1}{2}\vec{b}-\frac{1}{2}\vec{a}$
10. Дано: $\triangle ABC$, А(- 3; -2), В(1; 4), С(2, -1). Найдите $\angle A$.
- 1) 45°
 - 2) 30°
 - 3) 60°
 - 4) 90°
11. Дано: $\vec{a}(10; 1)$, $\vec{b}(2; -8)$. Найдите скалярное произведение $\vec{a} \cdot \vec{b}$.
- 1) 12
 - 2) -12
 - 3) -28
 - 4) 28
12. Дано: ABCD – параллелограмм, $\vec{AB} = \vec{a}$, $\vec{AD} = \vec{b}$. Точка О – точка пересечения диагоналей АС и ВD. Найдите \vec{CO} .
- 1) $\frac{1}{2}\vec{a}-\frac{1}{2}\vec{b}$
 - 2) $\frac{1}{2}\vec{b}-\frac{1}{2}\vec{a}$
 - 3) $-\frac{1}{2}\vec{b}-\frac{1}{2}\vec{a}$
- 3) 5
- 4) 25
7. Найти расстояние между точками А (3; -4; 6) и В(1; 2; 3).
- 1) $\sqrt{48}$
 - 2) $\sqrt{14}$
 - 3) 49
 - 4) 7
8. Найти расстояние между точками А (11; 1) и В(3; -5).
- 1) $\sqrt{28}$
 - 2) $\sqrt{14}$
 - 3) 10
 - 4) 100
9. Дано: ABCD – параллелограмм, $\vec{AB} = \vec{a}$, $\vec{AD} = \vec{b}$. Точка О – точка пересечения диагоналей АС и ВD. Найдите \vec{BO} .
- 1) $\frac{1}{2}\vec{a}+\frac{1}{2}\vec{b}$

$$4) \frac{1}{2} \vec{a} + \frac{1}{2} \vec{b}$$

13. Найти расстояние между точками А (3; 4) и В(6; 8).

- 1) 5
- 2) $\sqrt{153}$
- 3) $\sqrt{63}$
- 4) 25

14. Найдите $\left| \vec{AB} \right|$, если А(-5;2) и В(-1;-1).

- 1) $\left| \vec{AB} \right| = \sqrt{17}$
- 2) $\left| \vec{AB} \right| = \sqrt{5}$
- 3) $\left| \vec{AB} \right| = 2$
- 4) $\left| \vec{AB} \right| = 5$

15. Найти расстояние между точками А (10; 0) и В(2; -6).

- 1) $\sqrt{28}$
- 2) $\sqrt{14}$
- 3) 10
- 4) 100

Тема 9. Производная функции, ее применение.

ВАРИАНТ 1

1. В чем состоит физический смысл производной?

- А) Ускорение.
- Б) Скорость.
- В) Угловой коэффициент.

2. Точка движется по прямой по закону $S(t) = 2t^3 + 3t$. Чему равна скорость точки в момент времени $t = 1$?

- А) 5.
- Б) 12.
- В) 9.
- Г) 3.

3. Найдите силу, действующую на материальную точку массой 3 кг, движущуюся прямолинейно по закону $x(t) = 3t^3 - 4,5t^2$ при $t = 2$.

- А) 27.
- Б) 30.
- В) 81.
- Г) 54.

4. Что будет производной площади круга как функции от радиуса?

- А) Площадь круга.
- Б) Длина соответствующей окружности.

В) Диаметр круга.

Г) Радиус круга.

5. Заполните пропуски:

а) $(y' = 3x^2 - 4 + \frac{1}{x})$;

б) $(\frac{1}{13} x^4 - 10x^2 - \frac{\delta}{3} + 5)' = ()$.

6. Разбейте на пары «функция – ее производная».

а) $y = \text{ctg} \frac{1-3x}{3}$;

1) $y' = \frac{\sin^2(1-3x)}{3}$;

б) $y = \sqrt{\cos x}$;

2) $y' = \cos^3 x$;

в) $y = \text{tg} \frac{\delta}{2}$;

3) $y' = -\frac{\sin x}{2\sqrt{\cos x}}$;

$$\text{г) } y = \sin x - \frac{\sin x}{3}$$

$$4) y' = \frac{1}{2 \cos^2 \frac{x}{2}}$$

Тест.

ВАРИАНТ 2

1. В чем состоит физический смысл y' ?

- А) Ускорение.
- Б) Угловой коэффициент
- В) Скорость.

2. Точка движется прямолинейно по закону

$$x(t) = \frac{1}{3}t^3 + 2t^2 + 5t. \text{ Через сколько секунд после начала движения точка остановится?}$$

А) 1.

Б) -1.

В) 5.

Г) 2.

3. Дан закон движения материальной точки: $S(t) = 2t^2 - 8t + 11$. Вычислите ускорение движения.

А) -4.

Б) -8.

В) 4.

Г) 8.

4. Тело массой 5 кг движется прямолинейно по закону $S(t) = t^2 - 4t + 2$. Найдите кинетическую энергию тела через 3 секунды после начала движения.

А) 10

Б) 7,5

В) 12

Тема 10. Интеграл и его приложения.

ТЕСТ. Неопределенный интеграл. Вариант 1.

1. Найдите первообразную функции

$$y = \sin x + \cos 2x$$

1) $1 - \cos x - \sin 2x$

2) $10 - \cos x + \frac{1}{2} \sin 2x$

3) $\cos x + \frac{1}{2} \sin 2x$

4) $\sin x - \cos 2x$

Г) 3

5. Заполните пропуски:

а) $(3\sqrt{\delta} + 10x^5 - 9 + \frac{\delta}{5})' = (\quad);$

б) $(\quad)' = \frac{1}{\delta} + 4x^3 + 7 + \cos x.$

6. Разбейте на пары «функция – ее производная».

а) $y = \sqrt{\sin x};$

1) $y' = -\frac{\sin^2 5x}{5};$

б) $y = \operatorname{ctg} 5x;$

2) $y' = -\sin^3 x;$

в) $y = \operatorname{tg} (2x-3);$

3) $y' = \frac{\cos x}{2\sqrt{\sin x}};$

г) $y = \cos x - \frac{\cos^3 x}{3}.$

4) $y' = \cos^2 (2x-3);$

2. Для функции $f(x) = 3e^x$ укажите первообразную, которая проходит через точку М (0; 7)

1) $F(x) = 3e^{-x} + 4$

2) $F(x) = 3e^x + 4$

3) $F(x) = e^x + 6$

4) $F(x) = -3e^x + 10$

3. $\int \frac{5dx}{\sin^2 x}$ равен

1) $-5\operatorname{ctg} x + C$

2) $5\operatorname{ctg} x + C$

3) $\frac{1}{5} \operatorname{ctg}^3 x + C$

- 4) $-\frac{1}{5} \operatorname{ctg}^3 x + C$
4. Укажите первообразную функции
 $f(x) = 2x^3 - x$
- 1) $F(x) = \frac{x^4}{2} - \frac{x^2}{2}$
 2) $F(x) = x^4 - 2x^2$
 3) $F(x) = 6x^2 - 1$
 4) $F(x) = \frac{x^4}{4} - x^2$
5. Для функции $y = -3\sin x$ найдите первообразную, график которой проходит через точку $M(0; 10)$.
- 1) $3\cos x + 7$
 2) $-3\cos x + 13$
 3) $-3\sin x + 10$
 4) $\cos x + 9$
6. Первообразная для функции $y = e^{-x}$ имеет вид
- 1) $-xe^x + C$
 2) $-e^{-x} + C$
 3) $xe^{x-1} + C$
 4) $xe^{x+1} + C$
7. Первообразная для функции $y = 2x^3 + 1$ имеет вид
- 1) $x^4/2 + 1 + C$
 2) $x^4/2 + x + C$
 3) $6x^2 + C$
 4) $6x^2 + x + C$
8. $\int \cos 3x dx$ равен
- 1) $\sin 3x + C$
 2) $\frac{1}{3} \sin 3x + C$
 3) $3\cos 3x + C$
 4) $-\frac{1}{3} \sin 3x + C$
9. Укажите первообразную функции
 $f(x) = x^4 - e^x$
- 1) $F(x) = 4x^3 - e^x$
 2) $F(x) = 4x - e^x$
 3) $F(x) = \frac{x^5}{5} - e^x$
 4) $F(x) = \frac{x^5}{5} + \frac{1}{e^x}$
10. $\int (5/x) \cdot dx$ равен
- 1) $5\ln|x| + C$
 2) $5x^2 + C$
 3) $5x^{-2} + C$
 4) $5x^{-1} + C$
11. $\int 8 dx$ равен
- 1) $8 + C$
 2) $8x$
 3) 8
 4) $8x + C$
12. $\int 11\sin x dx$ равен
- 1) $11\cos x + C$
 2) $\cos 11x + C$
 3) $-11\cos x + C$
 4) $-\cos 11x + C$
13. Для функции $f(x) = 5\sin x$ укажите первообразную, которая проходит через точку $M(0; 1)$
- 1) $F(x) = 5\cos x - 4$
 2) $F(x) = -5\cos x + 6$
 3) $F(x) = -5\cos x + 1$
 4) $F(x) = 5\sin x + 1$
14. Для функции $y = \frac{2}{\sin^2 3x}$ найдите первообразную, график которой проходит через точку $M(\pi/6; 3)$.
- 1) $3 - 2\operatorname{ctg} 3x$;
 2) $3 - \frac{2}{3} \operatorname{ctg} 3x$
 3) $3 - \frac{1}{3} \operatorname{ctg} 3x$
 4) $3 + \frac{2}{3} \operatorname{tg} 3x$
15. $\int (5-x) dx$ равен
- 1) -1
 2) $(5-x)^2 + c$
 3) $5-x + C$
 4) $5x - x^2/2 + C$
16. Первообразная для функции $y = 2x^7$ имеет вид
- 1) $14x^6 + C$
 2) $7x^4 + C$
 3) $x^8/4 + C$
 4) $14x^8 + C$
17. Укажите первообразную функции
 $f(x) = 2x - \frac{1}{x}$ на промежутке $(0; +\infty)$.
- 1) $F(x) = x^2 + \frac{1}{x^2}$
 2) $F(x) = x^2 - \ln x$
 3) $F(x) = 2 - \ln x$
 4) $F(x) = 2 + \frac{1}{x^2}$
18. Для функции $f(x) = 6x^2$ укажите первообразную, которая проходит через точку $M(1; 10)$

- 1) $F(x) = -2x^3 + 12$
- 2) $F(x) = 6x^2 + 4$
- 3) $F(x) = 2x^3 + 8$
- 4) $F(x) = x^3 + 9$

19. $\int (8/x) \cdot dx$ равен

- 1) $8x^2 + C$
- 2) $8x^{-2} + C$
- 3) $8x^{-1} + C$
- 4) $8 \ln |x| + C$

20. $\int \sin x \, dx$ равен

- 1) $-\cos x + C$
- 2) $\cos x + C$
- 3) $\cos x + C$
- 4) $-\sin x + C$

21. $\int \frac{dx}{3^2 + x^2}$ равен

- 1) $\frac{1}{3} \arctg \frac{x}{3} + C$
- 2) $3 \arctg x + C$
- 3) $-\frac{1}{3} \arctg x + C$
- 4) $-3 \arctg x + C$

22. $3 \int \frac{dx}{3^2 + x^2}$ равен

- 1) $3 \arctg x + C$
- 2) $-\frac{1}{3} \arctg x + C$

ТЕСТ. Неопределенный интеграл. Вариант 2.

1. $\int (2/x) \cdot dx$ равен

- 1) $2 \ln |x| + C$
- 2) $2x^2 + C$
- 3) $2x^{-2} + C$
- 4) $2x^{-1} + C$

2. $\int x^3 dx$ равен

- 1) $x^3/3 + C$
- 2) $3x^2 + C$
- 3) $3x^3 + C$
- 4) $3x + C$

3. $\int \cos x dx$ равен

- 1) $\frac{1}{2} \sin 2x + C$
- 2) $2 \cos 2x + C$
- 3) $\sin x + C$
- 4) $-\frac{1}{2} \sin 2x + C$

4. $\int \frac{5dx}{\sin^2 x}$ равен

- 1) $-5 \operatorname{ctg} x + C$

$$3) \arctg \frac{x}{3} + C$$

$$4) -3 \operatorname{arctg} x + C$$

23. Для функции $y = -\frac{2}{x^2} + x$ найдите первообразную, график которой проходит через точку $M(-2; 4)$.

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

$$2) x^2 - \frac{2}{x} + 7$$

$$3) 3 - \frac{1}{x^3}$$

$$4) \frac{2}{x} + \frac{x^2}{2} + 3$$

24. $\int \frac{3dx}{\sin^2 x}$ равен

$$1) 3 \operatorname{ctg} x + C$$

$$2) \frac{1}{3} \operatorname{ctg}^3 x + C$$

$$3) -3 \operatorname{ctg} x + C$$

$$4) -\frac{1}{3} \operatorname{ctg}^3 x + C$$

25. $\int 7e^x dx$ равен

$$1) 7e^{x-1} + C$$

$$2) 7e^{x+1} + C$$

$$3) 7e^x + C$$

$$4) e^x \ln 7 + C$$

$$2) 5 \operatorname{ctg} x + C$$

$$3) \frac{1}{5} \operatorname{ctg}^3 x + C$$

$$4) -\frac{1}{5} \operatorname{ctg}^3 x + C$$

5. $\int \frac{dx}{\cos^2 3x}$ равен

$$1) 3 \operatorname{tg} x + C$$

$$2) \frac{1}{3} \operatorname{tg} 3x + C$$

$$3) \operatorname{tg}^3 x + C$$

$$4) 3 \operatorname{tg} 3x + C$$

6. Для функции $y = \frac{2}{\sin^2 3x}$ найдите первообразную, график которой проходит через точку $M(\pi/6; 3)$.

$$1) 3 - 2 \operatorname{ctg} 3x;$$

$$2) 3 - \frac{1}{3} \operatorname{ctg} 3x$$

$$3) 3 + \frac{2}{3} \operatorname{tg} 3x$$

4) $3 - \frac{2}{3} \operatorname{ctg} 3x$

7. Первообразная для функции $y = 7e^x$

имеет вид

- 1) $7xe^x + C$
- 2) $7xe^{x-1} + C$
- 3) $7xe^{x+1} + C$
- 4) $7e^x + C$

8. $\int \frac{dx}{\sin^2 x}$ равен

- 1) $\operatorname{ctg} x + C$
- 2) $\frac{1}{2} \operatorname{ctg}^2 x + C$
- 3) $-\operatorname{ctg} x + C$
- 4) $-\frac{1}{2} \operatorname{ctg}^2 x + C$

9. Первообразная для функции $y = e^{-x}$

имеет вид

- 1) $-xe^x + C$
- 2) $xe^{x-1} + C$
- 3) $-e^{-x} + C$
- 4) $xe^{x+1} + C$

10. Для функции $f(x) = \frac{3}{\cos^2 x}$ укажите

первообразную, которая проходит через точку $M(\pi/4; 11)$.

- 1) $F(x) = \frac{3}{\cos^2 x} + 5$
- 2) $F(x) = \operatorname{tg} x + 10$
- 3) $F(x) = 3 \operatorname{tg} x + 11$
- 4) $F(x) = 3 \operatorname{tg} x + 8$

11. $\int \frac{dx}{2x+1}$ равен

- 1) $\ln \sqrt{|2x+1|} + C$
- 2) $\ln|2x+1| + C$
- 3) $x^2 + x + C$
- 4) $2 \ln|2x+1| + C$

12. $\int 2x dx$ равен

- 1) $x^2 + C$
- 2) $2 + C$
- 3) $2x + C$
- 4) 2

13. $\int 3e^x dx$ равен

- 1) $3e^x + C$
- 2) $3e^{x-1} + C$
- 3) $3e^{x+1} + C$
- 4) $e^x \ln 3 + C$

14. Функция $F(x)$ называется первообразной для функции $f(x)$, если для всех x выполняется равенство

1) $F'(-x) = f(x)$

2) $F(x)dx = f(x)$

3) $F(x) = f(x)dx$

4) $F'(x) = f(x)$

15. Найдите первообразную функции

$y = 4e^{2x+1}$.

- 1) e^{2x+1}
- 2) $8e^{2x+1} + 9$
- 3) $4e^{2x+1} + 3$
- 4) $2e^{2x+1} + 7$

16. $\int \frac{dx}{x-2}$ равен

- 1) $\ln|x-2| + C$
- 2) $(x-2)^2 + C$
- 3) $(x-2)^{-2} + C$
- 4) $\frac{x^2}{2} - 2x + C$

17. $\int (5-x) dx$ равен

- 1) -1
- 2) $(5-x)^2 + c$
- 3) $5x - x^2/2 + C$
- 4) $5 - x + C$

18. $\int 7e^x dx$ равен

- 1) $7e^x + C$
- 2) $7e^{x-1} + C$
- 3) $7e^{x+1} + C$
- 4) $e^x \ln 7 + C$

19. Для функции $f(x) = 3e^x$ укажите

первообразную, которая проходит через точку $M(0; 7)$

- 1) $F(x) = 3e^{-x} + 4$
- 2) $F(x) = e^x + 6$
- 3) $F(x) = -3e^x + 10$
- 4) $F(x) = 3e^x + 4$

20. Первообразная для функции $y = 2x^7$

имеет вид

- 1) $14x^6 + C$
- 2) $7x^4 + C$
- 3) $x^8/4 + C$
- 4) $14x^8 + C$

21. $\int \frac{dx}{\cos^2 7x}$ равен

- 1) $7 \operatorname{tg} x + C$
- 2) $\operatorname{tg}^7 x + C$
- 3) $\frac{1}{7} \operatorname{tg} 7x + C$
- 4) $7 \operatorname{tg} 7x + C$

22. Первообразная для функции $y = e^x$

имеет вид

- 1) $xe^x + C$
- 2) $xe^{x-1} + C$
- 3) $xe^{x+1} + C$
- 4) $e^x + C$

23. $\int_1^8 dx$ равен

- 1) $8x + C$
- 2) $8 + C$
- 3) $8x$
- 4) 8

24. $\int_0^{\pi} \sin x dx$ равен

- 1) $9\cos x + C$
- 2) $-9\cos x + C$
- 3) $\cos 9x + C$
- 4) $-\cos 9x + C$

25. Укажите первообразную функции $f(x) = 2 - \sin x$.

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

Тесты для самоконтроля.

1. Определенный интеграл $\int_1^2 4x^3 dx$ равен...

- а) x^4 ; б) 17; в) 15; г) 36

2. Площадь криволинейной трапеции (рис.) определяется интегралом...

а) $\int_0^4 (4 - x^2) dx$; б) $\int_{-2}^2 (4 - x^2) dx$; в) $\int_0^2 (4 - x^2) dx$; г) $\int_{-2}^0 (4 - x^2) dx$.

3. Если скорость материальной точки, движущейся прямолинейно равна $v(t) = 2t + 3$, тогда путь S , пройденный точкой за время $t = 2$ от начала движения, равен...

- а) 2; б) 10; в) 4; г) 14

4. В результате подстановки $t = 3x + 2$ интеграл $\int \frac{dx}{\sqrt{3x+2}}$ приводится к виду ...

- а) $\frac{1}{3} f \frac{dt}{\sqrt{t}}$; б) $f \frac{dx}{\sqrt{t}}$; в) $3 f \frac{dt}{\sqrt{t}}$; г) $f \frac{dt}{\sqrt{t}}$

5. Используя свойства определенного интеграла, $\int_0^{\pi} (3\sin x + x^2) dx$ можно привести к виду...

а) $3 \int_0^{\pi} \sin x dx + \int_0^{\pi} x^2 dx$ в) $\int_{\pi}^0 (3\sin x + x^2) dx$

б) $3 \int_0^{\pi} (\sin x + x^2) dx$ г) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} 3\sin x dx + \int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} x^2 dx$

ТЕСТ. Определенный интеграл. Вариант 1.

1. Вычислить площадь криволинейной трапеции, ограниченной указанными линиями: $y = -x^2 - 2x + 8$; $y = 0$.

- 1) 30
- 2) 42
- 3) 8
- 4) 36

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной указанными линиями: $y = 2x$, $y = 0$; $x = 1$; $x = 2$.

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

3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной осью ординат, прямой $y = 1$ и параболой $y = x^2$

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

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной параболой $y = x^2 + 1$ и прямыми $y = 0$; $x = 1$; $x = 2$.

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

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

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

5. $\int_0^1 (2x^2 - 2x - 7)dx$ равен

1) $-8\frac{2}{3}$

2) $6\frac{1}{3}$

3) $7\frac{2}{3}$

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

6. $\int_0^1 (x^2 - 2x)dx$ равен

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

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

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

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

7. Вычислить площадь криволинейной трапеции, ограниченной указанными линиями:

$$y=x^2+1, y=0; x=-1, x=2.$$

1) $6\frac{2}{3}$

2) 6

3) 8

4) $\frac{14}{3}$

8. $\int_0^1 x^2 dx$ равен

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

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

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

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

9. $\int_0^1 (-\frac{3}{2x^4})dx$ равен

1) $2/3$

2) $1/2$

3) $-3/2$

4) $-1/3$

10. Вычислить площадь фигуры, ограниченной указанными линиями:

$$y=3-x, y=0; x=0; x=2.$$

1) 6

2) 2

3) 4

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

ТЕСТ. Определенный интеграл. Вариант 2.

1. $\int_0^1 (x^2+2)dx$ равен

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

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

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

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

2. $\int_0^1 (2-x^2)dx$ равен

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

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

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

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

3. $\int_{\pi/2}^{\pi} 3\sin x dx$ равен

1) -3

2) $3/2$

3) 3

4) $-3/2$
4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной параболой $y=2x-x^2+3$ и прямой $y=4x$.

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

5. Вычислить площадь фигуры, ограниченной косинусоидой $y=\cos x$, прямыми $x=0$; $x=\frac{\pi}{2}$ и осью абсцисс.

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

6. $\int_0^1 (x^2+1)dx$ равен

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

7. $\int_0^1 (x^2-2x)dx$ равен

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

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

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

8. Вычислить площадь криволинейной трапеции, ограниченной указанными линиями:

$$y=\sin x; y=0; x=0; x=\frac{\pi}{2}$$

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

9. Вычислить площадь криволинейной трапеции, ограниченной указанными линиями:

$$y=x^2+1, y=0; x=-1, x=2.$$

- 1) $6\frac{2}{3}$
- 2) 8
- 3) 6
- 4) $\frac{14}{3}$

10. Найти площадь фигуры, ограниченной параболой $y=2x-x^2$ и прямой $y=0$.

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

Тема 11. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей.

Тест

1. Упорядоченное множество, отличающееся только порядком элементов, называется
 - 1) перестановкой
 - 2) размещением
 - 3) сочетанием
 - 4) затрудняюсь ответить

2. Упорядоченное подмножество из n элементов по m элементов, отличающиеся друг от друга либо самими элементами либо порядком их расположения, называется ...
 - 1) сочетанием
 - 2) размещением
 - 3) перестановкой
 - 4) затрудняюсь ответить

3. ... из n элементов по m называется любое подмножество из m элементов, которые отличаются друг от друга по крайней мере одним элементом.
- 1) перестановкой
 - 2) размещением
 - 3) сочетанием
 - 4) затрудняюсь ответить
4. Событие, которое обязательно произойдет, называется ...
- 1) невозможным
 - 2) достоверным
 - 3) случайным
 - 4) затрудняюсь ответить
5. Событие называется ..., если оно не может произойти в результате данного испытания.
- 1) случайным
 - 2) невозможным
 - 3) достоверным
 - 4) затрудняюсь ответить
6. Событие A и \bar{A} называется ..., если непоявление одного из них в результате данного испытания влечет появление другого.
- 1) совместимым
 - 2) несовместимым
 - 3) противоположным
 - 4) затрудняюсь ответить
7. Число постановок определяется формулой
- 1) $P_n = n!$
 - 2) $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!m!}$
 - 3) затрудняюсь ответить
 - 4) $A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$
8. Число сочетаний определяется формулой
- 1) $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$
 - 2) $C_m^n = \frac{n!}{(n-m)!}$
 - 3) $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!m!}$
 - 4) затрудняюсь ответить
9. Вероятность достоверного события равна
- 1) >1
 - 2) 1
 - 3) 0

4) затрудняюсь ответить

10. Вероятность невозможного события равна

- 1) >1
- 2) 1
- 3) 0
- 4) затрудняюсь ответить

11. Отношение числа испытаний, в которых событие появилось, к общему числу фактически произведенных испытаний называется:

- 1) классической вероятностью
- 2) относительной частотой
- 3) затрудняюсь ответить
- 4) геометрической вероятностью

Критерии оценки выполнения тестовых заданий

Для **оценки результатов тестирования** предусмотрена следующая система оценивания учебных достижений студентов:

За каждый правильный ответ ставится 1 балл, за неправильный ответ – 0 баллов.

«5» - от 91% до 100% правильных ответов

«4» - от 81% до 90% правильных ответов

«3» - от 61% до 80% правильных ответов

«2» - от 0% до 60% правильных ответов

Примерные вопросы к промежуточной аттестации.

1. Степень с целым показателем, свойства.
2. Степень с рациональным показателем, свойства.
3. Понятие логарифма.
4. Свойства логарифмов.
5. Степенная функция с целым положительным четным показателем, свойства.
6. Степенная функция с целым положительным нечетным показателем, свойства.
7. Степенная функция с целым отрицательным четным показателем, свойства.
8. Степенная функция с целым отрицательным нечетным показателем, свойства.
9. Степенная функция с дробным показателем свойства.
10. Показательная функция, ее свойства.
11. Показательная функция, ее свойства.
12. Логарифмическая функция, ее свойства.
13. Логарифмическая функция, ее свойства.
14. Понятие тригонометрических функций произвольного угла.
15. Основные тригонометрические тождества.
16. Формулы приведения.
17. Формулы двойного аргумента.
18. Формулы сложения.
19. Формулы корней простейших тригонометрических уравнений $\sin x = a$, $\cos x = a$.
20. Формулы корней простейших тригонометрических уравнений $\operatorname{tg} x = a$,

$$\operatorname{ctg} x = a.$$

21. Однородные тригонометрические уравнения, способ решения.
22. Тригонометрические уравнения, приводимые к квадратным.
23. Уравнения вида $a \sin x + b \cos x = 0$, способ решения.
24. График функции $y = \sin x$, свойства.
25. График функции $y = \cos x$, свойства
26. График функции $y = \operatorname{tg} x$, свойства
27. График функции $y = \operatorname{ctg} x$, свойства
28. Преобразование графиков функций: параллельный перенос.
29. Преобразование графиков функций: сжатие, растяжение.
30. Преобразование графиков функций, содержащих знак модуля.
31. Область определения, область значений функции.
32. Четность, нечетность функции.
33. Монотонность функции.
34. Экстремумы функции.
35. Способ решения простейших показательных уравнений.
36. Способ решения простейших показательных неравенств.
37. Способ решения простейших логарифмических уравнений.
38. Способ решения простейших логарифмических неравенств.
39. Способ решения простейших иррациональных уравнений.
40. Основные фигуры стереометрии – это ...
41. Утверждение, принимаемое за истину без доказательства.
42. Сколько прямых, параллельных данной, можно провести через точку, не лежащую на данной прямой?
43. Укажите неверные утверждения.
Можно провести только одну плоскость через:
 - A. Три точки, не лежащие на одной прямой.
 - B. Пересекающиеся прямые.
 - C. Прямую и точку, не лежащую на ней.
 - D. Скрещивающиеся прямые.
 - E. Две параллельные прямые.
 - F. Параллельные прямые.
44. Сколько прямых в пространстве можно провести через две точки?
45. Дополните условие параллельности прямых:
 - 1) нет общих точек;
 - 2) ...
46. Две прямые, не лежащие в одной плоскости, называются ...
47. Достаточно ли иметь одну общую точку, чтобы прямая лежала в плоскости?
48. Каково взаимное расположение прямой и плоскости, у которых нет общих точек?
49. Как пересекаются две плоскости, если у них есть одна общая точка?
50. Прямая и плоскость перпендикулярны, если данная прямая перпендикулярна ...
51. Если точки К, А, М, В не лежат в одной плоскости, то прямые КА и МВ ...
52. Замените верным словом ошибку в утверждении: если прямая, не лежащая в плоскости, параллельна любой прямой, лежащей в плоскости, то она параллельна этой плоскости.
53. При условии, что две плоскости пересекаются, и одна из этих плоскостей проходит через прямую, параллельную другой плоскости, верно, что ...
54. В признаке параллельности двух плоскостей какими должны быть прямые одной плоскости, соответственно параллельные прямым другой плоскости?
55. Каким свойством обладают две параллельные плоскости, пересеченные третьей?
56. Сколько плоскостей, параллельных данной плоскости, можно провести через точку, не лежащую на данной плоскости?

57. Можно ли провести через данную точку несколько прямых, перпендикулярных данной плоскости?
58. Исправьте ошибку в признаке перпендикулярности прямой и плоскости: если прямая перпендикулярна какой-нибудь прямой плоскости, то она перпендикулярна всей плоскости.
59. Назовите в теореме о трех перпендикулярах эти три перпендикуляра к прямой заданной плоскости.
60. Задачи:
1. Из вершины прямого угла прямоугольного треугольника с катетами 15 и 20 см проведен перпендикуляр длиной 16 см к плоскости треугольника. Найдите расстояние от концов перпендикуляра до гипотенузы.
 2. Концы данного отрезка длиной 50 см отстоят от плоскости на расстоянии 30 и 44 см. Найдите проекцию этого отрезка на плоскость.

Критерии оценки результатов освоения учебной дисциплины:

- «**отлично**» ставится за работу, выполненную без ошибок и недочетов или имеющую не более одного недочета.
- «**хорошо**» ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета или не более двух недочетов.
- «**удовлетворительно**» ставится в том случае, если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил:
 - а) не более двух грубых ошибок,
 - б) не более одной грубой ошибки и одного недочета,
 - в) не более двух-трех негрубых ошибок,
 - г) одной негрубой ошибки и трех недочетов, д) или при отсутствии ошибок, но при наличии 4-5 недочетов.
- «**неудовлетворительно**» ставится, когда число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка или если правильно выполнено менее половины работы.

Преподаватель  Макуха И.В.