

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова»  
Московский промышленно-экономический колледж  
(МПЭК)

УТВЕРЖДАЮ

Директор колледжа

*Н.Ф. Ляужева* / Н.Ф. Ляужева /  
подпись

«*31*» *08* 20*20* года

**Комплект контрольно-измерительных материалов по учебной дисциплине**

ПД.01 Математика

образовательной программы среднего профессионального образования - подготовки  
специалистов среднего звена

По специальности: 38.02.07 Банковское дело

Квалификация: специалист банковского дела

Образовательная база подготовки: основное общее образование

форма обучения: очная

Комплект контрольно-измерительных материалов разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учёт (по отраслям) для квалификации: специалист банковского дела

Уровень подготовки - базовый, программы учебной дисциплины «ПД.01 Математика»

Разработчик(и):

Жигалова Е.Ю., преподаватель МПЭК РЭУ им. Г.В. Плеханова.  
(место работы, занимаемая должность, инициалы, фамилия)

Одобрено на заседании цикловой методической комиссии  
Математических и естественнонаучных дисциплин  
Протокол № 1 от «31» августа 2020 г

Председатель цикловой методической комиссии  / Н.М. Кудравец./

## СОДЕРЖАНИЕ

1.Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств .....	3
2.Оценка освоения учебной дисциплины .....	4
2.1. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины .....	4

# 1. Паспорт комплекта фонда оценочных средств

по учебной дисциплине ПД.01 Математика

№	Контролируемые разделы, темы, модули <sup>1</sup>	Результаты освоения дисциплины (предметные, метапредметные, личностные)	Контрольно-измерительные материалы	
			Другие оценочные средства	
			Вид измерительного материала	Количество материалов
1	Раздел 1. Алгебра	Л1-7 М2 М3 М4 М5 М6 П1 П2 П3 П4 П5	Практическая работа Комплект вопросов для устного опроса Тестовые задания Аудиторная самостоятельная работа	9 1 1 1
4	Раздел 2. Функции и их свойства	Л3 Л4 Л7 М2 М3 М6 П2 П5	Практическая работа Комплект вопросов для устного опроса Тестовые задания Аудиторная самостоятельная работа	3 1 1
5	Раздел 3. Основы тригонометрии	Л3 Л4 Л7 М2 М3 М6 П2 П4 П5	Практическая работа Комплект вопросов для устного опроса Тестовые задания Аудиторная самостоятельная работа	9 1 1
	Раздел 4. Начало математического анализа	Л3 Л4 Л7 М2 М3 М6 П2 П5	Практическая работа Комплект вопросов для устного опроса Тестовые задания Аудиторная самостоятельная работа	6 1 1
	Раздел 5. Геометрия	Л3 Л4 Л7 М2 М3 М6 П1 П2 П6	Практическая работа Комплект вопросов для устного опроса Тестовые задания Аудиторная самостоятельная работа	9 1 1
	Раздел 6. Комбинаторика. статистика и теория вероятности	Л3 Л4 Л7 М2 М3 М6 П2 П3 П7 П8	Практическая работа Комплект вопросов для устного опроса Тестовые задания Аудиторная самостоятельная работа	3 1 1
	Раздел 7. Уравнения и неравенства	Л1- Л4 Л7 М2 М3 М6 П1 П2 П4	Практическая работа Комплект вопросов для устного опроса Тестовые задания Экзамен	2 1
	<b>Всего:</b>			<b>64</b>

Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)

Таблица 2.2

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля			
	Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые предметные, метапредметные	Форма контроля	Проверяемые предметные, метапредметные
Введение Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности.	Комплект вопросов для устного опроса Тестовые задания	М4 П7	ЭКЗАМЕН	Л1 М4 П7
<b>Раздел 1. Алгебра</b>				
Тема 1.1. Развитие понятия о числе	1.Практическое занятие№1 «Действия над рациональными числами. Арифметические действия над числами, нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной), сравнение числовых выражений». 2.Практическое занятие № 2 «Действия над комплексными числами». 3.Практическое занятие № 3 «Действия над рациональными и комплексными числами». Тестовые задания	М4 М5 М6 П2 П3 П4 П5	ЭКЗАМЕН	Л1-7 М4 М5 М6 П2 П3 П4 П5 П6
Тема 1.2.	1.Практическое занятие № 4	М2 М3 М6 П2 П4	ЭКЗАМЕН	Л1-7 М4 М5 М6

<p>Рациональные и иррациональные уравнения и неравенства.</p>	<p>«Решение иррациональных уравнений. Решение уравнений методом подстановки, графический метод Использование свойств и графиков функций для решения уравнений и неравенств.» 2. Практическое занятие № 5 «Корни уравнений. Равносильность уравнений» 3. Практическое занятие № 6 «Решение систем уравнений с двумя неизвестными» Практическое занятие № 7 «Решение систем трёх линейных уравнений с тремя переменными».</p>			<p>П2 П3 П4 П5 П6</p>
<p>Тема 1.3. Корни, степени и логарифмы</p>	<p>1. Практическое занятие № 8 «Вычисление и сравнение корней. Выполнение расчетов с радикалами. Основные свойства степени». 2. Практическое занятие № 9 «Вычисление и сравнение корней. Выполнение расчетов с радикалами.». 3. Практическое занятие № 10 «Основное логарифмическое</p>	<p>М2 М3 М6 П3 П4</p>	<p>ЭКЗАМЕ Н</p>	<p>Л1-7 М4 М5 М6 П2 П3 П4 П5 П6</p>

	<p>тождество. Десятичные логарифмы».</p> <p>4. Практическое занятие № 11 «Логарифмически е тождества. Вычисление и сравнение логарифмов. Логарифмирование е и потенцирование выражений ».</p> <p>5. Практическое занятие № 12 «Натуральные логарифмы».</p> <p>6. Практическое занятие № 13 «Нахождение значений логарифма по произвольному основанию. Переход от одного основания к другому».</p> <p>7. Практическое занятие № 14 «Преобразование рациональных выражений».</p> <p>8. Практическое занятие № 15 «Преобразование показательных выражений».</p> <p>9. Практическое занятие №16 «Преобразование логарифмических выражений».</p> <p>10. Практическое занятие № 17 «Преобразования выражений, содержащих Степени и логарифмические выражения».</p>			
--	--	--	--	--

	11. Практическое занятие № 18 «Решение простейших логарифмических неравенств». Тестовые задания Аудиторная самостоятельная работа			
Раздел 2. Функции их свойства и графики				
Тема 2.1. Функции и их графики	1. Практическое занятие № 19 «График функции, построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функции: монотонность, чётность, нечётность, ограниченность, периодичность». 2. Практическое занятие № 20 «Обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Степенные функции». 3. Практическое занятие № 21 «Использование свойств функций при решении задач. Использование графиков функций при решении уравнений. Использование графиков функций	М2 М3 М6 П2 П5	ЭКЗАМЕ Н	Л1-7 М4 М5 М6 П2 П3 П4 П5 П6

	при решении неравенств». Тестовые задания. Аудиторная самостоятельная работа			
Раздел 3. Основы тригонометрии				
Тема 3.1. Основные понятия	<p>1. Практическое занятие №22 «Радианный метод измерения углов вращения и связь с градусной мерой. Доказательство тригонометрических тождеств».</p> <p>2. Практическое занятие № 23 «Выражение тригонометрических функций через другие тригонометрические функции».</p> <p>3. Практическое занятие № 24 «Примеры на формулы приведения».</p> <p>4. Практическое занятие № 25 «Основные тригонометрические тождества, формулы сложения, удвоения, преобразование суммы тригонометрических функций в произведение».</p> <p>5. Практическое занятие № 26 «Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числа».</p> <p>6. Практическое занятие №27 «Решение</p>	М2 М3 М6 П2 П4 П5	ЭКЗАМЕ Н	Л1-7 М4 М5 М6 П2 П3 П4 П5 П6

	<p>простейших тригонометрических уравнений».</p> <p>7. Практическое занятие №28 «Решение тригонометрических неравенств».</p> <p>8. Практическое занятие №29 «Преобразования тригонометрических функций».</p> <p>9. Практическое занятие №30 «Обратные тригонометрические функции: арксинус, арккосинус, арктангенс. Преобразования графиков».</p> <p>Тестовые задания</p> <p>Аудиторная самостоятельная работа за семестр</p>			
Раздел 4. Начала математического анализа				
<p>Тема 4.1. Последовательность, предел, производная, первообразная и интеграл</p>	<p>1. Практическое занятие №31 «Числовая последовательность, способы ее задания, вычисления членов последовательности. Предел последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия».</p> <p>2. Практическое занятие № 32 «Производная: механический и геометрический смысл производной».</p>	<p>М2 М3 М6 П2 П5</p>	<p>ЭКЗАМЕН</p>	<p>Л1-7 М4 М5 М6 П2 П3 П4 П5 П6</p>

	<p>3. Практическое занятие № 33 «Уравнение касательной в общем виде. Правила и формулы дифференцирования, таблица производных элементарных функций».</p> <p>4. Практическое занятие № 34 «Исследование функции с помощью производной. Нахождение наибольшего, наименьшего значения и экстремальных значений функции.».</p> <p>5. Практическое занятие № 35 «Интеграл и первообразная. Теорема Ньютона—Лейбница».</p> <p>6. Практическое занятие № 36 «Применение интеграла к вычислению физических величин и площадей».</p>			
Тема 4.2. Определённый интеграл	<p>1. Практическое занятие № 37 «Правила замены переменной и интегрирования по частям»..</p>	М2 М3 М6 П1 П2 П6	ЭКЗАМЕ Н	Л1-7 М4 М5 М6 П2 П3 П4 П5 П6
Тема 4.3. Несобственный интеграл	Практическое занятие	М4 М5 М6 П2 П3 П4 П5	ЭКЗАМЕ Н	Л1-7 М4 М5 М6

	№ 38 «Вычисление несобственных интегралов. Исследование сходимости (расходимости) интегралов».			П2 П3 П4 П5 П6
Тема 4.4. Дифференциальные уравнения	1. Практическое занятие № 39 «Дифференциальные уравнения первого порядка и первой степени». 2. Практическое занятие № 40 «Уравнения с разделяющимися переменными». 3. Практическое занятие № 41 «Однородное дифференциальное уравнение».	М2 М3 М4 М5 М6 П2 П3 П4 П5	ЭКЗАМЕ Н	Л1-7 М4 М5 М6 П2 П3 П4 П5 П6
Раздел 5. Геометрия				
Тема 5.1. Координаты и векторы	1. Практическое занятие № 42 «Расстояние между двумя точками. Линейные операции над векторами». 2. Практическое занятие № 43 «Скалярное произведение векторов. Векторное уравнение прямой и плоскости».	М4 М5 М6 П2 П3 П4 П5 П6	ЭКЗАМЕ Н	Л1-7 М4 М5 М6 П2 П3 П4 П5 П6
Тема 5.2. Прямые и плоскости в пространстве	1. Практическое занятие №44. Решение задач с использованием теоремы о трех перпендикулярах		ЭКЗАМЕ Н	
Тема 5.3. Многогранники	1. Практическое занятие №45. Взаимное расположение	М4 М5 М6 П2 П3 П4 П5 П6	ЭКЗАМЕ Н	Л1-7 М4 М5 М6 П2 П3 П4 П5 П6

	<p>пространственных фигур. Различные виды многогранников. Их изображения. Сечения, развертки многогранников</p> <p>2. Практическое занятие №46. Площадь поверхности. Вычисление площади поверхности многогранников.»</p>			
Тема 5.4. Тела и поверхности вращения	<p>1. Практическое занятие № 47 «Решение задач на нахождение элементов тел вращения»</p> <p>2. Практическое занятие № 48 «Построение тел и поверхностей вращения. Сечения тел вращения».</p>	М4 М5 М6 П2 П3 П4 П5 П6	ЭКЗАМЕ Н	Л1-7 М4 М5 М6 П2 П3 П4 П5 П6
Тема 5.5. Измерения в геометрии	<p>1. Практическое занятие № 49 «Формулы объёма куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра, пирамиды, конуса, шара».</p> <p>2. Практическое занятие № 50 «Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса, сферы».</p>	М4 М5 М6 П2 П3 П4 П5 П6	ЭКЗАМЕ Н	Л1-7 М4 М5 М6 П2 П3 П4 П5 П6
Раздел 6. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей				
Тема 6.1. Элементы комбинаторики	<p>1. Практическое занятие № 46 «Решение</p>	М4 М5 М6 П2 П3 П4 П5 П7	ЭКЗАМЕ Н	Л1-7 М4 М5 М6 П2 П3 П4 П5 П7

	комбинаторных задач».			
Тема 6.2. Элементы теории вероятностей	1. Практическое занятие № 47 «Бином Ньютона и треугольник Паскаля. Вычисление вероятностей».	М4 М5 М6 П2 П3 П4 П5 П7	ЭКЗАМЕ Н	Л1-7 М4 М5 М6 П2 П3 П4 П5 П7
Тема 6.3. Элементы математической статистики	Практическое занятие №48: Прикладные задачи. Представление числовых данных.	М4 М5 М6 П2 П3 П4 П5 П7	ЭКЗАМЕ Н	Л1-7 М4 М5 М6 П2 П3 П4 П5 П7
<b>Раздел 7. Уравнения и неравенства</b>				
Тема 7.1. Уравнения	Практическое занятие №:49 Основные приемы решения уравнений. Решение систем уравнений. Решение тестовых задач.	М2 М 3 М4 М5 М6 П2 П3 П4 П5	ЭКЗАМЕ Н	Л1-7 М2 М 3 М4 М5 М6 П2 П3 П4 П5
Тема 7.2. Неравенства	Практическое занятие №50. Использование свойств и графиков функций для решения уравнений и неравенств. Экзамен	М2 М 3 М4 М5 М6 П2 П3 П4 П5	ЭКЗАМЕ Н	Л1-7 М2 М 3 М4 М5 М6 П2 П3 П4 П5

**Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины**  
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова»  
**Московский промышленно-экономический колледж**  
**(МПЭК)**

**Вопросы для собеседования**

По учебной дисциплине ПД.01 «Математика»

**Раздел 1. Алгебра**

1. Натуральные, целые, рациональные, действительные числа.
2. Корни натуральной степени из числа и их свойства.
3. Свойства степени с действительными показателями.
4. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Свойства логарифмов.
5. Десятичные и натуральные логарифмы. Переход к новому основанию.
6. Показательные уравнения.
7. Логарифмические уравнения.
8. Степенные функции
9. Показательная функция
10. Логарифмическая функция
11. Тригонометрические функции:  $y = \sin x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ .
12. Основные тригонометрические тождества
13. Тригонометрические уравнения:  $\cos x = a$ .
14. Тригонометрические уравнения:  $\sin x = a$ .
15. Тригонометрические уравнения:  $\operatorname{tg} x = a$ .
16. Взаимное расположение прямых в пространстве
17. Взаимное расположение плоскостей в пространстве
18. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве

**Раздел 2. Начала математического анализа**

19. *Производная. Геометрический и физический смысл производной.*
20. Формулы дифференцирования.
21. Производные элементарных функций
22. Производная сложной функции.
23. Применение производной к исследованию функций Наибольшее, наименьшее значения функций.
24. Схема исследования функции
25. Первообразная. Правила вычисления первообразных.
26. Интеграл и его применения. Неопределенный интеграл.
27. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление площадей криволинейных трапеций.

**Раздел 3. Геометрия**

28. Параллелепипед. Прямоугольный параллелепипед. Площадь и объем параллелепипеда.
29. Призма. Прямая, правильная призма. Площадь призмы. Объем призмы.
30. Пирамида. Площадь пирамиды. Объем пирамиды.
31. Симметрии в многогранниках. Правильные многогранники.
32. Цилиндр. Площадь цилиндра. Объем цилиндра.
33. Конус. Площадь конуса. Объем конуса.
34. Шар и сфера. Площадь и объем шара.

#### Раздел 4. Элементы математической статистики

35. Краткая история статистики.
36. Основные задачи и понятия математической статистики.
37. Генеральная совокупность, выборка.
38. Представление данных (таблицы, диаграммы, графики). Рациональные уравнения.

#### Раздел 5. Элементы комбинаторики

39. Основные понятия комбинаторики.
40. Событие, вероятность события.
41. Формула бинома Ньютона.
42. Свойства биномиальных коэффициентов.
43. Сложение и умножение вероятностей.

#### Оценка устных ответов учащихся

**Ответ оценивается отметкой «5»**, если полно раскрыто содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником, изложено грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику; -правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу; - показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания; - продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при отработке умений и навыков; - отвечал самостоятельно без наводящих вопросов учителя. Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил по замечанию учителя.

**Ответ оценивается отметкой «4»**, если -он удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков: -в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа; -допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию учителя; -допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию учителя.

**Отметка «3» ставится в следующих случаях:**-неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала (определенные «Требованиями к математической подготовке учащихся»); -имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя; - ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме; -при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков

**Отметка «2» ставится в следующих случаях:** -не раскрыто основное содержание учебного материала; -обнаружено незнание или непонимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала; -допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова»  
**Московский промышленно-экономический колледж  
(МПЭК)**

**Комплект тестов (тестовых заданий)**

По учебной дисциплине ПД.01 «Математика»

**РАЗДЕЛ 1. АЛГЕБРА**

**Тестовая работа по темам «Корни, степени»**

**1 вариант**

1. Вычислите  $\sqrt[3]{25 \cdot 135}$ ;  
1) 35;                      2) 10;                      3) 15;                      4) – 15.
2. Вычислите:  $\sqrt[4]{0,0081 \cdot 16}$ .  
1) 0,12;                      2) 1,2;                      3) 0,6;                      4) 3,6.
3. Вычислите:  $\frac{\sqrt[12]{64} \cdot \sqrt[4]{16}}{\sqrt{8}}$ .  
1) 1;                      2) 2;                      3)  $\sqrt{2}$ ;                      4) 0,5.
4. Вычислите:  $14 \cdot 64^{\frac{1}{3}} - 19$ .  
1) –75;                      2) 37;                      3) 93;                      4) 131.
5. Выполните действия  $4^{\frac{3}{5}} \cdot 4^{\frac{2}{3}} : 4^{\frac{4}{15}}$ .  
1)  $4^{\frac{1}{5}}$ ;                      2)  $4^{\frac{1}{3}}$ ;                      3)  $2^{\frac{2}{3}}$ ;                      4)  $2^{\frac{1}{5}}$ .
6. Вычислите  $\sqrt{4 - \sqrt{7}} \cdot \sqrt{4 + \sqrt{7}}$ .  
1) 3;                      2) 4;                      3) 11;                      4) –3.
7. Вычислите  $\left(\frac{1}{10}\right)^{-3} + 1000^{\frac{2}{3}}$ .  
1) 1010;                      2) 1100;                      3) 110;                      4) 200.
8. Вычислите  $\frac{\sqrt[4]{162} \cdot \sqrt{32}}{\sqrt[4]{8}}$ .  
1) 12;                      2) 6;                      3) 8;                      4)  $3\sqrt{2}$ .

**2 вариант**



- 1) 9                                      2) 10                                      3) 11                                      4) 12

3. Найдите наименьший положительный корень уравнения  $\sin 2x = \sqrt{2} \cos x$ .

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

4. На окружности отмечено 12 точек. Сколько существует треугольников с вершинами в этих точках?

- 1) 36                                      2) 220                                      3) 260                                      4) 320

### Вариант 2

1. Вычислите  $2 \sin \frac{\pi}{8} \cos \frac{\pi}{8}$ .

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

2. Решите уравнение  $2 \sin x = \sqrt{3}$ .

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

3. Найдите наименьший положительный корень уравнения  $\sin 2x = \sqrt{3} \sin x$ .

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

4. На окружности отмечено 10 точек. Сколько существует четырехугольников с вершинами в этих точках?

- 1) 40                                      2) 210                                      3) 250                                      4) 310

### Вариант 3

1. Вычислите  $\cos^2 \frac{\pi}{8} - \sin^2 \frac{\pi}{8}$ .

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

2. Решите уравнение  $2 \cos x = 1$ .

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

3. Найдите наименьший положительный корень уравнения  $\sin 2x = \sqrt{3} \cos x$ .

1)  $\frac{\pi}{2}$                       2)  $\frac{\pi}{3}$                       3)  $\frac{\pi}{4}$                       4)  $\frac{\pi}{6}$

4. На окружности отмечено 12 точек. Сколько существует четырехугольников с вершинами в этих точках?

1) 48                      2) 280                      3) 375                      4) 495

**Вариант 4**

1. Вычислите  $2 \sin \frac{\pi}{12} \cos \frac{\pi}{12}$ .

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

2. Решите уравнение  $2 \sin x = 1$ .

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

3. Найдите наименьший положительный корень уравнения  $\sin 2x = \sqrt{2} \sin x$ .

1)  $\frac{\pi}{2}$                       2)  $\frac{\pi}{3}$                       3)  $\frac{\pi}{4}$                       4)  $\frac{\pi}{6}$

4. На окружности отмечено 10 точек. Сколько существует треугольников с вершинами в этих точках?

1) 30

2) 45

3) 90

4) 120

### Проверочная тестовая работа по разделу «Тригонометрия»

#### ОТВЕТЫ

Задание	1	2	3	4
Вариант 1	3	4	3	2
Вариант 2	3	1	4	2
Вариант 3	3	3	2	4

### Проверочная тестовая работа для подготовки к семестровой работе

#### 1 вариант

1. Вычислить:  $2^{-2}$

а) 4 б) 8 в) -4 г)  $\frac{1}{4}$

2. Вычислить:  $(\frac{1}{5})^3$

а) 125 б) 15 в)  $\frac{1}{125}$  г)  $\frac{3}{5}$

3. Вычислить:  $(\frac{1}{27})^{\frac{1}{3}}$

а) 3 б)  $\frac{1}{3}$  в)  $\frac{1}{81}$  г) -3

4. Вычислить:  $\left(2^{-\frac{1}{2}}\right)^{-8} - (0,125)^{-1} + (\sqrt{2})^0$

а) 10 б) 9 в) -5 г) 16

5. Вычислите:  $\frac{\sqrt[4]{144}}{\sqrt[4]{9}}$  ..

- а) 3 б) 2 в) 6 г) 8
6. Сравнить:  $2^{1,5}$  и  $2^3$
- а)  $\geq$  б)  $=$  в)  $<$  г)  $>$
7. Сравнить:  $(\frac{1}{8})^{-2}$  и  $(\frac{1}{8})^{-3}$
- а)  $<$  б)  $>$  в)  $\leq$  г)  $\geq$
8. Вычислить:  $\log_5^1 25$
- а) 5 б) -2 в) 2 г)  $\frac{1}{2}$
9. Вычислить:  $\log_2 32$
- а) 64 б) 5 в) 16 г)  $\frac{1}{16}$
10. Вычислить:  $\log_8^1 1$
- а)  $\frac{1}{8}$  б) 0 в) 8 г) -8
11. Вычислить:  $\log_{0,5} 0,25$
- а) -2 б) 0,5 в) 2 г)  $\frac{1}{2}$
12. Найти значение выражения:  $3 \cdot 6^{\log_6 4}$
- а) 3 б) 12 в) 18 г) 144
13. Найти значение выражения:  $\log_2 40 - \log_2 2,5$
- а) 90 б) 4 в) -4 г) 37,5
14. Найти число  $x$ , если  $\log_x 27 = 3$
- а) 3 б) 9 в) 81 г) -3
15. Вычислите:  $\log_2 16 + \log_2 2$
- а) -6 б) 3 в) 5 г) -3
16. Вычислить:  $\sqrt{\log_{816} 4 + \log_{816} 24 - \log_{816} 6}$
- а) 90 б) 32 в) 1 г) -1
17. Найдите радианную меру угла, выраженного в градусах:  $20^\circ$
- а)  $\frac{\pi}{8}$  б)  $\frac{\pi}{12}$  в)  $\frac{\pi}{18}$  г)  $\frac{\pi}{4}$
18. Найдите радианную меру угла, выраженного в градусах:  $150^\circ$
- а)  $\frac{3\pi}{6}$  б)  $\frac{5\pi}{6}$  в)  $\frac{7\pi}{8}$
19. Найдите градусную меру угла, выраженного в радианах:  $\frac{\pi}{12}$
- а)  $150^\circ$  б)  $30^\circ$  в)  $15^\circ$
20. Определить знак числа:  $\sin 200^\circ$
- а)  $-$  б)  $+$
21. Определить знак числа:  $\cos 340^\circ$

- а) – б) +
22. Выберите верное утверждение: если  $90^0 < \alpha < 180^0$ , то  $\alpha$ —угол
- а) первой четверти б) второй четверти в) третьей четверти
23. Выберите верное утверждение: если  $\alpha$ —угол IV четверти, то
- а)  $270^0 < \alpha < 360^0$  б)  $90^0 < \alpha < 180^0$  в)  $180^0 < \alpha < 270^0$
24. . Вычислить:  $\cos^2 \frac{\pi}{12} - \sin^2 \frac{\pi}{12}$ .
- а) 2 б) -2 в)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  г)  $\frac{1}{2}$
25. . Решить уравнение:  $2 \cos x = \sqrt{3}$ .

1)  $(-1)^n \frac{\pi}{3} + \pi, n \in Z$

3)  $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi, n \in Z$

2)  $(-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi, n \in Z$

4)  $\pm \frac{\pi}{6} + 2\pi, n \in Z$

## 2 вариант

1. Вычислить:  $3^{-3}$
- а) 27 б)  $\frac{1}{9}$  в)  $\frac{1}{27}$  г) 9
2. Вычислить:  $(\frac{1}{4})^{-3}$
- а) 12 б) 64 в)  $\frac{1}{64}$  г)  $\frac{3}{4}$
3. Вычислить:  $(\frac{1}{10})^{-2}$
- а) 0,1 б) 0,01 в) 100 г) -20
4. Вычислить:  $\left(2^{-\frac{1}{2}}\right)^{-8} - (0,125)^{-1} + (\sqrt{2})^0$
- а) 10 б) 9 в) -5 г) 16
5. Вычислите:  $\frac{\sqrt[3]{320}}{\sqrt[3]{5}}$
- а) 3 б) 4 в) 5 г) 8
6. Сравнить:  $3^{2,2}$  и  $3^{1,7}$
- а)  $\geq$  б) = в)  $<$  г)  $>$
7. Сравнить:  $(\frac{1}{7})^{-5}$  и  $(\frac{1}{7})^{-4}$
- а)  $<$  б)  $>$  в)  $\leq$  г)  $\geq$
8. Вычислить:  $\log_4 \frac{1}{64}$
- а) 5 б) -3 в) 16 г)  $\frac{1}{2}$
9. Вычислить:  $\log_3 81$

- а) 27 б) -4 в) 4 г) 243
10. Вычислить:  $\log_9^{\frac{1}{9}} 1$   
 а)  $\frac{1}{9}$  б) 0 в) 18 г) -18
11. Вычислить:  $\log_{0,2} 0,04$   
 а) -2 б) 0,5 в) 2 г)  $\frac{1}{2}$
12. Найти значение выражения:  $4 \cdot 5^{\log_5 7}$   
 а) 3 б) 28 в) 16 г) 170
13. Найти значение выражения:  $\log_5 2,5 + \log_5 50$   
 а) 52,5 б) 3 в) -4 г) 0,2
14. Найти число  $x$ , если  $\log_x 81 = 4$   
 а) 3 б) 9 в) 81 г) -3
15. Вычислите:  $\log_6 4 + \log_6 9$   
 а) 13 б) 3 в) 2 г) -3
16. Вычислить:  $5^{\log_5 16} - \log_2 \log_4 16$ ;  
 а) 90 б) 8 в) 15 г) -1
17. Найдите радианную меру угла, выраженного в градусах:  $60^\circ$   
 а)  $\frac{\pi}{8}$  б)  $\frac{\pi}{12}$  в)  $\frac{\pi}{18}$  г)  $\frac{\pi}{3}$
18. Найдите радианную меру угла, выраженного в градусах:  $120^\circ$   
 а)  $\frac{3\pi}{6}$  б)  $\frac{5\pi}{6}$  в)  $\frac{7\pi}{8}$  г)  $\frac{2\pi}{3}$
19. Найдите градусную меру угла, выраженного в радианах:  $\frac{\pi}{10}$   
 а)  $150^\circ$  б)  $30^\circ$  в)  $15^\circ$  г)  $36^\circ$
20. Определить знак числа:  $\sin 240^\circ$   
 а) - б) +
21. Определить знак числа:  $\cos 170^\circ$   
 а) - б) +
22. Выберите верное утверждение: если  $180^\circ < \alpha < 270^\circ$ , то  $\alpha$ —угол  
 а) первой четверти б) второй четверти в) третьей четверти
23. Выберите верное утверждение: если  $\alpha$ —угол II четверти, то  
 а)  $270^\circ < \alpha < 360^\circ$  б)  $90^\circ < \alpha < 180^\circ$  в)  $180^\circ < \alpha < 270^\circ$
24. . Вычислить:  $2 \sin \frac{\pi}{8} \cos \frac{\pi}{8}$ .
- 1)  $-\frac{1}{2}$                       2)  $-\frac{\sqrt{2}}{2}$                       3)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$                       4)  $\frac{1}{2}$

25. Решить уравнение:  $2 \sin x = \sqrt{3}$ .

1)  $(-1)^n \frac{\pi}{3} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

3)  $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

2)  $(-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

4)  $\pm \frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

## РАЗДЕЛ 2. НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

### Тестовая работа «Производная, геометрический смысл производной»

#### Вариант 1

1. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции

$y = \cos 2x$  в точке  $x_0 = \frac{\pi}{4}$ .

1) -2

2) -1

3) 1

4) 2

2. Найдите значение производной функции  $y = \sqrt{x} \cdot \ln x$

в точке  $x_0 = 1$ .

1) 0

2) 1

3) 1,5

4) 2

3. Найдите точку максимума функции  $y = x^4 + \frac{8}{3}x^3 - 6x^2 - 3$ .

1) 0

2) 1

3) 2

4) 3

#### Вариант 2

1. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции

$y = \sin 2x$  в точке  $x_0 = \frac{\pi}{2}$ .

1) -2

2) -1

3) 1

4) 2

2. Найдите значение производной функции  $y = \frac{\ln x}{\sqrt{x}}$

в точке  $x_0 = 1$ .

1) 0

2) 0,5

3) 1

4) 2

3. Найдите точку минимума функции  $y = \frac{1}{3}x^3 - x^2 - 3x + 2$ .

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

**Вариант 3**

1. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции  $y = \cos^2 x$  в точке  $x_0 = \frac{\pi}{4}$ .

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

2. Найдите значение производной функции  $y = \sqrt{x} \cdot \ln x$  в точке  $x_0 = 1$ .

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

3. Найдите точку максимума функции  $y = x^4 - \frac{4}{3}x^3 - 12x^2 + 3$ .

- 1) 0                      2) 1                      3) 2                      4) 3

**Вариант 4**

1. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции  $y = \sin^2 x$  в точке  $x_0 = \frac{\pi}{4}$ .

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

2. Найдите значение производной функции  $y = \frac{\ln x}{\sqrt{x}}$  в точке  $x_0 = 1$ .

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

3. Найдите точку минимума функции  $y = \frac{1}{3}x^3 + x^2 - 8x - 3$ .

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

**ОТВЕТЫ**

Задание	1	2	3	4
---------	---	---	---	---



7. Сколько двугранных углов имеет параллелепипед?

- а) четыре
- б) восемь
- в) десять
- г) двенадцать

8. Диагональ квадрата перпендикулярна к некоторой плоскости. Как расположена другая диагональ квадрата по отношению к этой плоскости?

- а) параллельна плоскости
- б) перпендикулярна к плоскости
- в) лежит в плоскости
- г) пересекает плоскость

9. Каждая из плоскостей  $\alpha$  и  $\beta$  перпендикулярна к плоскости  $\gamma$ . Каково взаимное расположение плоскостей  $\alpha$  и  $\beta$ ?

- а) параллельны
- б) перпендикулярны
- в) совпадают
- г) скрещиваются

10. Что больше: перпендикуляр, проведенный из данной точки к плоскости или наклонная проведенная из той же точки к этой плоскости?

- а) перпендикуляр
- б) наклонная
- в) они равны

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова»  
**Московский промышленно-экономический колледж  
(МПЭК)**

**Комплект практических работ**

По учебной дисциплине ПД.01 «Математика»

**Практическая работа № 1**

**«Действия над рациональными числами»**

**Раздел 1. Алгебра**

**Цель:** проверка знаний и практических умений обучающихся осуществлять действия с рациональными числами.

**Количество часов:** 2 часа

Работа состоит из заданий. Есть задания с выбором ответа (А1-А7), задания В1-В2 только ответ (решение не оформляем), задания С1-С2-необходимо полное оформление.

**1 вариант.**

А1. Из приведенных ниже высказываний выбрать верное:

- 1). При сложении двух рациональных чисел, прилучается отрицательное число.
- 2). При делении дроби на дробь всегда получается дробью.
- 3). При умножении отрицательного и положительного чисел, в произведении всегда отрицательное число.
- 4). Нет верных ответов

А2. Вычислите:  $|5,2 - 7,7|$

- 1). -2,5                      2). 2,5                      3). 12,9                      4). -12,9

В1. Вычислите  $-\frac{3}{8} \cdot 7,8 + 7,8 \cdot (-\frac{5}{8})$ . Ответ: \_\_\_\_\_

А3. Найдите значение выражения:  $-\frac{5}{7} \cdot (-1\frac{3}{4})$

- 1). 1,25                      2).  $-1\frac{3}{28}$                       3). 1                      4).  $-1\frac{1}{4}$

А4. Решите уравнение  $-8,9x = 17,889$

- 1). 2,01                      2). -1,02                      3). -2,01                      4). 1,02

А5. Определите, в каком из приведенных ниже выражений правильно расставлен порядок действий

- 1).  $\left(-\frac{1^1}{3} + \frac{5}{9}\right)^2 : \left(-1 - \frac{1}{6}\right)^4 + 78$                       2).  $\left(-\frac{1^1}{3} + \frac{5}{9}\right)^3 : \left(-1 - \frac{1}{6}\right)^4 + 78$

$$3). \left(-\frac{1}{3} + \frac{5}{9}\right)^2 : \left(-1 - 1\frac{1}{6}\right) + 78$$

3). Другой порядок действий

А6. Выберите выражение, которое выражает распределительное свойство умножения:

1).  $(a+b) \cdot c = a \cdot c + b \cdot c$

2).  $a \cdot b = b \cdot a$

3).  $(a \cdot b) \cdot c = (c \cdot b) \cdot a$

4). Другой

ответ

А7. Найдите значение выражения  $-14+90$ .

1). -76

2). 76

3). 104

4). -104

В2. Приведите подобные слагаемые:  $a-5, 1a-0, 6a$ . Ответ: \_\_\_\_\_

С1. Найдите значение выражения:  $\left(1,24 - 9\frac{3}{20}\right) : 2\frac{1}{3} - \left(\frac{3}{4} + 2\frac{5}{8}\right) : 0,625$

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

С2. Вычислите:  $\frac{2\frac{3}{2}}{6 + \frac{1}{\frac{1}{\frac{1}{3}}}}$ .

## 2 вариант.

А1. Из приведенных ниже высказываний выбрать не верное:

1). При сложении двух отрицательных чисел, прилучается отрицательное число.

2). При деление отрицательного числа на положительное в частном получаем Отрицательное число.

3). Модуль числа может быть отрицательным числом.

4). Нет верных ответов

А2. Вычислите:  $|5,2 - (-7,7)|$

1). -2,5

2). 2,5

3). 12,9

4). -12,9

В1. Вычислите  $-19,2 + (7,6 + 19,2)$  Ответ: \_\_\_\_\_

А3. Найдите значение выражения:  $\frac{5}{21} \cdot \left(-\frac{2}{3}\right)$

1).  $2\frac{5}{7}$

2).  $-1\frac{2}{7}$

3).  $\frac{5}{14}$

4).  $-\frac{5}{14}$

А4. Решите уравнение  $8,5 + x = -2,4$

1). -10,9

2). 6,1

3). -6,1

4). 10,9

А5. Определите, в каком из приведенных ниже выражений правильно расставлен порядок действий

1).  $44 : (-25) - (4,3 \cdot 0,8 - 3,7)$

2).  $44 : (-25) - (4,3 \cdot 0,8 - 3,7)$

3). Другой порядок действий

4).  $44 : (-25) - (4,3 \cdot 0,8 - 3,7)$

А6. Выберите выражение, которое выражает переместительное свойство умножения:

1).  $(a+b) \cdot c = a \cdot c + b \cdot c$

2).  $a \cdot b = b \cdot a$

3).  $a \cdot (b \cdot c) = c \cdot (b \cdot a)$

4). Другой

ответ

А7. Найдите значение выражения  $-14 \cdot (-2)$

1). -28

2). 28

3). 16

4). -7

В2. Приведите подобные слагаемые:  $-11+4a-a-2a+12$  Ответ: \_\_\_\_\_

C1. Найдите значение выражения:  $\left(6\frac{3}{5} : 6 - 8,016 \cdot 0,125 + \frac{2}{15} \cdot 0,03\right) \cdot \left(-2\frac{3}{4}\right)$

C2. Вычислите:  $\frac{2 - \frac{1}{\frac{1}{2} - \frac{1}{3}}}{2 + \frac{1}{\frac{1}{2} - \frac{1}{3}}}$ .

### 3 вариант.

A1. Из приведенных ниже высказываний выбрать не верное:

- 1). При вычитание двух отрицательных чисел, прилучается отрицательное число.
- 2). При деление отрицательного числа на положительное в частном получаем Отрицательное число.
- 3). Модуль числа может быть отрицательным числом.
- 4). Нет верных ответов

A2. Вычислите:  $|-7,3| \cdot |-2|$

- 1). -2,5                      2). 2,5                      3). 14,6                      4). -14,6

V1. Вычислите  $-6,5 - (4,2 - 6,5)$  Ответ: \_\_\_\_\_

A3. Найдите значение выражения:  $-\frac{5}{21} \cdot \frac{2}{3}$

- 1).  $2\frac{5}{7}$                       2).  $-1\frac{2}{7}$                       3).  $\frac{5}{14}$                       4).  $-\frac{5}{14}$

A4. Решите уравнение  $7,1 + x = -1,8$

- 1). -5,3                      2). 8,9                      3). 5,3                      4). -8,9

A5. Найдите сумму всех целых чисел, расположенных между числами -9,6 и 5,1

- 1). 24                      2). -24                      3). 48                      4). -48

A6. Выберите выражение, которое выражает сочетательное свойство умножения:

- 1).  $(a+b) \cdot c = a \cdot c + b \cdot c$                       2).  $a \cdot v = v \cdot a$                       3).  $(a \cdot v) \cdot c = (c \cdot v) \cdot a$                       4). Другой

ответ

A7. Найдите значение выражения  $-1,4 \cdot (-2)$

- 1). -2,8                      2). 2,8                      3). -3,4                      4). -0,7

V2. Приведите подобные слагаемые:  $-11 + a - 4a - 2a + 6$  Ответ: \_\_\_\_\_

C1. Найдите значение выражения:  $\left(1\frac{3}{5} + 154,66 : 70,3\right) : (-1,9) + (-0,3)$

C2. Вычислите:  $2 + \frac{1}{1 + \frac{2}{1 + \frac{1}{3}}}$ .

### 4 вариант.

A1. Из приведенных ниже высказываний выбрать верное:

- 1). При вычитание двух отрицательных чисел, прилучается положительное число.
- 2). При деление отрицательного числа на положительное в частном получаем положительное число.
- 3). Модуль числа не может быть отрицательным числом.

4). Нет верных ответов

A2. Вычислите:  $|-2,2| : (-1,1)$

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

V1. Вычислите  $-7, 8-(9,1-7,8)$  Ответ: \_\_\_\_\_

A3. Найдите значение выражения:  $-4,7-(-8,5)$

- 1). -12,2      2). 4,8      3). 3,8      4). -13,2

A4. Решите уравнение  $-2,01:x=73,44$

- 1). -0,72      2). 7,2      3). -7,2      4). 0,72

A5. Найдите сумму всех целых чисел, расположенных между числами -6,3 и 4,2

- 1). -11      2). 2      3). -20      4). -9

A6. Какое свойство умножения записано  $(a+b) \cdot c = a \cdot c + b \cdot c$  :

- 1). Преместительное;      2). Сочетательное      3). Распределительное;  
4). Другое

A7. Найдите значение выражения  $-1,4-(-2)$

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

V2. Приведите подобные слагаемые:  $23-3a+6a-7a-24$  Ответ: \_\_\_\_\_

C1. Найдите значение выражения:  $-\frac{3}{14} \cdot 7 - \frac{8}{15} : (-\frac{4}{5}) + 5\frac{1}{12} \cdot (-24)$

C2. Вычислите:  $1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{\frac{1}{2} + \frac{1}{\frac{1}{2} + \frac{1}{3}}}}$

### Критерии оценки

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

**Оценка «4» ставится**, если: - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

**Оценка «3» ставится**, если: - допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Оценка «2» ставится**, если: - допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

## Практическая работа №2

### «Действия над комплексными числами»

#### Раздел 1. Алгебра

**Цель:** проверка знаний и практических умений обучающихся осуществлять вычисления с комплексными числами

**Количество часов:** 2 часа

**Оснащение:** конспект лекций, практическое задание.

#### Вариант № 1

1. Записать алгебраическую форму записи комплексного числа.
2. Перевести число из алгебраической формы записи в тригонометрическую:  
 $Z = -\sqrt{3} - i$
3. Дано комплексное число  $Z = 5 - 4i$   
Записать число противоположное и сопряженное исходному.
4. Выполнить действие  
 $Z = (-6 + 2i) + (-6 - 2i)$
5. Выполнить умножение  
 $Z = (3 + 4i)(3 - 4i)$
6. Выполнить деление  
 $Z = (3 - 2i) : (1 + 3i)$
7. Выполнить действия  
 $Z = (5 + 2i) : (2 - 5i) - (3 - 4i) : (4 + 3i)$
8. Найти  $z_1 - z_2$ ,  $z_1 + z_3$ ,  $z_2 * z_3$ ,  $z_3 / z_4$ ,  $\sqrt[4]{z_4}$  если:  $z_1 = 3 - 5i$ ,  $z_2 = 0.3 + 0.2i$ ,  $z_3 = \frac{1}{4} - \frac{1}{2}i$ ,  $z_4 = -0.4 + 3i$ .
9. Выполнить в тригонометрической форме записи следующие операции:  $z_4 * z_3$ ,  $z_4 / z_2$ ,  $\sqrt[4]{z_3}$ , если:  $z_1 = 2\sqrt{3} + 2i$ ;  $z_2 = 6 - 6i$ ;  $z_3 = -\sqrt{3}/2 - 1.5i$ ;  $z_4 = 3$ .
10. Решить уравнение:  $z^2 - 10z + 34 = 0$

#### Вариант № 2

1. Записать тригонометрическую форму записи комплексного числа.
2. Перевести число из алгебраической формы записи в показательную форму:  
 $Z = -1 + \sqrt{3}i$
3. Дано комплексное число  
 $Z = 7 + 9i$   
Записать число противоположное и сопряженное исходному.
4. Выполнить действие  
 $Z = (5 + 3i) + (-2 - 5i)$
5. Выполнить умножение  
 $Z = (-2 + 3i)(-1 - 6i)$
6. Выполнить деление  
 $Z = (4 - 3i) : (-2 - 5i)$
7. Выполнить действия  
 $Z = (-1 + 3i) : (5 + i) + (7 + 3i) : (1 - 2i)$
8. Найти  $z_2 - z_1$ ,  $z_2 + z_3$ ,  $z_1 * z_3$ ,  $z_2 / z_4$ ,  $\sqrt[4]{z_4}$  если:  $z_1 = -3 - 5i$ ,  $z_2 = 0.3 + 0.2i$ ,  $z_3 = \frac{1}{4} - \frac{1}{2}i$ ,  $z_4 = -0.4 + 3i$ .
9. Выполнить в тригонометрической форме записи следующие операции:  $z_1 * z_3$ ,  $z_3 / z_2$ ,  $\sqrt[4]{z_1}$ , если:  $z_1 = 2\sqrt{3} + 2i$ ;  $z_2 = 6 - 6i$ ;  $z_3 = -\sqrt{3}/2 - 1.5i$ ;  $z_4 = 3$ .
10. Решить уравнение:  $z^2 - 10z + 26 = 0$

### Критерии оценки:

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

**Оценка «4» ставится**, если: - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

**Оценка «3» ставится**, если: - допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Оценка «2» ставится**, если: - допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

## Практическая работа № 3

### «Действия над рациональными и комплексными числами»

#### Раздел 1. Алгебра

**Цель:** проверка знаний и практических умений обучающихся выполнять вычисления с рациональными и комплексными числами

**Количество часов:** 2 часа

**Оснащение:** конспект лекций, практическое задание в виде теста со второй частью в виде письменного решения.

#### Вариант 1.

##### Часть А.

**A1.** В какой из строк записаны чисто мнимые числа?

- 1)  $3i, -0,2i, \frac{3}{7}i, \sqrt{10}i$ ;
- 2)  $3i + 2, -0,2i - 1, \frac{3}{7}i + \sqrt{5}, \sqrt{19} - \sqrt{10}i$ ;
- 3)  $3, -0,2, \frac{3}{7}, \sqrt{10}$ ;
- 4)  $3i + 4, -0,2i, 0,9 + \frac{3}{7}i, \sqrt{10}i$ .

**A2.** Каждому комплексному числу  $z = a + bi$  можно поставить в соответствие точку с координатами

- 1)  $(a + b; a - b)$ ;
- 2)  $(b; a)$ ;
- 3)  $(a; b)$ ;

4)  $(z; i)$ .

**A3.** Что означает фраза «Число  $z$  принадлежит первой координатной четверти»?

- 1) действительная и мнимая часть положительны;
- 2) действительная и мнимая часть отрицательны;
- 3) действительная часть положительна, а мнимая часть отрицательна;
- 4) действительная часть отрицательна, а мнимая часть положительна.

**A4.** Геометрически операция сопряжения есть...

- 1) осевая симметрия относительно оси  $Oy$ ;
- 2) осевая симметрия относительно оси  $Ox$ ;
- 3) центральная симметрия относительно начала координат;
- 4) параллельный перенос на вектор  $i$ .

**A5.** Укажите номера верных утверждений.

- 1) В стандартной тригонометрической форме значение аргумента находится в пределах  $[0; 2\pi)$ .
- 2) Если у комплексного числа сохранить действительную часть и поменять знак у мнимой, то получится комплексное число, сопряженное данному.
- 3) Чтобы найти частное  $\frac{z_1}{z_2}$  необходимо числитель и знаменатель дроби умножить на число, сопряженное знаменателю.
- 4) Геометрической моделью множества  $C$  является координатная плоскость.

**A6.** Если комплексное число  $z$  задано в виде  $z = b + 9i$ , то число  $9$  называют:

- 1) действительной частью  $z$ ;
- 2) мнимой частью  $z$ ;
- 3) мнимой единицей;
- 4) аргументом числа  $z$ .

**A7.** Действительной частью суммы двух комплексных чисел  $z_1 = 5 + 10i$  и  $z_2 = 7 + 5i$  является число:

- 1) 15;
- 2) 12;
- 3) 27;
- 4) 5.

**A8.** Запись вида  $z = a + bi$  называют

- 1) алгебраической формой;
- 2) тригонометрической формой;
- 3) векторной формой;
- 4) геометрической формой.

**A9.** Если  $z_1 = 2 - 3i$ ,  $z_2 = 1 + 5i$ , то  $z_1 + z_2$  равно

- 1)  $3 + 2i$ ;
- 2)  $3 - 8i$ ;
- 3)  $1 + 2i$ ;
- 4)  $1 - 8i$ .

**A10.** Если  $z = 2 - 3i$ , то  $z\bar{z}$  равно

- 1) 5;
- 2)  $-1$ ;
- 3)  $13$ ;

4) -5.

### Часть В.

**В1.** Если  $z_1 = 3 + i$ ,  $z_2 = 6 - i$ , то  $\frac{z_1}{z_2} + \frac{z_2}{z_1}$  равно \_\_\_\_\_.

**В2.** Решите уравнение:  $z(2 - i) = 2 - 5i$ .

**В3.** На координатной плоскости изобразите множество всех комплексных чисел, у которых отношение мнимой части к действительной равно 3.

**В4.** Решите уравнение:  $\bar{z} \operatorname{Re} z = 4 - 10i$ .

**В5.** Запишите комплексное число  $z = 3\sqrt{3} + 3i$  в стандартной тригонометрической форме.

### Часть С.

**С1.** Докажите, что при делении комплексных чисел модули делятся, а аргументы вычитаются.

**С2.** Зная, что  $z_1 = -\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i$  и  $z_2 = \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2}i$ , найдите:

- 1)  $z_3 = z_1 z_2$ ;
- 2)  $z_4 = \frac{z_1}{z_2}$ ;
- 3) аргументы  $z_1, z_2, z_3, z_4$ .

### Вариант 3.

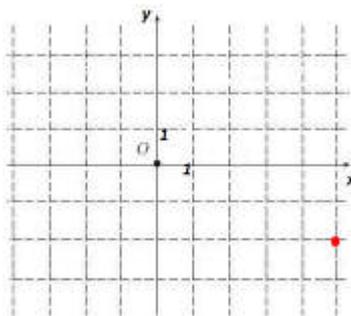
#### Часть А.

**А1.** Какое из чисел является сопряженным для  $z = 2i - 5$ ?

- 1)  $z = -2i - 5$ ;
- 2)  $z = 5 - 2i$ ;
- 3)  $z = 2i + 5$ ;
- 4)  $z = 4i - 10$ .

**А2.** Какому числу соответствует точка на рисунке?

- 1)  $z = -2i - 5$
- 2)  $z = 5 - 2i$
- 3)  $z = 2i + 5$
- 4)  $z = 5i - 2$



**А3.** Что означает фраза «Число  $z$  координатной четверти»?

- 1) Действительная и мнимая часть
- 2) Действительная и мнимая часть
- 3) Действительная часть положительна, а мнимая часть отрицательна;
- 4) Действительная часть отрицательна, а мнимая часть положительна;

принадлежит третьей  
положительны.  
отрицательны.

**А4.** Чтобы построить вектор, соответствующий сумме  $z_1 + z_2$  двух комплексных чисел, следует воспользоваться...

- 1) правилом треугольника;
- 2) правилом многоугольника;
- 3) правилом параллелограмма;
- 4) всеми выше перечисленными.

**A5.** Укажите номера неверных утверждений.

- 1) Чтобы записать комплексное число в стандартной тригонометрической форме необходимо знать длину вектора  $z$  и угол между данным вектором и положительным направлением оси  $Ox$ .
- 2) Если у комплексного числа поменять знак у действительной и мнимой, то получится комплексное число, сопряженное данному.
- 3) Чтобы найти частное  $\frac{z_1}{z_2}$  необходимо знаменатель дроби умножить на число, сопряженное  $z_2$ .
- 4) Точки, соответствующие комплексному числу и ему сопряженному, симметричны относительно оси абсцисс.

**A6.** Модулем комплексного числа  $z = 9 + bi$  называют число...

- |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| 1) $\sqrt{9^2 + 6^2}$ ; | 3) $\sqrt{(9 + 6)^2}$ ; |
| 2) $\sqrt{9^2 - 6^2}$ ; | 4) $\sqrt{9 + 6}$ .     |

**A7.** Если комплексное число задано в виде

$z = 3 (\cos \pi + i \sin \pi)$  то аргументом является:

- 1) 3;
- 2) 1;
- 3)  $\pi$ ;
- 4)  $i$ .

**A8.** Запись вида  $z = |z| (\cos \alpha + i \sin \alpha)$  называют

- 1) алгебраической формой;
- 2) тригонометрической формой;
- 3) векторной формой;
- 4) геометрической формой.

**A9.** Если  $z_1 = 3 - 2i$ ,  $z_2 = 5 + i$ , то  $z_1 + z_2$  равно

- 1)  $8 - 3i$ ;
- 2)  $8 - i$ ;
- 3)  $-2 - 3i$ ;
- 4)  $-2 - i$ .

**A10.** Если  $z = 3 - 2i$ , то  $z\bar{z}$  равно

- 1) 5;
- 2) 1;
- 3) 13;
- 4) 5.

### Часть В.

**B1.** Если  $z_1 = 1 + i$ ,  $z_2 = -2 + 3i$ , то  $\frac{z_1}{z_2} + \frac{z_2}{z_1}$  равно \_\_\_\_\_.

**B2.** Решите уравнение:  $z(2 + i) = 2 - 3i$ .

**B3.** На координатной плоскости изобразите множество всех комплексных чисел, у которых сумма квадратов действительной и мнимой частей равно 9.

**B4.** Решите уравнение:  $z \operatorname{Im} \bar{z} = 6 + 9i$ .

**B5.** Запишите комплексное число  $z = 4 - 4\sqrt{3}i$  в стандартной тригонометрической форме.

### Часть С.

**С1.** Докажите, что число, сопряженное произведению двух комплексных чисел, равно произведению сопряженных данным числам.

**С2.** Зная, что  $z_1 = \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2}i$  и  $z_2 = -\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2}i$ , найдите:

- 1)  $z_3 = z_1 z_2$ ;
- 2)  $z_4 = \frac{z_1}{z_2}$ ;
- 3) аргументы  $z_1, z_2, z_3, z_4$ .

### Вариант 4.

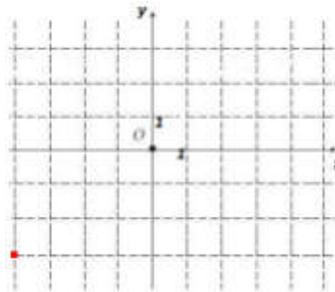
#### Часть А.

**А1.** В какой из строк записаны комплексные числа?

- 1)  $3i, -0,2i, \frac{3}{7}i, \sqrt{10}i$ ;
- 2)  $3i + 2, -0,2i - 1, \frac{3}{7}i + \sqrt{5}, \sqrt{19} - \sqrt{10}i$ ;
- 3)  $2, -1, \sqrt{5}, \sqrt{19}$ ;
- 4) все ответы верны.

**А2.** Какому числу соответствует точка на рисунке?

- 1)  $-4 - 3i$ ;
- 2)  $-4i - 3$ ;
- 3)  $-4i + 3$ ;
- 4)  $4i - 3$ .



**А3.** Что означает фраза «Число  $z$  координатной четверти?»

- 1) действительная и мнимая часть
- 2) действительная и мнимая часть
- 3) действительная часть положительна, а мнимая часть отрицательна
- 4) действительная часть отрицательна, а мнимая часть положительна

принадлежит четвертой

положительны

отрицательны

**А4.** Геометрически модуль комплексного числа  $z = a + bi$  – это ...

- 1) расстояние от  $a$  до  $b$ ;
- 2) расстояние от точки координатной плоскости, соответствующей числу  $z$ , до начала координат;
- 3) расстояние от точки координатной плоскости, соответствующей числу  $z$ , до оси абсцисс;
- 4) расстояние от точки координатной плоскости, соответствующей числу  $z$ , до оси ординат.

**А5.** Укажите номера неверных утверждений.

- 1) Комплексным число называют сумму действительного и мнимого числа.
- 2) Два комплексных числа называют равными, если равны модули действительной и мнимой частей соответственно.
- 3) Произведение комплексного числа на ему сопряженного равно разности квадратов действительной и мнимой частей.
- 4) На плоскости комплексное число можно изобразить точкой или радиус-вектором.

**А6.** Если комплексное число  $z$  задано в виде  $z = 9 - 4i$ , то число 9 называют:

- 1) действительной частью  $z$ ;

- 2) мнимой частью  $z$ ;
- 3) мнимой единицей;
- 4) аргументом числа  $z$ .

**A7.** Мнимой частью произведения  $z_1 = 3i$  и  $z_2 = 1 + 2i$  является число:

- 1) 3;
- 2) 2;
- 3)  $-1$ ;
- 4)  $i$ .

**A8.** Для комплексного числа  $z = x + yi$  верны следующие утверждения:

- 1)  $Im z = x$ ;
- 2)  $Im z = y$ ;
- 3)  $Im z = yi$ ;
- 4)  $Re z = y$ .

**A9.** Если  $z_1 = 3 - 2i$ ,  $z_2 = 5 + i$ , то  $z_1 - z_2$  равно

- 1)  $8 - 3i$ ;
- 2)  $8 - i$ ;
- 3)  $-2 - 3i$ ;
- 4)  $-2 - i$ .

**A10.** Если  $z = 5 + i$ , то  $z\bar{z}$  равно

- 1) 6;
- 2) 4;
- 3) 26;
- 4) 24.

### Часть В.

**B1.** Если  $z_1 = 3i$ ,  $z_2 = 12 - 3i$ , то  $\frac{z_1}{z_2} + \frac{z_2}{z_1}$  равно \_\_\_\_\_.

**B2.** Решите уравнение:  $z(1 - 2i) = 2 + 5i$ .

**B3.** На координатной плоскости изобразите множество всех комплексных чисел, у которых сумма квадратов действительной и мнимой частей равно 16.

**B4.** Решите уравнение:  $z Im \bar{z} = -7 - i$ .

**B5.** Запишите комплексное число  $z = 2\sqrt{2} - 2\sqrt{2}i$  в стандартной тригонометрической форме.

### Часть С.

**C1.** Докажите, что  $\overline{z_1 z_2 \dots z_n} = \bar{z}_1 \bar{z}_2 \dots \bar{z}_n$ .

**C2.** Зная, что  $z_1 = \frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{\sqrt{2}}{2}i$  и  $z_2 = -\frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{\sqrt{2}}{2}i$ , найдите:

- 1)  $z_3 = z_1 z_2$ ;
- 2)  $z_4 = \frac{z_1}{z_2}$ ;
- 3) аргументы  $z_1, z_2, z_3, z_4$ .

### Критерии оценки

**Оценка «5» ставится**, если: - работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок

(возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

**Оценка «4» ставится**, если: - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

**Оценка «3» ставится**, если: - допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Оценка «2» ставится**, если: - допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

## Практическая работа № 4

### «Решение уравнений методом подстановки, графический метод»

#### Раздел 1. Алгебра

**Цель:** проверка знаний и практических умений обучающихся решать уравнения методом подстановки и графическим методом.

**Количество часов:** 2 часа

**Оснащение:** конспект лекций, практическое задание.

#### Вариант 1

1. Исследовать на равносильность:

а)  $x^2 - 6 = -x$  и  $(x^2 - 6)^2 = x^2$

б)  $(x^2 + x - 6)(x^2 - x - 6) = 0$  и  $(x - 1)(x^2 - 6) = (1 - x)x$

в)  $(x - 1)(x - 2)(x + 3) = 0$  и  $(x - 2)(x^2 - 6) = x(x - 2)$

2. Исследовать на равносильность:

а)  $2x - 1 < 0$  и  $\frac{1}{2x - 1} \leq 0$ , б)  $\frac{(2x - 1)^2}{2x - 1} \leq 0$  и  $6x - 3 < 0$

3. Определите, при каких значениях  $x$  имеет смысл выражение:

а)  $\frac{x}{x+1} + \frac{x-1}{x}$ , б)  $\frac{\sqrt{5-3x}}{\sqrt{2x+4}}$ , в)  $\ln(5-x^2) + \frac{1}{x}$

4. Решите уравнения и неравенства, используя разложение многочленов на множители:

а)  $x^3 + 3x^2 = 0$ , б)  $x^3 - x^2 - x + 1 = 0$ , в)  $4x^4 - 9x^2 + 2 \leq 0$ , г)  $\frac{x^2 - 4}{x + 5} \geq 0$

#### Вариант 2

1. Исследовать на равносильность на множестве всех действительных чисел.

а)  $x^2 - 6 = -x$  и  $\sqrt{x^2 - 6} = \sqrt{-x}$

б)  $(x^2 + x - 6)(x^2 - x - 6) = 0$  и  $(x - 2)(x^2 - 6) = x(x - 2)$

в)  $(x - 1)(x - 2)(x + 3) = 0$  и  $\frac{x^2 + 6}{x + 3} = -\frac{x}{x + 3}$

2. Решите уравнение:

а)  $1 - 2x < 0$  и  $\frac{1}{2x - 1} \leq 0$ , б)  $\sqrt{x}(2x - 1) < 0$  и  $-4x + 2 < 0$

3. Определите, при каких значениях  $x$  имеет смысл выражение:

а)  $\sqrt{x+3} + \sqrt{-x}$ , б)  $\frac{1}{x+2} - \frac{1}{\sqrt{1-x}}$ , в)  $\frac{1}{\ln(1+x)}$

4. Решите уравнения и неравенства, используя разложение многочленов на множители:

а)  $x^5 - x = 0$ , б)  $x^3 - x^2 + x - 1 = 0$ , в)  $2 - x^2 - x \geq 0$ , г)  $\frac{x^2 + 2x - 3}{x + 7} < 0$

## Критерии оценки

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

**Оценка «4» ставится**, если: - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

**Оценка «3» ставится**, если: - допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Оценка «2» ставится**, если: - допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

## Практическая работа № 5

Практическое занятие № 5 «Корни уравнений. Равносильность уравнений»

### Раздел 1. Алгебра

**Цель:** проверка знаний и практических умений обучающихся решать уравнения

**Количество часов:** 2 часа

**Оснащение:** конспект лекций, практическое задание в виде теста.

#### Вариант 1

1. Исследовать на равносильность:

а)  $x^2 - 6 = -x$  и  $(x^2 - 6)^2 = x^2$

б)  $(x^2 + x - 6)(x^2 - x - 6) = 0$  и  $(x - 1)(x^2 - 6) = (1 - x)x$

в)  $(x - 1)(x - 2)(x + 3) = 0$  и  $(x - 2)(x^2 - 6) = x(x - 2)$

2. Исследовать на равносильность:

а)  $2x - 1 < 0$  и  $\frac{1}{2x - 1} \leq 0$ , б)  $\frac{(2x - 1)^2}{2x - 1} \leq 0$  и  $6x - 3 < 0$

3. Определите, при каких значениях  $x$  имеет смысл выражение:

а)  $\frac{x}{x+1} + \frac{x-1}{x}$ , б)  $\frac{\sqrt{5-3x}}{\sqrt{2x+4}}$ , в)  $\ln(5-x^2) + \frac{1}{x}$

4. Решите уравнения и неравенства, используя разложение многочленов на множители:

а)  $x^3 + 3x^2 = 0$ , б)  $x^3 - x^2 - x + 1 = 0$ , в)  $4x^4 - 9x^2 + 2 \leq 0$ , г)  $\frac{x^2 - 4}{x + 5} \geq 0$

### Вариант 2

1. Исследовать на равносильность на множестве всех действительных чисел.

а)  $x^2 - 6 = -x$  и  $\sqrt{x^2 - 6} = \sqrt{-x}$

б)  $(x^2 + x - 6)(x^2 - x - 6) = 0$  и  $(x - 2)(x^2 - 6) = x(x - 2)$

в)  $(x - 1)(x - 2)(x + 3) = 0$  и  $\frac{x^2 + 6}{x + 3} = -\frac{x}{x + 3}$

2. Решите уравнение:

а)  $1 - 2x < 0$  и  $\frac{1}{2x - 1} \leq 0$ , б)  $\sqrt{x}(2x - 1) < 0$  и  $-4x + 2 < 0$

3. Определите, при каких значениях  $x$  имеет смысл выражение:

а)  $\sqrt{x+3} + \sqrt{-x}$ , б)  $\frac{1}{x+2} - \frac{1}{\sqrt{1-x}}$ , в)  $\frac{1}{\ln(1+x)}$

4. Решите уравнения и неравенства, используя разложение многочленов на множества:

а)  $x^5 - x = 0$ , б)  $x^3 - x^2 + x - 1 = 0$ , в)  $2 - x^2 - x \geq 0$ , г)  $\frac{x^2 + 2x - 3}{x + 7} < 0$

### Критерии оценки

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

**Оценка «4» ставится**, если: - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

**Оценка «3» ставится**, если: - допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Оценка «2» ставится**, если: - допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

### Практическое занятие №6.

Решение систем уравнений с двумя неизвестными

#### Раздел 1. Алгебра

**Цель:** проверка знаний и практических умений обучающихся решать системы уравнений

**Количество часов:** 2 часа

**Оснащение:** конспект лекций, практическое задание в виде письменной работы.

#### Вариант 1

1. Решить систему

$$\begin{cases} 2x - 5y = 9 \\ 7x + 4y = 10 \end{cases}$$

2. Решить систему

$$\begin{cases} 3x - 2y = 16 \\ 4x + 5y = 6 \end{cases}$$

3. Решить систему, затем выяснить при каком значении параметра  $p$  будет выполнено равенство  $x+2y=4$ .

$$\begin{cases} (p+1)x - 2y = 2 \\ 3x + (p-1)y = p^2 - p + 6 \end{cases}$$

### Вариант 2

1. Сколько решений имеет система?

$$\begin{cases} x + 2y - z = 7 \\ 2x + y + 3z = 9 \end{cases}$$

2. Сколько решений имеет система?

$$\begin{cases} x + 2y - z = 7 \\ 2x + 4y - 2z = 9 \end{cases}$$

3. При каких значениях параметра  $m$  система 
$$\begin{cases} mx + y = m \\ 3x + (m+2)y = 1 \end{cases}$$
 имеет единственное решение?

### Критерии оценки

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

**Оценка «4» ставится**, если: - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

**Оценка «3» ставится**, если: - допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

### Практическое занятие №7.

Решение систем трёх линейных уравнений с тремя переменными.

### Раздел 1. Алгебра

**Цель:** проверка знаний и практических умений обучающихся решать системы уравнений

**Количество часов:** 2 часа

**Оснащение:** конспект лекций, практическое задание в виде письменной работы.

### Вариант 1

**Задача 1.** Решить систему.

$$\text{A) } \begin{cases} 2x - y + z = 4 \\ x + 3y - z = 7 \\ 3x - y + 4z = 12 \end{cases}$$

$$\text{Б) } \begin{cases} 2x + 3y - 4z = 3 \\ 3x - 4y + 2z = -5 \\ 2x + 7y - 5z = 13 \end{cases}$$

$$\text{В) } \begin{cases} 2x - my + z = 5 \\ 3x + y + 2z = 7 \\ 5x - 3y + 3z = m \end{cases}$$

**Вариант 2**

**Задача 1.** Решить систему

$$\text{A) } \begin{cases} 2x + 3y - z = 0 \\ x - 2y + 4z = 9 \\ y + z = 2 \end{cases}$$

$$\text{Б) } \begin{cases} 2x - my + z = 5 \\ 3x + y + 2z = 7 \\ 5x - 3y + 3z = m \end{cases}$$

$$\text{В) } \begin{cases} 2x - 7y + 5z = 9 \\ x + 5y - 5z = -2 \\ 4x - 2y + 7z = 24 \end{cases}$$

**Критерии оценки**

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

**Оценка «4» ставится**, если: - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

**Оценка «3» ставится**, если: - допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Оценка «2» ставится**, если: - допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

## Практическая работа № 8

«Вычисление и сравнение корней. Выполнение расчетов с радикалами»

## Раздел 1. Алгебра

**Цель:** проверка знаний и практических умений обучающихся применять свойства степеней

**Количество часов:** 2 часа

**Оснащение:** конспект лекций, практическое задание в виде письменной работы.

### 1 вариант

1. Вычислите: а)  $9^{\frac{1}{2}} \cdot 27^{\frac{1}{3}}$  б)  $8^{\frac{2}{3}}$  в)  $\left(\sqrt[3]{24} \cdot \sqrt[3]{2\frac{2}{3}}\right)^{-\frac{1}{2}}$

2. Найдите значение выражения:  $\left(27^{\frac{2}{3}} + 125^{\frac{1}{3}} + 8^{\frac{1}{3}}\right)^{-\frac{1}{4}}$

3. Найдите значение выражения:  $\left(\frac{7^{\frac{3}{4}} \cdot 2^{\frac{3}{4}}}{2^{-\frac{1}{4}} \cdot 14}\right)^{-4}$

4. Упростите выражение  $\left(b^{-\frac{3}{4}}\right)^{\frac{5}{9}} \cdot b^{\frac{5}{12}}$  и найдите его значение при  $b = 1000$

5. Упростите выражения: а)  $\left(\sqrt[4]{a^3}\right)^{\frac{2}{3}}$ ; б)  $a^{\frac{3}{4}} \cdot \sqrt[8]{a^5}$

6. Упростите выражение  $\left(\frac{b^{0.5} + 3}{b^{1.5} - 3b} - \frac{b^{0.5} - 3}{b^{1.5} + 3b}\right) \cdot \frac{b-9}{b^{0.5}}$

### 2 вариант

1. Вычислите: а)  $(27 \cdot 64)^{\frac{1}{3}}$  б)  $\left(\frac{1}{16} \cdot 81^{-1}\right)^{-\frac{1}{4}}$  в)  $81^{\frac{3}{4}}$

2. Найдите значение выражения:  $8^{-\frac{1}{3}} \cdot 16^{\frac{1}{3}} \cdot \sqrt[3]{4}$

3. Найдите значение выражения:  $\frac{x^{\frac{5}{6}} + x^{\frac{1}{3}}}{x^{\frac{5}{6}} - x^{\frac{1}{3}}}$  при  $x = 1,44$

4. Найдите значение выражения:  $\frac{2}{y^4 + 3} - \frac{2}{y^4 - 3}$  при  $y = 100$

5. Упростите выражения: а)  $\left(\sqrt[6]{a^7}\right)^{\frac{6}{7}}$ ; б)  $b^{\frac{5}{6}} \cdot \sqrt[12]{b^7}$

6. Упростите выражение  $\left(\frac{a^{0.5} + 4}{a^{1.5} - 4a} - \frac{a^{0.5} - 4}{a^{1.5} + 4a}\right) \cdot \frac{a-16}{a^{0.5}}$

## Критерии оценки

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

**Оценка «4» ставится,** если: - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

**Оценка «3» ставится**, если: -допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Оценка «2» ставится**, если: -допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

### Практическое занятие № 9

«Вычисление и сравнение корней. Выполнение расчетов с радикалами.».

#### Вариант 2

$$y = \sqrt{\frac{8}{x+2} - x}$$

1. Найдите область определения функции:

2. Возведи обе части в степень:

а)  $\sqrt{17+2x-3x^2} = x+1$ , б)  $\sqrt{x+7} + \sqrt{x-2} = 9$ , в)  $\sqrt[3]{9x+1} = 3x+1$

3. Выполни замену:

$$2\sqrt[3]{x+1} - \sqrt[6]{x+1} = 6$$

$$3\sqrt[5]{6x-17} + 4\sqrt[10]{6x-17} - 5 = 0$$

4. Разложи на множители:

$$(x-3)\sqrt{x^2-5x+4} = 2x-6$$

5. Реши любым способом:

$$\sqrt[3]{x-2} + \sqrt{x+1} = 3$$

#### Вариант 1

$$y = \sqrt{x-5 + \frac{6}{x}}$$

1. Найдите область определения функции:

2. Возведи обе части в степень:

а)  $\sqrt{x^2+2x+10} = 2x-1$ , б)  $\sqrt{x+17} - \sqrt{x-7} = 4$ , в)  $\sqrt[3]{9x-1} = 3x-1$

3. Выполни замену:

$$2\sqrt{x-1} + \sqrt[4]{x-1} = 3$$

$$\sqrt[5]{6x-17} + 4\sqrt[10]{6x-17} - 5 = 0$$

4. Разложи на множители:

### Практическая работа № 10

«Основное логарифмическое тождество»

#### Раздел 1. Алгебра

**Цель:** проверка знаний и практических умений обучающихся применять основное логарифмическое тождество.

**Количество часов:** 2 часа

**Оснащение:** конспект лекций, практическое задание в виде письменной работы.

Решите уравнения

### I вариант

- |   |   |
|---|---|
| 1) $\log_2(4x+5) = \log_2(9-2x)$ ;      | 1) $\lg(5x-4) = \lg(1-x)$ ;                     |
| 2) $\log_3(x^2-5x-23) = 0$ ;            | 2) $\log_{\frac{1}{3}}(x^2+3x-9) = -2$ ;        |
| 3) $\lg(x+2) + \lg(x-2) = \lg(5x+10)$ ; | 3) $\log_6(x+3) + \log_6(x-3) = \log_6(2x-1)$ ; |
| 4) $2\log_4^2 x + 5\log_4 x - 3 = 0$ ;  | 4) $\log_3^2 x - \log_3 x - 6 = 0$ ;            |
| 5) $\log_2(9-2^x) = 3^{\log_3(3-x)}$ .  | 5) $\log_4(3x+7) + \log_{(3x+7)} 4 = 2,5$ .     |

3. Решите неравенства:

- 1).  $\log_2(8-x) < 1$ ;      2).  $\log_{\frac{1}{3}}(x+1) \geq \log_{\frac{1}{3}}(3-x)$ ;
- 3).  $\log_2 x + \log_2(x-1) \leq 1$ ;      4).  $\log_{0,8}(2x^2-9x+4) \geq 2\log_{0,8}(x+2)$ ;
- 5).  $\log_3^2 x - \log_3 x > 2$ ;      6).  $\log_{\frac{1}{2}} \log_5(x^2-4) > 0$ .

### II вариант

Решите уравнения

- |  |  |
|--|--|
| 1) $\log_5(3x-4) = \log_5(12-5x)$ ;                          | 1) $\lg(3x-10) = \lg(7-2x)$ ;                          |
| 2) $\log_3(x^2+3x-7) = 1$ ;                                  | 2) $\log_{\frac{1}{2}}(x^2-4x+20) = -5$ ;              |
| 3) $\lg(x-1) + \lg(x+1) = \lg(9x+9)$ ;                       | 3) $\log_3(x+2) + \log_3(x+3) = \log_3(-2x)$ ;         |
| 4) $3\log_{\frac{2}{8}} x + 5\log_{\frac{1}{8}} x - 2 = 0$ ; | 4) $\lg^2 x - \lg x - 2 = 0$ ;                         |
| 5) $\log_6(5+6^{-x}) = 10^{\lg(x+1)}$ .                      | 5) $\log_8(27x-1) + \log_{(27x-1)} 8 = \frac{10}{3}$ . |

3. Решите неравенства:

- 1).  $\log_2(8-x) < 1$ ;      2).  $\log_{\frac{1}{3}}(x+1) \geq \log_{\frac{1}{3}}(3-x)$ ;
- 3).  $\log_2 x + \log_2(x-1) \leq 1$ ;      4).  $\log_{0,8}(2x^2-9x+4) \geq 2\log_{0,8}(x+2)$ ;
- 5).  $\log_3^2 x - \log_3 x > 2$ ;      6).  $\log_{\frac{1}{2}} \log_5(x^2-4) > 0$ .

### Критерии оценки

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

**Оценка «4» ставится**, если: - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

**Оценка «3» ставится**, если: - допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Оценка «2» ставится**, если: - допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

**Практическое занятия № 11**  
**«Десятичные логарифмы»**

**Раздел 1. Алгебра**

**Цель:** проверка знаний и практических умений обучающихся вычислять десятичные логарифмы

**Количество часов:** 2 часа

**Оснащение:** конспект лекций, практическое задание в виде письменной работы

**1982.**

1)  $x = 2 \cdot 100^{\frac{1}{2} \lg 8 - 2 \lg 2}$  ;

2)  $x = 100^{\frac{1}{4} - \lg \sqrt[4]{5}}$

3)  $x = \sqrt[{-2}]{100^{-0,5 + 2 \lg 5}}$  ;

4)  $x = 36^{1 - \log_6 3} + 25^{-\log_5 6}$  .

Задание	Ответ
1. Укажите пропущенное словосочетание.. Логарифмом числа а по основанию в называют ..... с, который нужно возвести в а, чтобы получить в.	Показатель степени
2. Чему равен lg 1000	3
3. Чему равен lg 0,01	-2
4. Вычислите 10 в степени lg8	8
5. Вычислите 7 в степени lg2+1	14
6. Продолжите формула $\log_a b^c =$	$C \log_a b$
7. Поменяйте местами число и основание логарифма в выражении $\log_x y$	$1/\log_y x$
8. чему равен $\log_7 25 / \log_7 5$	2
9. запишите логарифм, равный 4	$Lg 10000$
10. запишите логарифм, равный -1	$Log_5 0,2$

**Практическая работа № 12**  
**«Логарифмические тождества»**

**Раздел 1. Алгебра**

**Цель:** проверка знаний и практических умений обучающихся использовать логарифмические тождества.

**Количество часов:** 2 часа

**Оснащение:** конспект лекций, практическое задание в виде письменной работы.

Вариант № 1.

1. Вычислить  $\log_3 81$

2. Вычислить  $\log_{13} 13$

3. Вычислить  $\log_4 \log_3 9$

4. Вычислить  $\frac{\lg 125}{\lg 5}$

5. Вычислить  $\log_6 12 - \log_6 3 + \log_6 9$

6. Вычислить  $2 \log_3 6 + \log_3 \frac{35}{9} - \log_3 35$

7. Вычислить  $\log_3 2 - \log_3 2 - \log_3 6 + \log_3 6$

8. Вычислить  $\lg 7 (\log_3 15 + \log_3 4 - \log_3 6)$

9. Вычислить  $0, 3^{2 \log_{0,3} 4 + 2}$

10. Решите уравнение  $\log_5 (7 - x) = 2$ .

11. Решите уравнение  $\log_{6-x} 81 = 2$ .

12. Найдите корень уравнения  $\log_5 (x - 1) = \log_5 (2x - 3)$ .

13. Найдите корень уравнения  $2 \log_5^2 x - 7 \log_5 x + 3 = 0$ .

14. Найдите корень уравнения  $\log_3 (7 - x) = \log_3 (1 - x) + 1$

15. Найдите корень уравнения  $2 \log_4 (3x - 5) = \log_2 (15 - x)$

Вариант №2

1. Вычислить  $\lg 10$

2. Вычислить  $3^{\lg 2}$ .

3. Вычислить  $\log_3 \log_3 64$

4. Вычислить  $\frac{\lg 256}{\lg 4}$

5. Вычислить  $\log_3 6 + \log_3 4 + \log_3 \frac{9}{24}$

6. Вычислить  $2 \log_6 27 - \log_6 81 - 2 \log_6 18$

7. Вычислить  $2 \log_3 8 + \log_3 \frac{25}{16} - \log_3 25$

8. Вычислить  $\lg^3(\lg_3 25 - \lg_3 2 + \lg_3 8)$

9/ Вычислить  $9^{\lg_3 2 + \lg_3 \frac{1}{25}}$

10. Решите уравнение  $\log_6(-3+x)=1$

11. Решите уравнение  $\log_6 x^9 = 2$ .

12. Решите уравнение  $\log_6(x+17)=\log_6(2x+7)$

13. Решите уравнение  $\log_2(3x+8)=\log_2(3-x)+1$

14. Решите уравнение  $\log_3^2 x - 3\log_3 x + 2 = 0$

15. Решите уравнение  $\log_6(18-x)=4\log_{36} 2$

### Вариант №3

1. Вычислить  $\log_4 \frac{1}{16}$

2. Вычислить  $\log_{11} 9$

3. Вычислить  $\log_3 \log_3 256$

4. Вычислить  $\frac{\lg 32}{\lg 2}$

5. Вычислить  $\log_4 5 + \log_4 25 + \log_4 \frac{2}{125}$

6. Вычислить  $\log_2 10 - \log_2 5 + \log_2 8$

7. Вычислить  $2\log_3 32 - \log_3 256 - 2\log_3 14$

8. Вычислить  $\lg^2(\lg_3 75 - \log_3 15 + \log_3 20)$

9. Вычислить:  $4^{\log_2 9} + 9$

10. Решите уравнение  $\log_7(-5-x)=3$

11. Решите уравнение  $\log_{x-7} 49 = 2$

12. Решите уравнение  $\log_{17}(4x-9)=\log_{17} x$

13. Решите уравнение  $2\log_6^2 x + 5\log_6 x + 2 = 0$ .

14. Решите уравнение  $\log_{26}(2x-1) - \log_{26} x = 0$

15. Решите уравнение  $11^{\lg_{11}(x+1)} = 2$ .

Вариант №4

1. Вычислить  $\log_5 \frac{1}{25}$

2. Вычислить  $\log_{0,1} 11$

3. Вычислить  $\log_5 \log_{10} 2$

4. Вычислить  $\frac{\lg 27}{\lg 3}$

5. Вычислить  $\log_5 10 + \log_5 50 - \log_5 4$

6. Вычислить  $\log_3 8 - \log_3 3 + \log_3 12$

7. Вычислить  $3\log_2 4 + \log_2 \frac{15}{16} - \log_2 15$

8. Вычислить  $\lg 4(\log_4 35 + \log_4 2 - \log_4 7)$

9. Вычислить :  $25^{\log_5 3 - \log_5 27}$

10. Решите уравнение  $\log_2(6-x) = 5$

11. Решите уравнение  $\log_{3-x} 25 = 2$ .

12. Найдите корень уравнения  $\log_2(x+3) = \log_2(3x-15)$

13. Решите уравнение  $\log_5 x = -\log_{0,2}(14-x)$

14. Решите уравнение  $\log_6(x+17) = \log_6(2x+7)$

15. Решите уравнение  $3\log_4^2 x - 7\log_4 x + 2 = 0$

**Критерии оценки**

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

**Оценка «4» ставится**, если: -работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

**Оценка «3» ставится**, если: -допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Оценка «2» ставится**, если: -допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

### Практическое занятий № 13 «Натуральные логарифмы»

#### Раздел 1. Алгебра

**Цель работы:** проверить уровень усвоения студентами знаний натуральных логарифмов и умений их применять в практических заданиях.

**Количество часов:** 2 часа

#### 1 вариант

A1. Упростить выражение и найти  $x$ :  $\ln x = \ln 8 + 2 \ln 5 - \ln 10 - \ln 2$

1) 10; 2) -1; 3) -10; 4) 0.

A2. Найдите корень уравнения  $\log_2(3x + 1) = 3$

1) 11; 2) 1; 3) -10; 4)  $\frac{7}{3}$ .

A3. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения

$$\log_4(4 - x) + \log_4 2 = 1$$

1)  $(-3; -1)$ ; 2)  $(0; 2)$ ; 3)  $[2; 3]$ ; 4)  $[4; 8]$ .

A4. Найдите сумму корней уравнения  $\log_3 x^2 = \log_3(9x - 20)$

1) -13; 2) -5; 3) 5; 4) 9.

A5. Решите неравенство  $\log_3(4 - 2x) \geq 1$

1)  $(-\infty; 0,5]$ ; 2)  $(-\infty; 2]$ ; 3)  $[2; +\infty)$ ; 4)  $[0,5; +\infty)$ .

B1. Решите неравенство  $\log_\pi(3x + 2) \geq \log_\pi(x - 1)$

1)  $(1; +\infty)$ ; 2)  $(-\infty; -\frac{2}{3}]$ ; 3)  $[-1,5; -\frac{2}{3}]$ ; 4) решений нет.

B2. Решите неравенство  $\log_{\frac{1}{9}}(6 - 3x) > -1$

1)  $(-10; +\infty)$ ; 2)  $(-\infty; -10)$ ; 3)  $(-1; 2)$ ; 4)  $(-0,1; 20)$ .

C. Найдите число целых отрицательных решений неравенства

$$\lg(x + 5) \leq 2 - \lg 2$$

1) 5; 2) 4; 3) 10; 4) ни одного.

#### 2 вариант

A1. Упростить выражение и найти  $x$ :  $\ln x = \ln 12 - \ln 3 + 2 \ln 7 - \ln 14$

1) 14; 2) -1; 3) -10; 4) 0.

A2. Найдите корень уравнения  $\log_5(2x - 4) = 2$

- 1) 11; 2) 14,5; 3) -10; 4)  $\frac{7}{3}$ .

A3. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения

$$\log_{0,4} (5 - 2x) - \log_{0,4} 2 = 1$$

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

A4. Найдите сумму корней уравнения  $\lg(4x - 3) = 2 \lg x$

- 1) -2; 2) 4; 3) -4; 4) 2.

A5. Решите неравенство  $\log_8 (5 - 2x) > 1$

- 1)  $(-\infty; -1,5)$ ; 2)  $(-10; 2,5)$ ; 3)  $(2,5; +\infty)$ ; 4)  $(-10; +\infty)$ .

B1. Решите неравенство  $\log_{\frac{1}{3}} (4x - 2) < \log_{\frac{1}{3}} (3x + 1)$

- 1)  $(3; +\infty)$ ; 2)  $(-\infty; -\frac{2}{3}]$ ; 3)  $[-1,5; -\frac{2}{3}]$ ; 4) решений нет.

B2. Решите неравенство  $\log_{\frac{1}{3}} (1 - 1,4x) < -1$ .

- 1)  $(0,5; +\infty)$ ; 2)  $(-\infty; -\frac{10}{7})$ ; 3)  $(1,4; 2)$ ; 4)  $(0,5; 7)$ .

C. Найдите число целых решений неравенства  $\log_5 (x - 2) \leq 1$

- 1) 5; 2) 4; 3) бесконечно много; 4) ни одного.

### Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
A1 – A5	5	Каждый правильный ответ 1 балл
B1 – B2	4	Каждый правильный ответ 2 балла
C	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – 12 баллов

### Шкала перевода баллов в отметки

Оценка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	12 - 11
« 4 » (хорошо)	10 - 9
« 3 » (удовлетворительно)	8 - 7
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 7

## Практическая работа № 14 «Переход к новому основанию»

### Раздел 1. Алгебра

**Цель:** проверка знаний и практических умений обучающихся использовать формулы перехода к новому основанию.

**Количество часов:** 2 часа

**Оснащение:** конспект лекций, практическое задание в виде письменной работы.

1414. Зная, что  $\log_{10} 2 \approx 0,3010$  и  $\log_{10} 3 \approx 0,4771$ , найти:

а)  $\log_3 2$ ; б)  $\log_3 8$ ; в)  $\log_3 12$ ; г)  $\log_{12} 3$ .

1415. Доказать, что отношения

$$\frac{\log_2 x}{\log_3 x} \text{ и } \frac{\log_x 2}{\log_x 3}$$

не зависят от  $x$ .

1416. Доказать неравенство:

$$\log_2 5 + \log_5 2 > 2;$$

1417. Изменится ли логарифм числа, если это число и основание логарифма возвести в одну и ту же степень?

### ОТВЕТЫ

Задания из задачника (1.1.5)

**1968.** 1) Чему равен логарифм 8 по основанию 2?

2) Чему равен логарифм 100 по основанию 10?

3) Какое число имеет логарифм 3 при основании 3?

4) Какое число имеет логарифм 4 при основании 10?

5) При каком основании логарифм числа 81 равен 4?

6) При каком основании логарифм числа 81 равен 2?

**1969.** 1) Найти: а)  $\log_7 49$ ; б)  $\log_3 \frac{1}{27}$ ; в)  $\log_{10} 0,001$ .

2) Найти логарифмы числа 729 при основаниях 27; 9; 3;  $\frac{1}{3}$ ;  $\frac{1}{9}$ ;  $\frac{1}{27}$ .

3) Найти логарифмы чисел  $\frac{2}{5}$ ;  $\frac{25}{4}$ ; 1;  $\frac{4}{25}$ ;  $\frac{8}{125}$  при основании  $\frac{5}{2}$

**1970.** Найти:

1)  $\log_4 \sqrt[4]{8}$ ;

2)  $\log_{\frac{1}{3}} \sqrt[3]{9}$ ;

3)  $\log_9 \sqrt[3]{\frac{1}{3}}$ ;

4)  $\log_{\frac{1}{8}} \sqrt[4]{32}$ ;

5)  $\log_a a^3 \sqrt{a}$ ;

6)  $\log_a \frac{a^2 \sqrt[3]{a^2} \cdot a^5 \sqrt{a^4}}{\sqrt[3]{a}}$ ;

7)  $\log_a a \sqrt{a \sqrt{a \sqrt{a}}}$ ;

8)  $\log_a a^{k^2}$ .

**1971.** Вычислить:

1)  $\log_2 \sin 225^\circ$ ;

2)  $\log_3 \operatorname{tg} 225^\circ$ ;

3)  $\frac{\log \frac{1}{2}}{2} \cos 315^\circ$ ;

4)  $\log_5 \operatorname{ctg} 495^\circ$ ;

5)  $\log_4 \sin \frac{\pi}{4}$ ;

6)  $\log_{10} \operatorname{tg} \frac{\pi}{4}$ ;

7)  $\log_8 \sin 150^\circ$ ;

8)  $\log_2 \cos 120^\circ$ ;

9)  $\log_2 \sin \frac{\pi}{2} - \frac{\log \frac{1}{2}}{2} \operatorname{tg} \frac{\pi}{4}$ ;

10)  $\log_3 1 - \log_4 \operatorname{ctg} \frac{\pi}{4} \cdot \log_5 \cos 0$ .

10)  $\log_2 \sin \frac{\pi}{6} - \log_{\sqrt{3}} \operatorname{tg} \frac{\pi}{6}$ ;

11)  $\log_{\sqrt{2}} \sin \frac{\pi}{4} - 2 \frac{\log \frac{1}{2}}{2} \cos \frac{\pi}{4}$ .

**1972.** Найти число  $x$ , если:

- 1)  $\log_2 x = 3$ ;                      2)  $\log_2 x = -3$ ;                      3)  $\log_{\frac{1}{2}} x = 5$ ;  
 $\log_{\frac{1}{2}} x = -5$ ;                      4)  $\log_{\sqrt{3}} x = 7$ ;                      5)  $\log_{\sqrt{3}} x = -3$ ;  
 7)  $\log_a x = a$ ;                      8)  $\log_2 x = 0$ ;                      9)  $\log_{0,1} x = -1$ .

**1973.** Найти числа, логарифмы которых при основании 3 равны — 3: —1; 0;  $\frac{1}{3}$ ;  $\frac{1}{2}$ ; 1; 3; 5.

**1974.** Найти основание  $x$ , если:

- 1)  $\log_x 2 = 2$ ;                      2)  $\log_x N = N$ ;  
 3)  $\log_x 243 = 5$ ;                      4)  $\log_x \frac{1}{243} = -5$ ;  
 5)  $\log_x 3^3/8 = -3$ ;                      6)  $\log_x 2\sqrt{2} = 3/4$ ;  
 7)  $\log_x 2^3\sqrt{2} = -6$ ;                      8)  $\log_x 5\sqrt{2} = -3/5$ ;  
 9)  $\log_x \frac{1}{2} 3\sqrt{2} = -0,8$ ;                      10)  $\log_x \sqrt[10]{3} = -0,1$ .

**1983.**

- 1)  $\log_x 2^3\sqrt{2} = -2$ ;                      2)  $\log_x 0,0625 = -4$ ;  
 3)  $\log_{\sqrt{2}} 2^4\sqrt{2} = x$ ;                      4)  $\log_3 3\sqrt{3} x = -2,25$ .

**1984.**

- 1)  $\log_2 5\sqrt{2} \frac{1}{8} = x$ ;                      2)  $\log_3 4\sqrt{3} x = -$ ;  
 3)  $\log_2 4\sqrt{5} x = -4$ ;                      4)  $\log_4 4\sqrt{4} 2^{-6} = x$

**1987.** Найти  $x$  из уравнений:

- 1)  $\log_{(x-2)} 9 = 2$ ;                      2)  $\log_{(3-x)} 2(x^2 + 2x - 1) = 2$ ;  
 3)  $\log_{(x-2)} (x^3 - 14) = 3$ ;                      4)  $\log_2 (x^2 + 6x + 17) = 3$ .

**1988.** При каком соотношении между числами  $a$  и  $b$  имеют место равенства:

- 1)  $\log_{(2b-a)}(2a - b) = 1$ ;                      2)  $\log_k (2a - b) = 0$ .

**1990.** 1) Пользуясь логарифмическим тождеством  $a^{\log_a N} = N$ , вывести формулу перехода от одной системы логарифмов к другой:

$$\log_a N = \frac{\log_b N}{\log_b a}$$

2) Показать, что

$$\log_a b = \frac{1}{\log_b a}$$

**1991.** Доказать равенства:

- 1)  $\log_a N = \log_a 2N^2$ ;                      2)  $\log_a N = \log_{\sqrt{a}} \sqrt{N}$ .

**1992.** Вычислить без таблиц:

- 1)  $\log_{\sqrt[6]{3}} 3 \cdot \log_3 36$ ;                      2)  $\log_{\sqrt[3]{8}} 8 \cdot \log_4 81$ ;  
 3)  $\log_2 \sqrt{\frac{1}{5}} \cdot \log_{25} \sqrt[3]{2}$ ;                      4)  $\frac{1}{2} \log_{\sqrt{5}} \sin \frac{\pi}{5} \cdot \log_{\sqrt{\sin \frac{\pi}{5}}} 5$ .

**1993.** Решить уравнения:

- 1)  $\log_2 x + \log_4 x + \log_8 x = 11$ ;  
 2)  $\log_{64} x + \log_8 x = 0,5$ ;  
 3)  $\log_{81} x + \log_9 x + \log_3 x = 3,5$ ;  
 4)  $\log_a x - \log_a 2x + \log_a 4x = 3/4$ ,

**1994.** Найти величину дроби:

$$1) \frac{\log_4 64}{\log_2 64};$$

$$2) \frac{\log_2 \sqrt[3]{2}}{\log_{32} \sqrt[3]{2}};$$

$$3) \frac{\log_a x}{\log_{a^2} x};$$

$$4) \frac{\log_{\sqrt[3]{3}} 81}{\lg_{\frac{1}{3}} 81}.$$

### Критерии оценки

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

**Оценка «4» ставится**, если: - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

**Оценка «3» ставится**, если: - допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Оценка «2» ставится**, если: - допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

## Практическая работа № 15 «Преобразование рациональных выражений»

### Раздел 1. Алгебра

**Цель:** проверка знаний и практических умений обучающихся преобразовывать рациональные выражения

**Количество часов:** 2 часа

**Оснащение:** конспект лекций, практическое задание в виде письменной работы.

### Вариант 1

1. Исследовать на равносильность:

а)  $x^2 - 6 = -x$  и  $(x^2 - 6)^2 = x^2$

б)  $(x^2 + x - 6)(x^2 - x - 6) = 0$  и  $(x - 1)(x^2 - 6) = (1 - x)x$

в)  $(x - 1)(x - 2)(x + 3) = 0$  и  $(x - 2)(x^2 - 6) = x(x - 2)$

2. Исследовать на равносильность:

а)  $2x - 1 < 0$  и  $\frac{1}{2x - 1} \leq 0$ , б)  $\frac{(2x - 1)^2}{2x - 1} \leq 0$  и  $6x - 3 < 0$

3. Определите, при каких значениях  $x$  имеет смысл выражение:

а)  $\frac{x}{x + 1} + \frac{x - 1}{x}$ , б)  $\frac{\sqrt{5 - 3x}}{\sqrt{2x + 4}}$ , в)  $\ln(5 - x^2) + \frac{1}{x}$

4. Решите уравнения и неравенства, используя разложение многочленов на кества:

а)  $x^3 + 3x^2 = 0$ , б)  $x^3 - x^2 - x + 1 = 0$ , в)  $4x^4 - 9x^2 + 2 \leq 0$ , г)  $\frac{x^2 - 4}{x + 5} \geq 0$

### Вариант 2

1. Исследовать на равносильность на множестве всех действительных чисел.

а)  $x^2 - 6 = -x$  и  $\sqrt{x^2 - 6} = \sqrt{-x}$

б)  $(x^2 + x - 6)(x^2 - x - 6) = 0$  и  $(x - 2)(x^2 - 6) = x(x - 2)$

в)  $(x - 1)(x - 2)(x + 3) = 0$  и  $\frac{x^2 + 6}{x + 3} = -\frac{x}{x + 3}$

2. Решите уравнение:

а)  $1 - 2x < 0$  и  $\frac{1}{2x - 1} \leq 0$ , б)  $\sqrt{x}(2x - 1) < 0$  и  $-4x + 2 < 0$

3. Определите, при каких значениях  $x$  имеет смысл выражение:

а)  $\sqrt{x + 3} + \sqrt{-x}$ , б)  $\frac{1}{x + 2} - \frac{1}{\sqrt{1 - x}}$ , в)  $\frac{1}{\ln(1 + x)}$

4. Решите уравнения и неравенства, используя разложение многочленов на кества:

а)  $x^5 - x = 0$ , б)  $x^3 - x^2 + x - 1 = 0$ , в)  $2 - x^2 - x \geq 0$ , г)  $\frac{x^2 + 2x - 3}{x + 7} < 0$

### Критерии оценки

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

**Оценка «4» ставится**, если: - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

**Оценка «3» ставится**, если: - допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Оценка «2» ставится**, если: - допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

## Практическая работа № 16 «Преобразование показательных выражений»

### Раздел 1. Алгебра

**Цель:** проверка знаний и практических умений обучающихся преобразовывать показательные выражения.

**Количество часов:** 2 часа

**Оснащение:** конспект лекций, практическое задание в виде письменной работы.

### 1 вариант

#### 1 вариант

1. Вычислите: а)  $9^{\frac{1}{2}} \cdot 27^{\frac{1}{3}}$  б)  $8^{\frac{2}{3}}$  в)  $\left(\sqrt[3]{24} \cdot \sqrt[3]{\frac{2}{3}}\right)^{\frac{1}{2}}$
2. Найдите значение выражения:  $\left(27^{\frac{2}{3}} + 125^{\frac{1}{3}} + 8^{\frac{1}{3}}\right)^{\frac{1}{4}}$
3. Найдите значение выражения:  $\left(\frac{7^{\frac{3}{4}} \cdot 2^{\frac{3}{4}}}{2^{-\frac{1}{4}} \cdot 14}\right)^{-4}$
4. Упростите выражение  $\left(b^{-\frac{3}{4}}\right)^{\frac{5}{3}} \cdot b^{\frac{5}{12}}$  и найдите его значение при  $b = 1000$
5. Упростите выражения: а)  $\left(\sqrt[4]{a^3}\right)^{\frac{2}{3}}$ ; б)  $a^{\frac{3}{4}} \cdot \sqrt[3]{a^5}$
6. Упростите выражение  $\left(\frac{b^{0,5} + 3}{b^{1,5} - 3b} - \frac{b^{0,5} - 3}{b^{1,5} + 3b}\right) \cdot \frac{b - 9}{b^{0,5}}$
7. Вычислите  $\frac{\log_5 12 - 2 \log_5 2}{\log_5 18 + \log_5 0,5}$
8. Вычислите  $4^{\log_2 5 + \log_6 25}$
9. Вычислите  $\frac{\log_7 8}{\log_7 15 - \log_7 30}$
10. Вычислите  $-\log_2 \log_4 \sqrt[8]{\sqrt[3]{\sqrt{2}}}$

#### 2 вариант

1. Вычислите: а)  $(27 \cdot 64)^{\frac{1}{3}}$  б)  $\left(\frac{1}{16} \cdot 81^{-1}\right)^{\frac{1}{4}}$  в)  $81^{\frac{3}{4}}$
2. Найдите значение выражения:  $8^{-\frac{1}{3}} \cdot 16^{\frac{1}{3}} \cdot \sqrt[3]{4}$
3. Найдите значение выражения:  $\frac{x^{\frac{5}{6}} + x^{\frac{1}{3}}}{x^{\frac{5}{6}} - x^{\frac{1}{3}}}$  при  $x = 1,44$
4. Найдите значение выражения:  $\frac{2}{y^{\frac{1}{4}} + 3} - \frac{2}{y^{\frac{1}{4}} - 3}$  при  $y = 100$
5. Упростите выражения: а)  $\left(\sqrt[6]{a^7}\right)^{\frac{6}{7}}$ ; б)  $b^{\frac{5}{6}} \cdot \sqrt[12]{b^7}$
6. Упростите выражение  $\left(\frac{a^{0,5} + 4}{a^{1,5} - 4a} - \frac{a^{0,5} - 4}{a^{1,5} + 4a}\right) \cdot \frac{a - 16}{a^{0,5}}$
7. Найдите значение  $x$ , если  $\lg x = \frac{1}{2} \lg 9 - \frac{1}{3} \lg 8$
8. Вычислите  $\frac{\log_5 27}{\log_5 9}$
9. Вычислите  $\log_5 7 \cdot \log_{49} 125$
10. Вычислите  $-\log_2 \log_4 \sqrt[8]{\sqrt[3]{\sqrt{2}}}$

- 1)  $a=2$ : а) 128; б)  $2^4 \cdot 8^2$ ; в)  $\sqrt[3]{2} \cdot 6$ ; г)  $\frac{\sqrt[3]{8} \cdot \sqrt[4]{8}}{\sqrt{24}}$ ; д)  $\sqrt[3]{6}$
- 2)  $a=3$ : а) 729; б)  $\frac{5}{6}$ ; в)  $\frac{1}{333}$ ; г)  $\sqrt[3]{72}$ ; д) 2
- 3)  $a>0$ ;  $a \neq 1$ : а)  $\frac{\sqrt[3]{a} \cdot \sqrt[4]{a^3}}{\sqrt{a}}$ ; б)  $\sqrt{\sqrt{a^7}}$ ; в)  $\sqrt{\frac{7\sqrt{a}}{a}}$ ; г)  $a\sqrt{a}\sqrt[3]{\sqrt{a}}$ ;  
 д)  $a\sqrt{a}\sqrt[3]{a}$

Б Найдите А по логарифму

- 1)  $\log_2 A = 4 \log_2 \sqrt{3}$ ; 2)  $\log_3 A = \log_3 2 + \log_3 3$ ;  
 3)  $\lg A = \log_{10} x^2 + \log_{100} 121$ ;  
 4)  $\log_a A = 3 \log_a 7 - 0,25 \log_a 3$ ; 5)  $\log_a A = 5 \log_a 3 + \frac{1}{4} \log_a 5 + 3 \log_a 7$ ;  
 6)  $\log_a A = \log_a \sqrt{3} + \frac{1}{\sqrt{3}} \log_a 5$ ; 7)  $\log_a A = \frac{2}{3} \log_a \sqrt{2} + \frac{5}{6} \log_a 2^6$ ;  
 8)  $\log_2 A = \log_2 (\log_4 5 - \log_{0,25} 10)$ ;  
 9)  $\lg A = -1 + \frac{1}{2} \lg(x-1) + \frac{1}{2} \lg(x+1) - 3 \lg x$

В Выразите  $\lg A$  через логарифмы простых чисел

- 1)  $A=720$ ; 2)  $A = \frac{5}{6}$ ; 3)  $A = \frac{1}{171}$ ; 4)  $A = \sqrt[3]{6}$ ; 5)  $A = \frac{2}{\sqrt{3}}$ ;  
 6)  $A = 3^5 \cdot \sqrt[3]{9}$ ; 7)  $A = \frac{\sqrt[3]{2} \cdot \sqrt[4]{8}}{\sqrt{5}}$ ;  
 8)  $A = \frac{21^{\frac{3}{4}} \cdot \sqrt[3]{87}}{\sqrt{111}}$ ; 9)  $A = \sqrt{\frac{11\sqrt{2}}{3\sqrt{33}}}$ ; 10)  $A = 9\sqrt[7]{3^4 \cdot 5^{\frac{2}{3}}}$

### Критерии оценки

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

**Оценка «4» ставится**, если: - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

**Оценка «3» ставится**, если: - допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Оценка «2» ставится**, если: - допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

## Практическая работа №17 «Преобразование логарифмических выражений»

### Раздел 1. Алгебра

**Цель:** проверка знаний и практических умений обучающихся. Преобразовывать логарифмические выражения

**Количество часов:** 2 часа

**Оснащение:** конспект лекций, практическое задание в виде письменной работы.

<p><b>1.1. Найдите значение выражения <math>(\log_2 16) \cdot (\log_6 36)</math>.</b></p> <p>2. Найдите значение выражения <math>(\log_2 4) \cdot (\log_3 81)</math>.</p> <p>3. Найдите значение выражения <math>(\log_5 125) \cdot (\log_4 16)</math>.</p> <p>4. Найдите значение выражения <math>(\log_6 216) \cdot (\log_9 729)</math>.</p> <p>5. Найдите значение выражения <math>(\log_7 343) \cdot (\log_2 8)</math>.</p> <p>6. Найдите значение выражения <math>(\log_9 81) \cdot (\log_2 64)</math>.</p> <p>7. Найдите значение выражения <math>(\log_8 512) \cdot (\log_2 32)</math>.</p> <p>8. Найдите значение выражения <math>(\log_3 27) \cdot (\log_7 343)</math>.</p> <p>9. Найдите значение выражения <math>(\log_5 125) \cdot (\log_8 64)</math>.</p> <p>10. Найдите значение выражения <math>(\log_3 9) \cdot (\log_7 49)</math>.</p> <p>11. Найдите значение выражения <math>(\log_6 36) \cdot (\log_9 81)</math>.</p> <p>12. Найдите значение выражения <math>(\log_2 8) \cdot (\log_3 9)</math>.</p> <p>13. Найдите значение выражения <math>(\log_6 36) \cdot (\log_4 256)</math>.</p> <p>14. Найдите значение выражения <math>(\log_2 128) \cdot (\log_6 36)</math>.</p> <p>15. Найдите значение выражения <math>(\log_3 243) \cdot (\log_8 512)</math>.</p>	<p><b>2.1. Найдите значение выражения <math>7 \cdot 5^{\log_5 4}</math>.</b></p> <p>2. Найдите значение выражения <math>6 \cdot 7^{\log_7 2}</math>.</p> <p>3. Найдите значение выражения <math>9 \cdot 10^{\log_{10} 3}</math>.</p> <p>4. Найдите значение выражения <math>9 \cdot 4^{\log_4 2}</math>.</p> <p>5. Найдите значение выражения <math>13 \cdot 10^{\log_{10} 2}</math>.</p> <p>6. Найдите значение выражения <math>8 \cdot 8^{\log_8 6}</math>.</p> <p>7. Найдите значение выражения <math>9 \cdot 9^{\log_9 6}</math>.</p> <p>8. Найдите значение выражения <math>5 \cdot 11^{\log_{11} 6}</math>.</p> <p>9. Найдите значение выражения <math>5 \cdot 9^{\log_9 2}</math>.</p> <p>10. Найдите значение выражения <math>10 \cdot 10^{\log_{10} 7}</math>.</p> <p>11. Найдите значение выражения <math>9 \cdot 7^{\log_7 3}</math>.</p> <p>12. Найдите значение выражения: <math>13 \cdot 8^{\log_8 3}</math>.</p> <p>13. Найдите значение выражения: <math>11 \cdot 6^{\log_6 9}</math>.</p> <p>14. Найдите значение выражения: <math>2 \cdot 10^{\log_{10} 4}</math>.</p> <p>15. Найдите значение выражения: <math>2 \cdot 4^{\log_4 4}</math>.</p>
<p><b>3.1. Найдите значение выражения <math>36^{\log_6 5}</math>.</b></p> <p>2. Найдите значение выражения <math>9^{\log_3 7}</math>.</p> <p>3. Найдите значение выражения <math>49^{\log_7 12}</math>.</p> <p>4. Найдите значение выражения <math>16^{\log_4 3}</math>.</p> <p>5. Найдите значение выражения <math>16^{\log_4 11}</math>.</p> <p>6. Найдите значение выражения <math>81^{\log_9 8}</math>.</p> <p>7. Найдите значение выражения <math>49^{\log_7 8}</math>.</p> <p>8. Найдите значение выражения <math>36^{\log_6 5}</math>.</p>	<p><b>4.1. Найдите значение выражения <math>\log_{0,25} 2</math>.</b></p> <p>2. Найдите значение выражения <math>\log_{0,25} 8</math>.</p> <p>3. Найдите значение выражения <math>\log_{0,04} 5</math>.</p> <p>4. Найдите значение выражения <math>\log_{0,2} 125</math>.</p> <p>5. Найдите значение выражения <math>\log_{0,1} 0,01</math>.</p> <p>6. Найдите значение выражения <math>\log_{0,04} 125</math>.</p> <p>7. Найдите значение выражения <math>\log_{0,2} 25</math>.</p> <p>8. Найдите значение выражения <math>\log_{0,5} 8</math>.</p>

<p>9. Найдите значение выражения <math>25^{\log_5 11}</math>.</p> <p>10. Найдите значение выражения <math>81^{\log_9 6}</math>.</p> <p>11. Найдите значение выражения <math>81^{\log_9 7}</math>.</p> <p>12. Найдите значение выражения <math>49^{\log_7 4}</math>.</p> <p>13. Найдите значение выражения <math>8^{\log_2 6}</math>.</p> <p>14. Найдите значение выражения <math>81^{\log_9 11}</math>.</p> <p>15. Найдите значение выражения <math>216^{\log_6 2}</math>.</p>	<p>9. Найдите значение выражения <math>\log_{0,05} 400</math>.</p> <p>10. Найдите значение выражения <math>\log_{0,04} 0,008</math>.</p> <p>11. Найдите значение выражения <math>\log_{0,125} 8</math>.</p> <p>12. Найдите значение выражения <math>\log_{0,05} 8000</math>.</p> <p>13. Найдите значение выражения <math>\log_{0,25} 16</math>.</p> <p>14. Найдите значение выражения <math>\log_{0,125} 64</math>.</p> <p>15. Найдите значение выражения <math>\log_{0,25} 0,5</math>.</p>
<p><b>5.1. Найдите значение выражения <math>\log_4 8</math>.</b></p> <p>2. Найдите значение выражения <math>\log_8 512</math>.</p> <p>3. Найдите значение выражения <math>\log_{25} 0,2</math>.</p> <p>4. Найдите значение выражения <math>\log_2 16</math>.</p> <p>5. Найдите значение выражения <math>\log_{20} 0,05</math>.</p> <p>6. Найдите значение выражения <math>\log_4 64</math>.</p> <p>7. Найдите значение выражения <math>\log_{10} 0,1</math>.</p> <p>8. Найдите значение выражения <math>\log_5 3125</math>.</p> <p>9. Найдите значение выражения <math>\log_{25} 5</math>.</p> <p>10. Найдите значение выражения <math>\log_{25} 0,008</math>.</p> <p>11. Найдите значение выражения <math>\log_{25} 125</math>.</p> <p>12. Найдите значение выражения <math>\log_4 0,5</math>.</p> <p>13. Найдите значение выражения <math>\log_{20} 400</math>.</p> <p>14. Найдите значение выражения <math>\log_5 625</math>.</p> <p>15. Найдите значение выражения <math>\log_{10} 10000</math>.</p>	<p><b>6.1. Найдите значение выражения <math>\log_5 60 - \log_5 12</math>.</b></p> <p>2. Найдите значение выражения <math>\log_6 270 - \log_6 7,5</math>.</p> <p>3. Найдите значение выражения <math>\lg 250 - \lg 2,5</math>.</p> <p>4. Найдите значение выражения <math>\log_6 234 - \log_6 6,5</math>.</p> <p>5. Найдите значение выражения <math>\log_6 90 - \log_6 2,5</math>.</p> <p>6. Найдите значение выражения <math>\log_6 54 - \log_6 1,5</math>.</p> <p>7. Найдите значение выражения <math>\log_{12} 252 - \log_{12} 1,75</math>.</p> <p>8. Найдите значение выражения <math>\log_8 208 - \log_8 3,25</math>.</p> <p>9. Найдите значение выражения <math>\log_8 160 - \log_8 2,5</math>.</p> <p>10. Найдите значение выражения <math>\log_{20} 300 - \log_{20} 0,75</math>.</p> <p>11. Найдите значение выражения <math>\log_8 80 - \log_8 1,25</math>.</p> <p>12. Найдите значение выражения <math>\log_8 224 - \log_8 3,5</math>.</p> <p>13. Найдите значение выражения <math>\log_6 486 - \log_6 2,25</math>.</p> <p>14. Найдите значение выражения <math>\log_8 896 - \log_8 1,75</math>.</p> <p>15. Найдите значение выражения <math>\log_2 2 - \log_2 0,5</math>.</p>

<p><b>7.1. Найдите значение выражения</b> <math>\log_5 0,2 + \log_{0,5} 4</math>.</p> <p>2. Найдите значение выражения <math>\log_{25} 3125 + \log_{0,04} 0,008</math>.</p> <p>3. Найдите значение выражения <math>\log_{25} 25 + \log_{0,2} 625</math>.</p> <p>4. Найдите значение выражения <math>\log_5 625 + \log_{0,05} 8000</math>.</p> <p>5. Найдите значение выражения <math>\log_{10} 0,01 + \log_{0,5} 4</math>.</p> <p>6. Найдите значение выражения <math>\log_4 0,5 + \log_{0,25} 2</math>.</p> <p>7. Найдите значение выражения <math>\log_4 0,125 + \log_{0,5} 32</math>.</p> <p>8. Найдите значение выражения <math>\log_4 32 + \log_{0,1} 10</math>.</p> <p>9. Найдите значение выражения <math>\log_{20} 400 + \log_{0,05} 20</math>.</p> <p>10. Найдите значение выражения <math>\log_5 5 + \log_{0,25} 64</math>.</p> <p>11. Найдите значение выражения <math>\log_{10} 10 + \log_{0,125} 64</math>.</p> <p>12. Найдите значение выражения <math>\log_{25} 125 + \log_{0,1} 100000</math>.</p> <p>13. Найдите значение выражения <math>\log_2 8 + \log_{0,25} 0,5</math>.</p> <p>14. Найдите значение выражения <math>\log_8 512 + \log_{0,05} 400</math>.</p> <p>15. Найдите значение выражения <math>\log_{10} 1000 + \log_{0,04} 5</math>.</p>	<p><b>8.1. Найдите значение выражения</b> <math>\log_{0,3} 10 - \log_{0,3} 3</math>.</p> <p>2. Найдите значение выражения <math>\log_{0,6} 5 - \log_{0,6} 3</math>.</p> <p>3. Найдите значение выражения <math>\log_{0,48} 25 - \log_{0,48} 12</math>.</p> <p>4. Найдите значение выражения <math>\log_{2,75} 4 - \log_{2,75} 11</math>.</p> <p>5. Найдите значение выражения <math>\log_{1,8} 5 - \log_{1,8} 9</math>.</p> <p>6. Найдите значение выражения <math>\log_{1,25} 4 - \log_{1,25} 5</math>.</p> <p>7. Найдите значение выражения <math>\log_{0,8} 20 - \log_{0,8} 16</math>.</p> <p>8. Найдите значение выражения <math>\log_{0,35} 20 - \log_{0,35} 7</math>.</p> <p>9. Найдите значение выражения <math>\log_{1,5} 4 - \log_{1,5} 6</math>.</p> <p>10. Найдите значение выражения <math>\log_{0,6} 25 - \log_{0,6} 15</math>.</p> <p>11. Найдите значение выражения <math>\log_{2,2} 5 - \log_{2,2} 11</math>.</p> <p>12. Найдите значение выражения <math>\log_{3,25} 4 - \log_{3,25} 13</math>.</p> <p>13. Найдите значение выражения <math>\log_{6,5} 2 - \log_{6,5} 13</math>.</p> <p>14. Найдите значение выражения <math>\log_{0,3} 20 - \log_{0,3} 6</math>.</p> <p>15. Найдите значение выражения <math>\log_{0,2} 10 - \log_{0,2} 2</math>.</p>
<p><b>9.1. Найдите значение выражения</b> <math>\frac{\log_3 25}{\log_3 5}</math>.</p> <p>2. Найдите значение выражения <math>\frac{\log_6 512}{\log_6 8}</math>.</p> <p>3. Найдите значение выражения <math>\frac{\log_6 4}{\log_6 2}</math>.</p> <p>4. Найдите значение выражения <math>\frac{\log_3 121}{\log_3 11}</math>.</p>	<p><b>10.1. Найдите значение выражения</b> <math>\frac{\log_7 13}{\log_{49} 13}</math>.</p> <p>2. Найдите значение выражения <math>\frac{\log_9 8}{\log_{81} 8}</math>.</p> <p>3. Найдите значение выражения <math>\frac{\log_2 7}{\log_4 7}</math>.</p> <p>4. Найдите значение выражения <math>\frac{\log_5 8}{\log_{25} 8}</math>.</p>

5. Найдите значение выражения $\frac{\log_2 1331}{\log_2 11}$ .	5. Найдите значение выражения $\frac{\log_3 14}{\log_9 14}$ .
6. Найдите значение выражения $\frac{\log_4 27}{\log_3 8}$ .	6. Найдите значение выражения $\frac{\log_3 4}{\log_{81} 4}$ .
7. Найдите значение выражения $\frac{\log_3 2}{\log_2 225}$ .	7. Найдите значение выражения $\frac{\log_3 13}{\log_9 13}$ .
8. Найдите значение выражения $\frac{\log_2 15}{\log_3 64}$ .	8. Найдите значение выражения $\frac{\log_3 7}{\log_9 7}$ .
9. Найдите значение выражения $\frac{\log_3 8}{\log_5 121}$ .	9. Найдите значение выражения $\frac{\log_3 17}{\log_{81} 17}$ .
10. Найдите значение выражения $\frac{\log_5 11}{\log_5 9}$ .	10. Найдите значение выражения $\frac{\log_2 14}{\log_4 14}$ .
11. Найдите значение выражения $\frac{\log_5 3}{\log_4 36}$ .	11. Найдите значение выражения $\frac{\log_6 4}{\log_{36} 4}$ .
12. Найдите значение выражения $\frac{\log_4 6}{\log_6 125}$ .	12. Найдите значение выражения $\frac{\log_6 5}{\log_{36} 5}$ .
13. Найдите значение выражения $\frac{\log_6 5}{\log_2 121}$ .	13. Найдите значение выражения $\frac{\log_3 2}{\log_{27} 2}$ .
14. Найдите значение выражения $\frac{\log_2 11}{\log_2 144}$ .	14. Найдите значение выражения $\frac{\log_2 3}{\log_4 3}$ .
15. Найдите значение выражения $\frac{\log_2 12}{\log_2 12}$ .	15. Найдите значение выражения $\frac{\log_9 13}{\log_{81} 13}$ .
<b>11.1. Найдите значение выражения</b> $\log_5 9 \cdot \log_3 25$ .	<b>12.1. Найдите значение выражения</b> $\frac{9^{\log_5 50}}{9^{\log_5 2}}$ .
2. Найдите значение выражения $\log_5 7 \cdot \log_7 25$ .	$\frac{6^{\log_{12} 432}}{6^{\log_{12} 3}}$ .
3. Найдите значение выражения $\log_3 13 \cdot \log_{13} 9$ .	
4. Найдите значение выражения $\log_7 8 \cdot \log_8 49$ .	

5. Найдите значение выражения $\log_3 11 \cdot \log_{11} 27$ .	$\frac{5^{\log_7 98}}{5^{\log_7 2}}$
6. Найдите значение выражения $\log_2 5 \cdot \log_5 8$ .	$\frac{2^{\log_{13} 507}}{2^{\log_{13} 3}}$
7. Найдите значение выражения $\log_7 5 \cdot \log_5 49$ .	$\frac{5^{\log_6 108}}{5^{\log_6 3}}$
8. Найдите значение выражения $\log_7 4 \cdot \log_4 49$ .	$\frac{2^{\log_{10} 200}}{2^{\log_{10} 2}}$
9. Найдите значение выражения $\log_7 9 \cdot \log_9 49$ .	$\frac{5^{\log_{13} 507}}{5^{\log_{13} 3}}$
10. Найдите значение выражения $\log_5 7 \cdot \log_7 25$ .	$\frac{8^{\log_{11} 242}}{8^{\log_{11} 2}}$
11. Найдите значение выражения $\log_5 9 \cdot \log_3 25$ .	$\frac{7^{\log_9 2}}{3^{\log_{13} 507}}$
	$\frac{3^{\log_{13} 3}}{2^{\log_{12} 288}}$
	$\frac{2^{\log_{12} 2}}{9^{\log_{12} 288}}$
	$\frac{9^{\log_{12} 2}}{6^{\log_8 192}}$
	$\frac{6^{\log_8 3}}{6^{\log_{10} 300}}$
	$\frac{6^{\log_{10} 3}}{4^{\log_{11} 242}}$
	$\frac{4^{\log_{11} 2}}{4^{\log_{11} 2}}$

<p><b>13.1. Найдите значение выражения</b> <math>(1 - \log_2 12)(1 - \log_6 12)</math>.</p> <p>2. Найдите значение выражения <math>(1 - \log_6 24)(1 - \log_4 24)</math>.</p> <p>3. Найдите значение выражения <math>(1 - \log_8 48)(1 - \log_6 48)</math>.</p> <p>4. Найдите значение выражения <math>(1 - \log_8 24)(1 - \log_3 24)</math>.</p> <p>5. Найдите значение выражения <math>(1 - \log_3 24)(1 - \log_9 24)</math>.</p> <p>6. Найдите значение выражения <math>(1 - \log_7 28)(1 - \log_4 28)</math>.</p> <p>7. Найдите значение выражения <math>(1 - \log_7 63)(1 - \log_9 63)</math>.</p> <p>8. Найдите значение выражения <math>(1 - \log_2 18)(1 - \log_9 18)</math>.</p> <p>9. Найдите значение выражения <math>(1 - \log_3 45)(1 - \log_9 45)</math>.</p> <p>10. Найдите значение выражения <math>(1 - \log_9 18)(1 - \log_2 18)</math>.</p> <p>11. Найдите значение выражения <math>(1 - \log_2 6)(1 - \log_3 6)</math>.</p> <p>12. Найдите значение выражения <math>(1 - \log_7 14)(1 - \log_2 14)</math>.</p> <p>13. Найдите значение выражения <math>(1 - \log_5 95)(1 - \log_{19} 95)</math>.</p> <p>14. Найдите значение выражения <math>(1 - \log_4 24)(1 - \log_6 24)</math>.</p> <p>15. Найдите значение выражения <math>(1 - \log_7 56)(1 - \log_8 56)</math>.</p>	<p><b>14.1. Найдите значение выражения</b> <math>6\log_7 \sqrt[3]{7}</math>.</p> <p>2. Найдите значение выражения <math>104\log_3 \sqrt[8]{3}</math>.</p> <p>3. Найдите значение выражения <math>75\log_{11} \sqrt[5]{11}</math>.</p> <p>4. Найдите значение выражения <math>50\log_{10} \sqrt[5]{10}</math>.</p> <p>5. Найдите значение выражения <math>42\log_2 \sqrt[6]{2}</math>.</p> <p>6. Найдите значение выражения <math>64\log_4 \sqrt[4]{4}</math>.</p> <p>7. Найдите значение выражения <math>64\log_5 \sqrt[4]{5}</math>.</p> <p>8. Найдите значение выражения <math>10\log_6 \sqrt[4]{6}</math>.</p> <p>9. Найдите значение выражения <math>18\log_5 \sqrt[9]{5}</math>.</p> <p>10. Найдите значение выражения <math>6\log_3 \sqrt[6]{3}</math>.</p> <p>11. Найдите значение выражения <math>21\log_8 \sqrt[7]{8}</math>.</p> <p>12. Найдите значение выражения <math>12\log_7 \sqrt[8]{7}</math>.</p> <p>13. Найдите значение выражения <math>14\log_6 \sqrt[7]{6}</math>.</p> <p>14. Найдите значение выражения <math>2\log_2 \sqrt[5]{2}</math>.</p> <p>15. Найдите значение выражения <math>12\log_5 \sqrt[3]{5}</math>.</p>
<p><b>15.1. Найдите значение выражения</b> <math>\log \sqrt[6]{13} 13</math>.</p> <p>2. Найдите значение выражения <math>\log \sqrt[4]{10} 10</math>.</p> <p>3. Найдите значение выражения <math>\log \sqrt[5]{10} 10</math>.</p> <p>4. Найдите значение выражения <math>\log \sqrt[2]{4} 4</math>.</p> <p>5. Найдите значение выражения <math>\log \sqrt[3]{10} 10</math>.</p> <p>6. Найдите значение выражения <math>\log \sqrt[5]{12} 12</math>.</p> <p>7. Найдите значение выражения <math>\log \sqrt[4]{6} 6</math>.</p>	<p><b>16.1. Найдите значение выражения</b> <math>\frac{\log_3 18}{2 + \log_3 2}</math>.</p> <p>2. Найдите значение выражения <math>\frac{\log_6 180}{2 + \log_6 5}</math>.</p> <p>3. Найдите значение выражения <math>\frac{\log_3 63}{2 + \log_3 7}</math>.</p> <p>4. Найдите значение выражения <math>\frac{\log_2 52}{2 + \log_2 13}</math>.</p>

<p>8. Найдите значение выражения <math>\log_{\sqrt[9]{13}} 13</math>.</p> <p>9. Найдите значение выражения <math>\log_{\sqrt[3]{7}} 7</math>.</p> <p>10. Найдите значение выражения <math>\log_{\sqrt[8]{6}} 6</math>.</p> <p>11. Найдите значение выражения <math>\log_{\sqrt[9]{10}} 10</math>.</p> <p>12. Найдите значение выражения <math>\log_{\sqrt[7]{10}} 10</math>.</p> <p>13. Найдите значение выражения <math>\log_{\sqrt[5]{13}} 13</math>.</p> <p>14. Найдите значение выражения <math>\log_{\sqrt[7]{6}} 6</math>.</p> <p>15. Найдите значение выражения <math>\log_{\sqrt[3]{4}} 4</math>.</p>	<p>5. Найдите значение выражения <math>\frac{\log_8 320}{2 + \log_8 5}</math>.</p> <p>6. Найдите значение выражения <math>\frac{\log_2 48}{3 + \log_2 6}</math>.</p> <p>7. Найдите значение выражения <math>\frac{\log_9 324}{2 + \log_9 4}</math>.</p> <p>8. Найдите значение выражения <math>\frac{\log_6 144}{2 + \log_6 4}</math>.</p> <p>9. Найдите значение выражения <math>\frac{\log_5 150}{2 + \log_5 6}</math>.</p> <p>10. Найдите значение выражения <math>\frac{\log_8 384}{2 + \log_8 6}</math>.</p> <p>11. Найдите значение выражения <math>\frac{\log_3 108}{3 + \log_3 4}</math>.</p> <p>12. Найдите значение выражения <math>\frac{\log_4 96}{2 + \log_4 6}</math>.</p> <p>13. Найдите значение выражения <math>\frac{\log_3 54}{2 + \log_3 6}</math>.</p> <p>14. Найдите значение выражения <math>\frac{\log_{11} 242}{2 + \log_{11} 2}</math>.</p> <p>15. Найдите значение выражения <math>\frac{\log_2 56}{3 + \log_2 7}</math>.</p>
<p>17.1. Найдите значение выражения <math>\frac{\log_3 5}{\log_3 7} + \log_7 0,2</math>.</p> <p>2. Найдите значение выражения <math>\frac{\log_8 20}{\log_8 5} + \log_5 0,05</math>.</p>	<p>18.1. Найдите значение выражения <math>\log_{0,8} 3 \cdot \log_3 1,25</math>.</p> <p>2. Найдите значение выражения <math>\log_{1,25} 7 \cdot \log_7 0,8</math>.</p> <p>3. Найдите значение выражения <math>\log_{0,5} 5 \cdot \log_5 2</math>.</p>

3. Найдите значение выражения	$\frac{\log_2 20}{\log_2 12} + \log_{12} 0,05$	4. Найдите значение выражения	$\log_{0,4} 8 \cdot \log_8 2,5$
4. Найдите значение выражения	$\frac{\log_{10} 10}{\log_{10} 7} + \log_7 0,1$	5. Найдите значение выражения	$\log_{0,4} 6 \cdot \log_6 2,5$
5. Найдите значение выражения	$\frac{\log_4 10}{\log_4 9} + \log_9 0,1$	6. Найдите значение выражения	$\log_{0,8} 3 \cdot \log_3 1,25$
6. Найдите значение выражения	$\frac{\log_6 2}{\log_6 3} + \log_3 0,5$	7. Найдите значение выражения	$\log_{0,5} 9 \cdot \log_9 2$
7. Найдите значение выражения	$\frac{\log_4 2}{\log_4 5} + \log_5 0,5$	8. Найдите значение выражения	$\log_{0,5} 3 \cdot \log_3 2$
8. Найдите значение выражения	$\frac{\log_2 2}{\log_2 3} + \log_3 0,5$	9. Найдите значение выражения	$\log_{0,8} 4 \cdot \log_4 1,25$
9. Найдите значение выражения	$\frac{\log_2 5}{\log_2 6} + \log_6 0,2$	10. Найдите значение выражения	$\log_{0,4} 2 \cdot \log_2 2,5$
10. Найдите значение выражения	$\frac{\log_2 10}{\log_2 9} + \log_9 0,1$	11. Найдите значение выражения	$\log_{0,8} 5 \cdot \log_5 1,25$
11. Найдите значение выражения	$\frac{\log_9 5}{\log_9 14} + \log_{14} 0,2$	12. Найдите значение выражения	$\log_{0,2} 3 \cdot \log_3 5$
12. Найдите значение выражения	$\frac{\log_4 5}{\log_4 7} + \log_7 0,2$	13. Найдите значение выражения	$\log_{2,5} 4 \cdot \log_4 0,4$
13. Найдите значение выражения	$\frac{\log_6 5}{\log_6 5} + \log_5 0,2$	14. Найдите значение выражения	$\log_{0,4} 3 \cdot \log_3 2,5$
14. Найдите значение выражения	$\frac{\log_7 20}{\log_7 3} + \log_3 0,05$	15. Найдите значение выражения	$\log_{2,5} 8 \cdot \log_8 0,4$
15. Найдите значение выражения	$\frac{\log_7 4}{\log_7 6} + \log_6 0,25$		

<p><b>19.1. Найдите значение выражения <math>5^{\log_{25}49}</math>.</b></p> <p>2. Найдите значение выражения <math>3^{\log_9 16}</math>.</p> <p>3. Найдите значение выражения <math>2^{\log_4 16}</math>.</p> <p>4. Найдите значение выражения <math>4^{\log_{16} 81}</math>.</p> <p>5. Найдите значение выражения <math>4^{\log_{16} 25}</math>.</p> <p>6. Найдите значение выражения <math>3^{\log_{81} 16}</math>.</p> <p>7. Найдите значение выражения <math>7^{\log_{49} 9}</math>.</p> <p>8. Найдите значение выражения <math>8^{\log_{64} 4}</math>.</p> <p>9. Найдите значение выражения <math>5^{\log_{25} 36}</math>.</p> <p>10. Найдите значение выражения <math>7^{\log_{49} 25}</math>.</p> <p>11. Найдите значение выражения <math>3^{\log_9 16}</math>.</p> <p>12. Найдите значение выражения <math>8^{\log_{64} 4}</math>.</p> <p>13. Найдите значение выражения <math>5^{\log_{25} 36}</math>.</p> <p>14. Найдите значение выражения <math>7^{\log_{49} 25}</math>.</p> <p>15. Найдите значение выражения <math>3^{\log_9 16}</math>.</p>	<p><b>20.1. Найдите значение выражения <math>\log^2_{\sqrt{7}} 49</math>.</b></p> <p>2. Найдите значение выражения <math>\log^2_{\sqrt{11}} 121</math>.</p> <p>3. Найдите значение выражения <math>\log^2_{\sqrt{2}} 4</math>.</p> <p>4. Найдите значение выражения <math>\log^2_{\sqrt{8}} 512</math>.</p> <p>5. Найдите значение выражения <math>\log^2_{\sqrt{8}} 8</math>.</p> <p>6. Найдите значение выражения <math>\log^2_{\sqrt{8}} 64</math>.</p> <p>7. Найдите значение выражения <math>\log^3_{\sqrt{7}} 7</math>.</p> <p>8. Найдите значение выражения <math>\log^2_{\sqrt{13}} 169</math>.</p> <p>9. Найдите значение выражения <math>\log^2_{\sqrt{7}} 49</math>.</p> <p>10. Найдите значение выражения <math>\log^3_{\sqrt{15}} 3375</math>.</p> <p>11. Найдите значение выражения <math>\log^2_{\sqrt{5}} 125</math>.</p> <p>12. Найдите значение выражения <math>\log^2_{\sqrt{14}} 14</math>.</p> <p>13. Найдите значение выражения <math>\log^3_{\sqrt{7}} 343</math>.</p> <p>14. Найдите значение выражения <math>\log^3_{\sqrt{15}} 15</math>.</p> <p>15. Найдите значение выражения <math>\log^2_{\sqrt{3}} 9</math>.</p>
<p><b>21.1. Найдите значение выражения <math>5^{3+\log_5 2}</math>.</b></p> <p>2. Найдите значение выражения <math>3^{2+\log_3 7}</math>.</p> <p>3. Найдите значение выражения <math>8^{2+\log_8 13}</math>.</p> <p>4. Найдите значение выражения <math>8^{2+\log_8 12}</math>.</p> <p>5. Найдите значение выражения <math>4^{3+\log_4 15}</math>.</p>	<p><b>22.1. Найдите значение выражения <math>8^{2\log_8 3}</math>.</b></p> <p>2. Найдите значение выражения <math>6^{2\log_6 14}</math>.</p> <p>3. Найдите значение выражения <math>9^{2\log_9 8}</math>.</p> <p>4. Найдите значение выражения <math>2^{2\log_2 10}</math>.</p> <p>5. Найдите значение выражения <math>7^{3\log_7 5}</math>.</p>

<p>6. Найдите значение выражения <math>2^{3+\log_2 15}</math>.</p> <p>7. Найдите значение выражения <math>6^{2+\log_6 11}</math>.</p> <p>8. Найдите значение выражения <math>3^{2+\log_3 2}</math>.</p> <p>9. Найдите значение выражения <math>5^{3+\log_5 7}</math>.</p> <p>10. Найдите значение выражения <math>9^{2+\log_9 7}</math>.</p> <p>11. Найдите значение выражения <math>3^{3+\log_3 14}</math>.</p> <p>12. Найдите значение выражения <math>4^{2+\log_4 12}</math>.</p> <p>13. Найдите значение выражения <math>2^{3+\log_2 9}</math>.</p> <p>14. Найдите значение выражения <math>4^{3+\log_4 3}</math>.</p> <p>15. Найдите значение выражения <math>3^{2+\log_3 15}</math>.</p>	<p>6. Найдите значение выражения <math>8^{2\log_8 15}</math>.</p> <p>7. Найдите значение выражения <math>3^{2\log_3 8}</math>.</p> <p>8. Найдите значение выражения <math>7^{2\log_7 6}</math>.</p> <p>9. Найдите значение выражения <math>6^{2\log_6 9}</math>.</p> <p>10. Найдите значение выражения <math>5^{3\log_5 12}</math>.</p> <p>11. Найдите значение выражения <math>9^{5\log_9 10}</math>.</p> <p>12. Найдите значение выражения <math>6^{2\log_6 10}</math>.</p> <p>13. Найдите значение выражения <math>8^{3\log_8 7}</math>.</p> <p>14. Найдите значение выражения <math>6^{2\log_6 7}</math>.</p> <p>15. Найдите значение выражения <math>5^{3\log_5 4}</math>.</p>
<p><b>23.1. Найдите значение выражения <math>64^{\log_8 \sqrt{3}}</math>.</b></p> <p>2. Найдите значение выражения <math>16^{\log_4 \sqrt{13}}</math>.</p> <p>3. Найдите значение выражения <math>25^{\log_5 \sqrt{6}}</math>.</p> <p>4. Найдите значение выражения <math>49^{\log_7 \sqrt{5}}</math>.</p> <p>5. Найдите значение выражения <math>81^{\log_9 \sqrt{8}}</math>.</p> <p>6. Найдите значение выражения <math>4^{\log_2 \sqrt{3}}</math>.</p> <p>7. Найдите значение выражения <math>36^{\log_6 \sqrt{9}}</math>.</p> <p>8. Найдите значение выражения <math>9^{\log_3 \sqrt{5}}</math>.</p> <p>9. Найдите значение выражения <math>9^{\log_3 \sqrt{7}}</math>.</p> <p>10. Найдите значение выражения <math>9^{\log_3 \sqrt{15}}</math>.</p> <p>11. Найдите значение выражения <math>4^{\log_2 \sqrt{12}}</math>.</p> <p>12. Найдите значение выражения <math>25^{\log_5 \sqrt{7}}</math>.</p> <p>13. Найдите значение выражения <math>25^{\log_5 \sqrt{6}}</math>.</p> <p>14. Найдите значение выражения <math>16^{\log_4 \sqrt{7}}</math>.</p>	<p><b>24.1. Найдите значение выражения <math>\log_4 \log_5 25</math>.</b></p> <p>2. Найдите значение выражения <math>\log_{16} \log_6 36</math>.</p> <p>3. Найдите значение выражения <math>\log_{16} \log_3 9</math>.</p> <p>4. Найдите значение выражения <math>\log_{16} \log_4 16</math>.</p> <p>5. Найдите значение выражения <math>\log_4 \log_9 81</math>.</p> <p>6. Найдите значение выражения <math>\log_{16} \log_2 4</math>.</p> <p>7. Найдите значение выражения <math>\log_4 \log_4 16</math>.</p> <p>8. Найдите значение выражения <math>\log_4 \log_7 49</math>.</p> <p>9. Найдите значение выражения <math>\log_9 \log_3 27</math>.</p> <p>10. Найдите значение выражения <math>\log_9 \log_4 64</math>.</p> <p>11. Найдите значение выражения <math>\log_4 \log_6 36</math>.</p> <p>12. Найдите значение выражения <math>\log_{64} \log_2 256</math>.</p> <p>13. Найдите значение выражения <math>\log_2 \log_4 16</math>.</p> <p>14. Найдите значение выражения <math>\log_3 \log_9 729</math>.</p> <p>15. Найдите значение выражения <math>\log_2 \log_2 4</math>.</p>

15. Найдите значение выражения $16^{\log_4 \sqrt{14}}$ .	
25.1. Найдите значение выражения $\frac{24}{3^{\log_3 2}}$ .	26.1. Найдите значение выражения $\log_{\frac{1}{13}} \sqrt{13}$ .
2. Найдите значение выражения $\frac{65}{9^{\log_9 5}}$ .	2. Найдите значение выражения $\log_{\frac{1}{18}} \sqrt{18}$ .
3. Найдите значение выражения $\frac{30}{3^{\log_3 2}}$ .	3. Найдите значение выражения $\log_{\frac{1}{5}} \sqrt{5}$ .
4. Найдите значение выражения $\frac{56}{6^{\log_6 7}}$ .	4. Найдите значение выражения $\log_{\frac{1}{19}} \sqrt{19}$ .
5. Найдите значение выражения $\frac{36}{7^{\log_7 4}}$ .	5. Найдите значение выражения $\log_{\frac{1}{8}} \sqrt{8}$ .
6. Найдите значение выражения $\frac{78}{5^{\log_5 6}}$ .	6. Найдите значение выражения $\log_{\frac{1}{11}} \sqrt{11}$ .
7. Найдите значение выражения $\frac{40}{8^{\log_8 5}}$ .	7. Найдите значение выражения $\log_{\frac{1}{6}} \sqrt{6}$ .
8. Найдите значение выражения $\frac{98}{3^{\log_3 4}}$ .	8. Найдите значение выражения $\log_{\frac{1}{21}} \sqrt{21}$ .
9. Найдите значение выражения $\frac{5}{5^{\log_5 7}}$ .	9. Найдите значение выражения $\log_{\frac{1}{22}} \sqrt{22}$ .
10. Найдите значение выражения $\frac{14}{8^{\log_8 10}}$ .	10. Найдите значение выражения $\log_{\frac{1}{15}} \sqrt{15}$ .
11. Найдите значение выражения $\frac{16}{2^{\log_2 7}}$ .	11. Найдите значение выражения $\log_{\frac{1}{2}} \sqrt{2}$ .
12. Найдите значение выражения $\frac{45}{3^{\log_3 5}}$ .	12. Найдите значение выражения $\log_{\frac{2}{21}} \sqrt{10,5}$ .
13. Найдите значение выражения $\frac{45}{5^{\log_5 10}}$ .	13. Найдите значение выражения $\log_{\frac{2}{3}} \sqrt{1,5}$ .
	14. Найдите значение выражения $\log_{\frac{1}{14}} \sqrt{14}$ .
	15. Найдите значение выражения $\log_{\frac{1}{23}} \sqrt{23}$ .

<p>14. Найдите значение выражения <math>\frac{33}{5^{\log_5 11}}</math>.</p> <p>15. Найдите значение выражения <math>\frac{2}{6^{\log_6 4}}</math>.</p>	
<p><b>27.1. Найдите значение выражения <math>\log_3 8,1 + \log_3 10</math>.</b></p> <p>2. Найдите значение выражения <math>\log_3 6,75 + \log_3 4</math>.</p> <p>3. Найдите значение выражения <math>\log_3 1,8 + \log_3 5</math>.</p> <p>4. Найдите значение выражения <math>\log_{11} 24,2 + \log_{11} 5</math>.</p> <p>5. Найдите значение выражения <math>\log_3 2,25 + \log_3 4</math>.</p> <p>6. Найдите значение выражения <math>\log_3 16,2 + \log_3 5</math>.</p> <p>7. Найдите значение выражения <math>\log_9 16,2 + \log_9 5</math>.</p> <p>8. Найдите значение выражения <math>\log_9 8,1 + \log_9 10</math>.</p> <p>9. Найдите значение выражения <math>\log_{13} 16,9 + \log_{13} 10</math>.</p> <p>10. Найдите значение выражения <math>\log_3 20,25 + \log_3 4</math>.</p> <p>11. Найдите значение выражения <math>\log_2 0,2 + \log_2 20</math>.</p> <p>12. Найдите значение выражения <math>\log_2 1 + \log_2 4</math>.</p> <p>13. Найдите значение выражения <math>\log_8 6,4 + \log_8 10</math>.</p> <p>14. Найдите значение выражения <math>\log_3 4,5 + \log_3 2</math>.</p> <p>15. Найдите значение выражения <math>\log_3 1,8 + \log_3 5</math>.</p>	<p><b>28.1. Найдите значение выражения <math>\frac{\log_6 \sqrt{13}}{\log_6 13}</math>.</b></p> <p>2. Найдите значение выражения <math>\frac{\log_2 \sqrt[5]{27}}{\log_2 27}</math>.</p> <p>3. Найдите значение выражения <math>\frac{\log_9 \sqrt[5]{17}}{\log_9 17}</math>.</p> <p>4. Найдите значение выражения <math>\frac{\log_6 \sqrt{11}}{\log_6 11}</math>.</p> <p>5. Найдите значение выражения <math>\frac{\log_3 \sqrt[4]{17}}{\log_3 17}</math>.</p> <p>6. Найдите значение выражения <math>\frac{\log_3 \sqrt{5}}{\log_3 5}</math>.</p> <p>7. Найдите значение выражения <math>\frac{\log_8 \sqrt[5]{17}}{\log_8 17}</math>.</p> <p>8. Найдите значение выражения <math>\frac{\log_5 \sqrt[4]{11}}{\log_5 11}</math>.</p> <p>9. Найдите значение выражения <math>\frac{\log_5 \sqrt[4]{17}}{\log_5 17}</math>.</p> <p>10. Найдите значение выражения <math>\frac{\log_{0,3} \sqrt[25]{47}}{\log_{0,3} 47}</math>.</p>

	<p>11. Найдите значение выражения <math>\frac{\log_7 \sqrt{13}}{\log_7 13}</math>.</p> <p>12. Найдите значение выражения <math>\frac{\log_2 \sqrt{3}}{\log_2 9}</math>.</p> <p>13. Найдите значение выражения <math>\frac{\log_4 \sqrt{15}}{\log_4 225}</math>.</p> <p>14. Найдите значение выражения <math>\frac{\log_3 \sqrt{2}}{\log_3 2}</math>.</p> <p>15. Найдите значение выражения <math>\frac{\log_8 \sqrt{14}}{\log_8 196}</math>.</p>
<p><b>29.1. Найдите значение выражения <math>\log_a(ab^3)</math>, если <math>\log_b a = \frac{1}{7}</math>.</b></p> <p>2. Найдите значение выражения <math>\log_a(ab^2)</math>, если <math>\log_b a = \frac{2}{11}</math>.</p> <p>3. Найдите значение выражения <math>\log_a(a^3b^8)</math>, если <math>\log_b a = \frac{1}{3}</math>.</p> <p>4. Найдите значение выражения <math>\log_a(a^2b^6)</math>, если <math>\log_b a = \frac{2}{11}</math>.</p> <p>5. Найдите значение выражения <math>\log_a(a^5b^8)</math>, если <math>\log_b a = \frac{1}{2}</math>.</p> <p>6. Найдите значение выражения <math>\log_a(a^3b^6)</math>, если <math>\log_b a = \frac{2}{13}</math>.</p> <p>7. Найдите значение выражения <math>\log_a(a^5b^9)</math>, если <math>\log_b a = \frac{3}{4}</math>.</p> <p>8. Найдите значение выражения <math>\log_a(a^3b^5)</math>, если <math>\log_b a = \frac{5}{14}</math>.</p>	<p><b>30.1. Найдите <math>\log_a \frac{a}{b^3}</math>, если <math>\log_a b = 5</math>.</b></p> <p>2. Найдите <math>\log_a \frac{a^6}{b^4}</math>, если <math>\log_a b = -2</math>.</p> <p>3. Найдите <math>\log_a \frac{a}{b^5}</math>, если <math>\log_a b = -7</math>.</p> <p>4. Найдите <math>\log_a \frac{a^4}{b^5}</math>, если <math>\log_a b = 15</math>.</p> <p>5. Найдите <math>\log_a \frac{a^6}{b^2}</math>, если <math>\log_a b = 6</math>.</p> <p>6. Найдите <math>\log_a \frac{a}{b^9}</math>, если <math>\log_a b = 9</math>.</p> <p>7. Найдите <math>\log_a \frac{a^5}{b^6}</math>, если <math>\log_a b = -11</math>.</p> <p>8. Найдите <math>\log_a \frac{a^3}{b^5}</math>, если <math>\log_a b = 7</math>.</p>

<p>9. Найдите значение выражения <math>\log_a(a^4b^6)</math>, если <math>\log_b a = \frac{2}{15}</math>.</p> <p>10. Найдите значение выражения <math>\log_a(a^7b^6)</math>, если <math>\log_b a = \frac{1}{5}</math>.</p> <p>11. Найдите значение выражения <math>\log_a(a^6b^3)</math>, если <math>\log_b a = \frac{1}{11}</math>.</p> <p>12. Найдите значение выражения <math>\log_a(a^4b)</math>, если <math>\log_b a = \frac{1}{19}</math>.</p> <p>13. Найдите значение выражения <math>\log_a(a^2b^8)</math>, если <math>\log_b a = \frac{4}{7}</math>.</p> <p>14. Найдите значение выражения <math>\log_a(a^3b^{10})</math>, если <math>\log_b a = \frac{2}{5}</math>.</p> <p>15. Найдите значение выражения <math>\log_a(a^6b^2)</math>, если <math>\log_b a = \frac{1}{6}</math>.</p>	<p>9. Найдите <math>\log_a \frac{a^{10}}{b^4}</math>, если <math>\log_a b = -12</math>.</p> <p>10. Найдите <math>\log_a \frac{a^3}{b^4}</math>, если <math>\log_a b = 5</math>.</p> <p>11. Найдите <math>\log_a \frac{a^5}{b^4}</math>, если <math>\log_a b = -2</math>.</p> <p>12. Найдите <math>\log_a \frac{a^2}{b^8}</math>, если <math>\log_a b = -1</math>.</p> <p>13. Найдите <math>\log_a \frac{a^{10}}{b}</math>, если <math>\log_a b = 6</math>.</p> <p>14. Найдите <math>\log_a \frac{a}{b^8}</math>, если <math>\log_a b = 11</math>.</p> <p>15. Найдите <math>\log_a \frac{a^8}{b^9}</math>, если <math>\log_a b = 7</math>.</p>
<p><b>31.1. Найдите <math>\log_a(a^2b^3)</math>, если <math>\log_a b = -2</math>.</b></p> <p>2. Найдите <math>\log_a(a^6b^{10})</math>, если <math>\log_a b = 8</math>.</p> <p>3. Найдите <math>\log_a(a^3b^4)</math>, если <math>\log_a b = -1</math>.</p> <p>4. Найдите <math>\log_a(a^8b^3)</math>, если <math>\log_a b = 14</math>.</p> <p>5. Найдите <math>\log_a(a^2b^6)</math>, если <math>\log_a b = 8</math>.</p> <p>6. Найдите <math>\log_a(a^9b^3)</math>, если <math>\log_a b = 10</math>.</p> <p>7. Найдите <math>\log_a(a^3b^5)</math>, если <math>\log_a b = -14</math>.</p> <p>8. Найдите <math>\log_a(a^5b^4)</math>, если <math>\log_a b = -10</math>.</p> <p>9. Найдите <math>\log_a(a^7b^4)</math>, если <math>\log_a b = -10</math>.</p> <p>10. Найдите <math>\log_a(a^8b^9)</math>, если <math>\log_a b = -6</math>.</p>	<p><b>32.1. Вычислите значение выражения: <math>(3^{\log_2 3})^{\log_3 2}</math>.</b></p> <p>2. Вычислите значение выражения: <math>(5^{\log_3 7})^{\log_5 3}</math>.</p> <p>3. Вычислите значение выражения: <math>(3^{\log_2 5})^{\log_5 2}</math>.</p> <p>4. Вычислите значение выражения: <math>(5^{\log_7 2})^{\log_2 7}</math>.</p> <p>5. Вычислите значение выражения: <math>(5^{\log_5 7})^{\log_7 3}</math>.</p> <p>6. Вычислите значение выражения: <math>(7^{\log_3 2})^{\log_2 3}</math>.</p> <p>7. Вычислите значение выражения: <math>(7^{\log_7 5})^{\log_5 2}</math>.</p> <p>8. Вычислите значение выражения: <math>(2^{\log_2 7})^{\log_7 3}</math>.</p> <p>9. Вычислите значение выражения: <math>(5^{\log_5 7})^{\log_7 2}</math>.</p> <p>10. Вычислите значение выражения: <math>(7^{\log_5 3})^{\log_7 5}</math>.</p>

11. Найдите $\log_a(a^9b^3)$ , если $\log_a b = -12$ .	11. Вычислите значение выражения: $(3^{\log_3 2})^{\log_2 3}$ .
12. Найдите $\log_a(a^7b^5)$ , если $\log_a b = 8$ .	12. Вычислите значение выражения: $(5^{\log_5 3})^{\log_3 5}$ .
13. Найдите $\log_a(a^5b^9)$ , если $\log_a b = 9$ .	13. Вычислите значение выражения: $(5^{\log_5 2})^{\log_2 3}$ .
14. Найдите $\log_a(a^{10}b^6)$ , если $\log_a b = -11$ .	14. Вычислите значение выражения: $(3^{\log_7 2})^{\log_2 7}$ .
15. Найдите $\log_a(a^8b)$ , если $\log_a b = 4$ .	15. Вычислите значение выражения: $(7^{\log_7 2})^{\log_2 5}$ .

### Критерии оценки

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

**Оценка «4» ставится**, если: - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

**Оценка «3» ставится**, если: - допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Оценка «2» ставится**, если: - допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

<b>№задачи→</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
<b>№блока ↓</b>															

1	8	8	6	9	9	12	15	9	6	4	4	6	8	14	15
2	28	12	27	18	26	48	54	30	15	70	27	39	99	8	8
3	25	49	144	9	121	64	64	25	121	36	49	16	216	121	8
4	-0,5	-1,5	-0,5	-3	2	-1,5	-2	-3	-2	1,5	-1	-3	-2	-2	0,5
5	1,5	3	-0,5	4	-1	3	-1	5	-0,5	-1,5	1,5	0,5	2	4	4
6	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2
7	-3	4	-3	1	-4	-1	-6,5	1,5	1	-2	-1	-3,5	3,5	1	2,5
8	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
9	2	3	2	2	3	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2
10	2	2	2	2	2	4	2	2	4	2	2	2	3	2	2
11	4	2	2	2	3	3	2	2	2	2	4				
12	81	36	25	4	25	4	25	64	49	9	4	81	36	36	16
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	2	13	15	10	7	16	16	2,5	2	1	3	1,5	2	0,4	4
15	6	4	5	9	3	5	4	9	3	8	9	7	5	7	3
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
19	7	4	4	9	5	4	3	2	6	5	4	2	6	5	4
20	4	4	4	6	2	4	3	4	4	9	6	2	9	3	4
21	250	63	832	768	960	120	396	36	875	567	378	192	72	192	135
22	9	196	64	100	125	225	64	36	81	1728	100000	100	343	49	64
23	3	13	6	5	8	3	9	5	7	15	12	7	6	7	4
24	0,5	0,25	0,25	0,25	0,5	0,25	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	1
25	12	13	15	8	9	13	14	10	14	0,5	2	3,2	4,5	3	0,5
26	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
27	4	3	2	2	2	4	2	2	2	4	2	2	2	2	2
28	0,5	0,2	0,2	0,5	0,25	0,5	0,2	0,2	0,25	0,04	0,5	0,25	0,25	0,5	0,25

<b>29</b>	22	12	27	35	21	42	17	17	49	37	39	23	16	28	18
<b>30</b>	-14	14	36	-71	-6	-80	71	-32	58	-17	13	10	4	-87	-55
<b>31</b>	-4	86	-1	50	50	39	-67	-35	-33	-46	-27	47	86	-56	12
<b>32</b>	3	7	3	5	3	7	2	3	2	3	3	5	3	3	5

## Практическая работа № 18

### «Преобразования показательных и логарифмических выражений»

#### Раздел 1. Алгебра

**Цель:** проверка знаний и практических умений обучающихся преобразовывать показательные и логарифмические выражения

**Количество часов:** 2 часа

**Оснащение:** конспект лекций, практическое задание в виде письменной работы.

№ 1. Вычислите значение выражения

А

- 1)  $\log_2 \frac{1}{8}$ ; 2)  $\log_3 \frac{1}{81}$ ; 3)  $\log_{16} 1$ ; 4)  $\log_{\frac{1}{3}} 9$ ; 5)  $\log_5 125$ ; 6)  $\log_{49} 7$ ;  
7)  $\lg 0,0001$ ; 8)  $\log_4 32$ ; 9)  $\ln e^{-3}$ ; 10)  $e^{3 \ln 5}$ ; 11)  $25^{\log_5 3}$ ;  
12)  $10^{\lg 0,5}$ ; 13)  $7^{2 \log_{49} 2}$ ; 14)  $4^{2 \log_4 10}$ ; 15)  $10^{1 + \lg 5}$ ;  
16)  $10^{2 - \lg 2}$ ; 17)  $10^{\lg 2 + \lg 3}$ .

Б

1)  $\frac{\log_3 36}{\log_3 6}$ ; 2)  $\log_2 \log_2 16$ ; 3)  $2^{\log_5 625} \cdot 5^{\log_2 0,25}$ ;

4)  $\log_4 5 + \log_4 0,008 + \log_4 25$ ; 5)  $\log_{\frac{1}{9}} \frac{\sqrt[3]{3}}{3}$

В

1)  $\log_2 \frac{1}{2} + \log_4 2 + \log_8 4$ ; 2)  $\frac{\log_2 18}{\log_{36} 2} - \frac{\log_2 9}{\log_{72} 2}$ ; 3)  $\log_8 12 + \log_{\frac{1}{8}} 12$ ;

4)  $\lg(7^{\log_7 10})$ ; 5)  $\log_2 \left( \log_4 12 - \frac{1}{\log_3 4} \right)$

2. (2 балла) Упростите выражение  $(\sqrt[6]{a} - \sqrt[6]{b})(\sqrt[6]{a} + \sqrt[6]{b}) + \sqrt[9]{5b^8} \div \sqrt[9]{5b^5}$

3. (1 балл) Вычислите значение выражения  $\sqrt[4]{1024x^5} + \sqrt[4]{81x^4} - \sqrt{81x^2}$  при  $x = -0,1$

4. (1 балл) Вычислите: а)  $3^{-2}$ ; б)  $\left(\frac{1}{4}\right)^{-1}$ ; в)  $64^{\frac{1}{3}} - 49^{\frac{1}{2}}$ ; г)  $\left(3^{\frac{1}{3}} + 2^{\frac{2}{3}}\right) \left(3^{\frac{2}{3}} - 3^{\frac{1}{3}} \cdot 2^{\frac{2}{3}} + 2^{\frac{4}{3}}\right)$

5. (1 балл) Упростите выражения: а)  $(\sqrt[6]{a^7})^{-\frac{6}{7}}$ ; б)  $b^{\frac{5}{6}} \cdot \sqrt[12]{b^7}$

6. (3 балла) Упростите выражение  $\left(\frac{a^{0,5} + 4}{a^{1,5} - 4a} - \frac{a^{0,5} - 4}{a^{1,5} + 4a}\right) \cdot \frac{a - 16}{a^{0,5}}$

1. Запишите выражение в виде степени одного числа или выражения

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

Б  $\left( \frac{1}{3} \right)^{-10} \cdot 27^{-3} + 0,2^{-4} \cdot 25^{-2} + \left( 64^{\frac{1}{9}} \right)^{-3}$

В  $\sqrt[3]{\frac{x}{y} \sqrt{\frac{y}{x}}} \cdot \sqrt{\frac{y}{x} \sqrt[3]{\frac{y}{x}}}$

2. Упростите выражение

A 1)  $\left( \frac{xy^2}{3} \right)^{-2} \cdot \left( \frac{x^2y}{3} \right)^2$ ; 2)  $2\sqrt{x} + 5\sqrt{25x} - 3\sqrt{36x} - 4\sqrt{9x}$

Б 1)  $\frac{\sqrt[3]{a^5 \sqrt{b^4 \sqrt{a^{-1}}}}}{(a^2 \sqrt[3]{ab^3})^2}$ ; 2)  $\sqrt{5\sqrt{5}} : (\sqrt[3]{5\sqrt{5}} \cdot \sqrt[4]{5\sqrt[3]{5}})^{\frac{1}{2}}$

В 1)  $\frac{\sqrt{a^2b^2 - 4ab} \cdot \sqrt{a^2b} \cdot \sqrt{b^2}}{a^2b^2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{a}$ ; 2)  $\left( \frac{1}{m - \sqrt{nm}} + \frac{1}{m + \sqrt{nm}} \right) \frac{m^3 - n^3}{m^2 + mn + n^2}$

3. Сравните значения выражений

A 1)  $91^2$  и  $91^3$ ; 2)  $9^5$  и  $\left( \frac{1}{3} \right)^{-10}$ ; 3)  $27^3$  и  $3^6$

Б 1)  $(\sqrt{125})^3$  и  $5(\sqrt{5})^7$ ; 2)  $9^{\frac{3}{2}}$  и  $28$ ; 3)  $45^2 - 31^2$  и  $44^2$  и  $30^2$

В 1)  $\frac{1}{\sqrt{2}}$  и  $(\sqrt{8})^{-10}$ ; 2)  $\sqrt[3]{\sqrt{5} u^{\sqrt[3]{5}}}$ ; 3)  $\sqrt{\sqrt[4]{32} u^{\sqrt[3]{\sqrt[3]{2^8}}}}$

### Критерии оценки

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

**Оценка «4» ставится**, если: - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

**Оценка «3» ставится**, если: - допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Оценка «2» ставится**, если: - допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

## Практическая работа № 18

### «Решение простейших логарифмических неравенств»

#### Раздел 1. Алгебра

**Цель работы:** проверка умений обучающихся решать простейшие логарифмические неравенства

**Количество часов:** 2 часа

**Оснащение:** конспект лекций, практическое задание в виде письменной работы.

**Решите уравнения:**

в) в) в)

**Решите неравенства:**

3. а)  $\log \quad -2$  а)  $\log \quad 1$  а)  $\log \quad 2$

б)  $\log \quad \log$  б)  $\log \quad \log$  б)  $\log \log$

в)  $\log \quad -3$  в)  $\log \quad -2$  в)  $\log \quad 3$

### **Критерии оценки**

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

**Оценка «4» ставится**, если: - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

**Оценка «3» ставится**, если: - допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Оценка «2» ставится**, если: - допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

## **Практическая работа № 20**

### **«Преобразование логарифмических выражений».**

#### **Раздел 1. Алгебра**

**Цель:** проверка знаний и практических умений обучающихся преобразовывать логарифмические выражения.

**Количество часов:** 2 часа

**Оснащение:** конспект лекций, практическое задание в виде письменной работы.

Вариант 1

I. Найдите значение выражения

1.  $5^{3+\log_5 2}$
2.  $8^{2\log_8 3}$
3.  $\frac{64^{\log_8 \sqrt{3}}}{\log_9 2}$
4.  $\frac{\log_{81} 2}{\log_3 13 \cdot \log_{13} 9}$
5.  $104 \log_3 \sqrt[8]{3}$
6.  $\log_4 \log_5 25$
7.  $\log_3 6,75 + \log_3 4$
8.  $\log_6 270 - \log_6 7,5$
9.  $\frac{6 \cdot 7^{\log_7 2}}{24}$
10.  $\frac{3^{\log_3 2}}{\log_{\frac{1}{13}} \sqrt{13}}$
11.  $\frac{\log_6 \sqrt{13}}{\log_6 13}$
12.  $\frac{\log_6 \sqrt{13}}{\log_6 13}$
13.  $\frac{\log_6 \sqrt{13}}{\log_6 13}$

II. Найдите корень уравнения

1.  $\log_2(4-x) = 7$
2.  $\log_2(15+x) = \log_2 3$
3.  $\log_8(x+6) = \log_8(4x-9)$
4.  $\log_{\frac{1}{7}}(7-x) = -2$
5.  $\log_5(10-5x) = 2\log_5 2$

III. Найдите  $x$ , если

$$\log_7 x = 2\log_7 5 + \frac{1}{2}\log_7 36 - \frac{1}{3}\log_7 125$$

IV. Найдите область определения функции

$$y = \frac{1-x}{\log_3(x^2-9)}$$

Вариант 2

I. Найдите значение выражения

1.  $\frac{49^{\log_7 8} \cdot \log_9 \sqrt[5]{17}}{\log_9 17}$
2.  $\log_{13} 16,9 + \log_{13} 10$
3.  $\log_{\frac{1}{11}} \sqrt{11}$
4.  $\log_8 80 - \log_8 1,25$
5.  $\log_9 \log_4 64$
6.  $9 \cdot 10^{\log_{10} 3}$
7.  $49^{\log_7 \sqrt{5}}$
8.  $\log_7 9 \cdot \log_9 49$
9.  $42 \log_2 \sqrt[6]{2}$
10.  $\frac{56}{6^{\log_6 7}}$
11.  $\frac{\log_3 13}{\log_9 13}$
12.  $\frac{\log_9 13}{3^{2+\log_3 7}}$
13.  $3^{2+\log_3 7}$

II. Найдите корень уравнения

1.  $\log_2(8+x) = 3$
2.  $\log_{\frac{1}{2}}(6-x) = -5$
3.  $\log_8(x+5) = \log_8(2x-2)$
4.  $\log_{13}(17-x) = \log_{13} 12$
5.  $\log_3(12-x) = 3\log_3 4$

III. Найдите  $x$ , если

$$\log_5 x = 2\log_5 3 + \frac{1}{2}\log_5 49 - \frac{1}{3}\log_5 27$$

IV. Найдите область определения функции

$$y = \frac{1}{\log_7(x^2-3x-4)}$$

<p>I. Найдите значение выражения</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>\log_3 1,8 + \log_3 5</math></li> <li><math>9^{\log_3 4}</math></li> <li><math>\log_4 13 \cdot \log_{13} 16</math></li> <li><math>\log_{16} \log_6 36</math></li> <li><math>\log_6 234 - \log_6 6,5</math></li> <li><math>5^{3+\log_5 2}</math></li> <li><math>\frac{\log_2 7}{\log_4 7}</math></li> <li><math>\frac{\log_6 \sqrt{11}}{\log_6 11}</math></li> <li><math>25^{\log_5 \sqrt{6}}</math></li> <li><math>75 \log_{11} \sqrt[5]{11}</math></li> <li><math>\log_{\frac{1}{18}} \sqrt{18}</math></li> <li><math>\frac{65}{9^{\log_9 5}}</math></li> <li><math>9 \cdot 10^{\log_{10} 3}</math></li> </ol>	<p>Вариант 3</p> <p>II. Найдите корень уравнения</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>\log_5(4+x) = 2</math></li> <li><math>\log_{\frac{1}{8}}(13-x) = -2</math></li> <li><math>\log_7(9+x) = \log_7 2</math></li> <li><math>\log_5(10-5x) = 2\log_5 2</math></li> <li><math>\log_7(x+5) = \log_7(4x-7)</math></li> </ol> <p>III. Найдите <math>x</math>, если</p> $\log_7 x = 2\log_7 5 + \frac{1}{2}\log_7 36 - \frac{1}{3}\log_7 125$ <p>IV. Найдите область определения функции</p> $y = \frac{1-x}{\log_3(x^2-16)}$	<p>I. Найдите значение выражения</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>\log_4 \log_9 81</math></li> <li><math>64^{\log_8 \sqrt{3}}</math></li> <li><math>\log_7 8 \cdot \log_8 49</math></li> <li><math>\frac{16^{\log_4 7}}{\log_5 8}</math></li> <li><math>\frac{\log_{25} 8}{30}</math></li> <li><math>\log_6 90 - \log_6 2,5</math></li> <li><math>\frac{3^{\log_3 2}}{\log_9 8,1 + \log_9 10}</math></li> <li><math>\log_{\frac{1}{8}} \sqrt{8}</math></li> <li><math>8 \cdot 8^{\log_8 6}</math></li> <li><math>\frac{\log_2 \sqrt[5]{27}}{\log_2 27}</math></li> <li><math>3^{2+\log_3 7}</math></li> <li><math>50 \log_{10} \sqrt[5]{10}</math></li> </ol>	<p>Вариант 4</p> <p>II. Найдите корень уравнения</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>\log_3(9+x) = 4</math></li> <li><math>\log_8(x+6) = \log_8(3x-8)</math></li> <li><math>\log_{\frac{1}{3}}(6-5x) = -4</math></li> <li><math>\log_3(12-x) = 3\log_3 4</math></li> <li><math>\log_3(14-x) = \log_3 5</math></li> </ol> <p>III. Найдите <math>x</math>, если</p> $\log_5 x = 2\log_5 3 + \frac{1}{2}\log_5 49 - \frac{1}{3}\log_5 27$ <p>IV. Найдите область определения функции</p> $y = \frac{1}{\log_7(x^2+x-6)}$
---	--	---	--

## Критерии оценки

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

**Оценка «4» ставится**, если: - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

**Оценка «3» ставится**, если: - допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Оценка «2» ставится**, если: - допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

## РАЗДЕЛ 2. ФУНКЦИИ ИХ СВОЙСТВА И ГРАФИКИ

### Практическая работа № 21

**«График функции, построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функции: монотонность, чётность, нечётность, ограниченность, периодичность»**

### Раздел 2. Функции их свойства и графики

**Цель:** проверка знаний и практических умений обучающихся определять свойства функций.

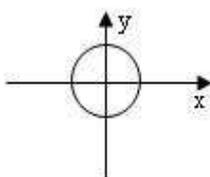
**Количество часов:** 2 часа

**Оснащение:** конспект лекций, практическое задание в виде письменной работы.

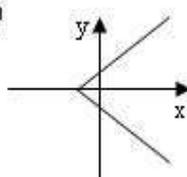
#### 1 вариант

**А1.** Какой из графиков, изображенных на рисунках 1) – 4) задает функции

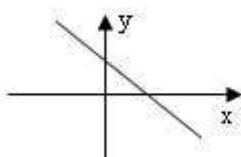
1)



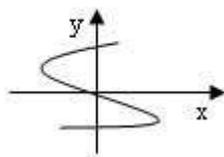
2)



3)



4)



А) 1).

Б) 2).

В) 3).

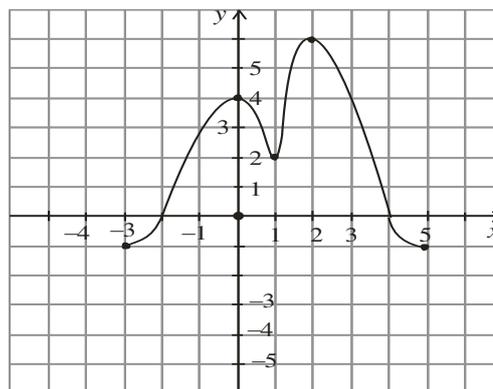
Г) 4).

A2. Найдите область определения функции  $y = \sqrt{4x-1}$

- А)  $x > 2$ ;      Б)  $x < 2$ ;      В)  $x \geq \frac{1}{4}$ ;      Г)  $x \leq 2$ .

A3. По графику функции  $y = f(x)$  укажите

- область определения функции;
- нули функции;
- промежутки постоянного знака функции;
- точки максимума и минимума функции;
- промежутки монотонности;
- наибольшее и наименьшее значения функции;
- область значений функции.



A4. Среди заданных функций укажите чётные.

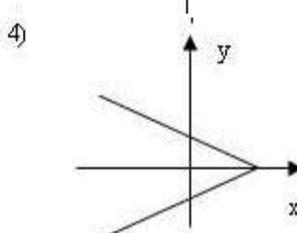
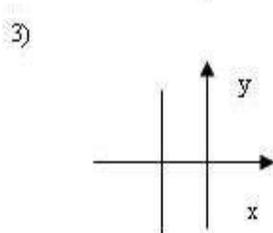
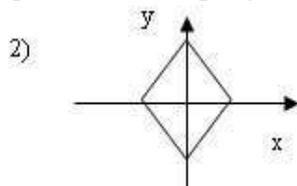
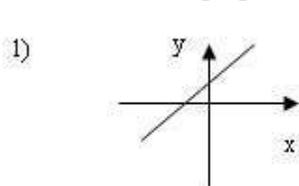
- 1)  $y = 2x^2$ ;    2)  $y = \sqrt{x}$ ;    3)  $y = 5x$ ;  
 А) 1) и 3);    Б) 1);    В) 3).

В. Найдите область определения функции  $y = \frac{2x+1}{x(x-1)}$ .

С. Постройте график функции  $y = x^2 - 4x + 3$  и укажите ее свойства.

### 2 вариант

A1. Какой из графиков, изображенных на рисунках 1) – 4), задает функцию?



А) 1).

Б) 2).

В) 3).

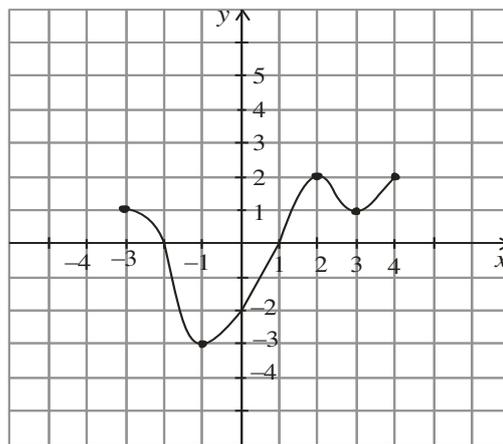
Г) 4).

A2. Найдите область определения функции  $y = \frac{1}{\sqrt{9-3x}}$

- А)  $x > 3$ ;      Б)  $x < 3$ ;      В)  $x \geq 3$ ;      Г)  $x < 1/3$ .

**A3.** По графику функции  $y = f(x)$  укажите:

- а) область определения функции;
- б) нули функции;
- в) промежутки постоянного знака функции;
- г) точки максимума и минимума функции;
- д) промежутки монотонности;
- е) наибольшее и наименьшее значения функции;
- ж) область значений функции.



**A4.** Среди заданных функций укажите нечетные.

1)  $y = 2x^2$ ;      2)  $y = \frac{3}{x}$ ;      3)  $y = 5x$ .

- А) 1) и 3);      Б) 2);      В) 2) и 3);      Г) 3).

**В.** Найдите область определения функции  $y = \frac{2 + x^2}{x(x - 5)}$ .

**С.** Постройте график функции  $y = x^2 - 2x + 1$  и укажите ее свойства.

**Критерии оценки контрольной работы**

Задания	Баллы	Примечание
A1 – A4	10	Каждый правильный ответ 1 балл
В	2	Каждый правильный ответ 2 балла
С	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – **15 баллов**

**Шкала перевода баллов в отметки**

Оценка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	15 - 14
« 4 » (хорошо)	13 - 12
« 3 » (удовлетворительно)	11 - 10
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 10

**Ответы**

	1 Вариант	2 Вариант
A1	В) 3	А)1
A2	В) $x \geq \frac{1}{4}$	Б) $x < 3$
A3	а) $x \in [-3; 5]$ ; б) -2; 4; в) $y > 0$ при $x \in (-2; 4)$ ; $y < 0$ при $x \in [-3; -2) \cup (4; 5]$	а) $x \in [-3; 4]$ ; б) -2; 1; в) $y > 0$ при $x \in [-3; -2) \cup (1; 4]$ ; $y < 0$ при $x \in (-2; 1)$ ;

	$\Gamma) x_{\max} = 0,2; x_{\min} = 1; \text{д) } \phi \uparrow \text{ при } x \in [-3; 1] \cup [2; 5];$ $\phi \downarrow \text{ при } x \in [0; 1] \cup [2; 5];$ $\text{е) } y_{\text{наиб}} = 6; y_{\text{наим}} = -1;$ $\text{ж) } y \in [-1; 6];$	$\Gamma) x_{\max} = 2; x_{\min} = -1; \text{д) } \phi \uparrow \text{ при } x \in [-1; 3] \cup [4; 5];$ $\phi \downarrow \text{ при } x \in [-3; 1] \cup [2; 3];$ $\text{е) } y_{\text{наиб}} = 2; y_{\text{наим}} = -3;$ $\text{ж) } y \in [-3; 2];$
A4	Б) 1	В) 2) и 3)
В	$x \neq 0; x \neq 1;$	$x \neq 0; x \neq 5;$
С	$y = x^2 - 4x + 3 = (x - 2)^2 - 1$ 1) $x \in R;$ 2) $y \in [-1; +\infty];$ 3) функция общего вида; 4) $y > 0$ при $x \in (-\infty; 1) \cup (3; +\infty);$ $y < 0$ при $x \in (1; 3);$ 5) $\phi \uparrow$ при $x \in [2; +\infty);$ $\phi \downarrow$ при $x \in (-\infty; 2];$	$y = x^2 - 2x + 1 = (x - 1)^2$ 1) $x \in R;$ 2) $y \in [0; +\infty);$ 3) функция общего вида; 4) $y > 0$ при всех $x$ кроме 1; 5) $\phi \uparrow$ при $x \in [1; +\infty);$ $\phi \downarrow$ при $x \in (-\infty; 1];$

### Практическая работа № 21

«Обратные функции. Область определения и область значений обратной функции.

График обратной функции. Степенные функции»

#### Раздел 2. Функции их свойства и графики

Цель работы: проверить:

- умение находить значение функции в точке;
- умение находить область определения функции;
- умения строить эскиз графика функции и находить по эскизу промежутки возрастания и убывания, экстремумы функции, точки пересечения с осями координат;
- знания свойств обратных функций.

Количество часов: 2 часа

Оснащение: конспект лекций, практическое задание в виде письменной работы.

ВАРИАНТ – 1

1. Постройте график функции  $y = x - 2,5$ . Укажите координаты точек пересечения графика с осями координат.

2. Постройте графики функций  $y = x^2 - 4$  и  $y = -x + 2$  укажите координаты точек пересечения этих графиков.

3. Найдите функцию обратную данной и постройте графики данных функций в одной системе координат.

$$y = 6x - 1$$

4. Параболу  $y = x^2$  перенести параллельно самой себе вдоль оси ординат вниз на 4 единицы. Запишите новое уравнение параболы.

5. Найдите функцию обратную данной:  $y = 3x - 2$

6. Постройте график функции  $y = -\frac{6}{x}$ . Какое значение принимает функция при  $x = 1,5$

ВАРИАНТ – 2

1. Постройте график функции  $y = -x + 1,5$ . Укажите координаты точек пересечения графика с осями координат.

2. Постройте графики функций  $y = -x^2 + 4$  и  $y = x - 2$  укажите координаты точек пересечения этих графиков.

3. Найдите функцию обратную данной и постройте графики данных функций в одной системе координат.

$$y = 3x + 3$$

4. Параболу  $y = x^2$  перенести параллельно самой себе вдоль оси ординат вверх на 3,5 единицы. Запишите новое уравнение параболы.

5. Найдите функцию обратную данной:  $y = 5x + 8$

6. Постройте график функции  $y = \frac{10}{x}$ . Какое значение принимает функция при  $x = 2,5$

ВАРИАНТ – 3

1. Постройте график функции  $y = x - 5$ . Укажите координаты точек пересечения графика с осями координат.
2. Постройте графики функций  $y = x^2 - 3$  и  $y = -x + 1$  укажите координаты точек пересечения этих графиков.
3. Найдите функцию обратную данной и постройте графики данных функций в одной системе координат  $y = 5x - 3$ .
4. Параболу  $y = x^2$  перенести параллельно самой себе вдоль оси абсцисс вправо на 4 единицы. Запишите новое уравнение параболы.
5. Найдите функцию обратную данной:  $y = \frac{5}{x-3}$ .
6. Постройте график функции  $y = -\frac{8}{x}$ . Какое значение принимает функция при  $x=0,8$ .

ВАРИАНТ – 4

1. Постройте график функции  $y = -x - 3$ . Укажите координаты точек пересечения графика с осями координат.
2. Постройте графики функций  $y = -x^2 + 3$  и  $y = x - 1$  укажите координаты точек пересечения этих графиков.
3. Найдите функцию обратную данной и постройте графики данных функций в одной системе координат  $y = 2x + 2$ .
4. Параболу  $y = x^2$  перенести параллельно самой себе вдоль оси абсцисс влево на 3 единицы. Запишите новое уравнение параболы.
5. Найдите функцию обратную данной:  $y = \frac{-2}{x+3}$ .
6. Постройте график функции  $y = \frac{2}{x}$ . Какое значение принимает функция при  $x=0,2$ .

## Критерии оценки

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

**Оценка «4» ставится**, если: - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

**Оценка «3» ставится**, если: - допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Оценка «2» ставится**, если: - допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

## Практическая работа № 22

**«Использование свойств функций при решении задач. Использование графиков функций при решении уравнений. Использование графиков функций при решении неравенств»**

### Раздел 2. Функции их свойства и графики

**Цель:** проверка знаний и практических умений обучающихся использовать графики функций для решения задач, уравнений, неравенств.

**Количество часов:** 2 часа

**Оснащение:** конспект лекций, практическое задание в виде письменной работы.

Задания даются в электронном виде и сразу оцениваются по факту выполненной работы <https://egemaximum.ru/zadachi-v11-preobrazovanie-racionalnyx-vyrazhenij/>

Или задания выдаются на карточках.

1. Вычислите:

$y = f(x)$  является нечетной

$$2f(-4) + f(3)$$

если  $f(4)=1, f(-3)=2$

$y = f(x)$  является четной

$$f(-3) + 2f(1)$$

если  $f(3)=4, f(-1)=2$

2. Найдите значение функции в точке  $X_0$ .

$$f(x) = \begin{cases} x^2 - 1, & x \geq 1 \\ 1 - x, & x < -1 \end{cases}$$

$X_0 = -2$  и  $X_0 = 4$

$$f(x) = \begin{cases} x^3 - 2, & x \geq 0 \\ 2 - x^3, & x < 0 \end{cases}$$

$X_0 = -3$  и  $X_0 = 1$

3. Постройте эскиз функции и найдите координаты точек его пересечения с осями координат.

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

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

4. Найдите область определения функции

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

$$y = \frac{\sqrt{x^2-3x-4}}{16-x^2}$$

5. Найдите промежутки возрастания и убывания и экстремумы функции.

$$y = 4|x| - x^2$$

$$y = x^2 - 2|x|$$

Критерии оценки.

0-10 баллов – «2»

11-14баллов – «3»

15-19 баллов – «4»

20-21 баллов – «5»

### Критерии оценивания

№ задания	Характеристика задания	Проверяемые элементы	Балл за выполнение проверяемого элемента	Балл за выполнение задания
1	Свойства четных и нечетных функций.	Знания свойств четных и нечетных функций	2	3
		Запись ответа	1	
2	Значение функции в точке	Правильно подставил	2	3
		Вычисления	1	
3	График функции и ее свойства	Построение эскиза графика	2	5
		Пересечение с осью абсцисс	1	
		Пересечение с осью ординат	2	
		Запись ответа	1	

4	Область определения функции	Составление условий для нахождения области определения	2	5
		Решение неравенства	1	
		Запись ответа	2	
5	Промежутки возрастания, убывания и экстремумы функции	Вершина параболы	1	5
		Свойства модуля	1	
		Эскиз графика	2	
		Запись ответа	1	

### РАЗДЕЛ 3. ОСНОВЫ ТРИГОНОМЕТРИИ

#### Практическая работа №23

#### «Доказательство тригонометрических тождеств»

#### Раздел 3. Основы тригонометрии

**Цель работы:** проверить знания основных тригонометрических тождеств обучающимися и умение применить их в преобразованиях выражений

**Количество часов:** 2 часа

**Оснащение:** конспект лекций, практическое задание в виде письменной работы.

1 вариант	2 вариант
1. Зная, что $\sin a = -0,6, \pi < a < \frac{3}{2}$ , найдите $\cos a$ . а) 0,4    б) 0,8    в) -0,8    г) 0,64	1. Зная, что $\cos a = \frac{12}{13}, \frac{\pi}{2} < a < \pi$ , найдите $\sin a$ . а) $\frac{5}{169}$ б) $\frac{5}{13}$ в) $\frac{5}{13}$ г) $\frac{25}{169}$
2. Расположите в порядке возрастания числа $\sin 15^\circ, \sin 210^\circ, \sin 45^\circ, \sin 70^\circ$ а) $\sin 15^\circ, \sin 45^\circ, \sin 70^\circ, \sin 210^\circ$ б) $\sin 210^\circ, \sin 15^\circ, \sin 45^\circ, \sin 70^\circ$ в) $\sin 15^\circ, \sin 210^\circ, \sin 70^\circ, \sin 45^\circ$	Расположите в порядке возрастания числа $\cos 10^\circ, \cos 0^\circ, \cos 100^\circ, \cos 40^\circ$ а) $\cos 10^\circ, \cos 0^\circ, \cos 100^\circ, \cos 40^\circ$ б) $\cos 10^\circ, \cos 0^\circ, \cos 40^\circ, \cos 100^\circ$ в) $\cos 100^\circ, \cos 40^\circ, \cos 10^\circ, \cos 0^\circ$
3. В какой четверти лежит угол $t$ , если $\cos t < 0, \sin t < 0$ а) I    б) II    в) III    г) IV	3. В какой четверти лежит угол $t$ , если $\operatorname{ctg} t < 0, \sin t < 0$ а) I    б) II    в) III    г) IV
4. Упростите выражение $\frac{\cos(\alpha + \beta) \operatorname{tg} \alpha}{\sin(\beta) \operatorname{ctg} \alpha}$ а) $\operatorname{tg} \alpha$ б) $\sin \alpha$ в) $-\operatorname{tg} \alpha$ г) $\operatorname{ctg} \alpha$	4. Упростите выражение $\frac{\cos(\frac{\alpha}{2} + \beta) \operatorname{ctg} \alpha}{\cos(\beta) \operatorname{tg} \alpha}$ а) $\operatorname{tg} \alpha$ б) $\sin \alpha$ в) $-\operatorname{tg} \alpha$ г) $-\operatorname{ctg} \alpha$
5. Вычислите $\sin 16^\circ \cos 29^\circ + \sin 29^\circ \cos 16^\circ$ а) не существует	5. Вычислите $\cos 18^\circ \cos 42^\circ + \sin 18^\circ \sin 42^\circ$ а) не существует

б)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  в)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  г)  $\frac{1}{2}$  д) такого значения нет в таблице

б)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  в)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  г)  $\frac{1}{2}$  д) такого значения нет в таблице

### Критерии оценки

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

**Оценка «4» ставится**, если: - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

**Оценка «3» ставится**, если: - допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Оценка «2» ставится**, если: - допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

### Практическая работа № 24

#### «Выражение тригонометрических функций через другие тригонометрические функции»

#### Раздел 3. Основы тригонометрии

**Цель работы:** проверить знания по основным понятиям тригонометрии и умение выражать одни тригонометрические функции через другие тригонометрические функции

**Количество часов:** 2 часа

**Оснащение:** конспект лекций, практическое задание в виде письменной работы.

Вариант 1.	Вариант 2.
1. Перевести в радианную меру угла: 60°; 120°; -40°; 210°; -720°.	1. Перевести в радианную меру угла: 30°; -150°; 20°; -240°; 360°.
2. Перевести в градусную меру угла: $2\pi$ ; $-\frac{3\pi}{4}$ .	2. Перевести в градусную меру угла: $\frac{\pi}{3}$ ; $-\frac{\pi}{18}$ .
3. Определить знак (пояснить выбор): $\cos 155^\circ$ ; $\sin(-290^\circ)$ ; $\sin \frac{2\pi}{5} \cdot \cos \frac{5\pi}{3}$ .	3. Определить знак (пояснить выбор): $\cos 200^\circ$ ; $\sin(-91^\circ)$ ; $\sin \frac{7\pi}{3} \cdot \cos \frac{\pi}{8}$ .
4. Найдите на числовой окружности точки с абсциссой $x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ и запишите, каким числам $t$ они соответствуют.	4. Найдите на числовой окружности точки с ординатой $y = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ и запишите, каким числам $t$ они соответствуют.

<p>5. Найдите на числовой окружности точки, удовлетворяющие неравенству <math>y &gt; -\frac{\sqrt{2}}{2}</math>, и запишите (с помощью двойного неравенства), каким числам <math>t</math> они соответствуют.</p> <p>6. Упростить:</p> <p>а) <math>3\cos^2 \alpha - 6 + 3\sin^2 \alpha</math>;</p> <p>б) <math>\frac{\cos t - 1}{\sin t} \cdot \frac{\cos t + 1}{\sin t}</math>.</p>	<p>5. Найдите на числовой окружности точки, удовлетворяющие неравенству <math>x &lt; -\frac{\sqrt{2}}{2}</math>, и запишите (с помощью двойного неравенства), каким числам <math>t</math> они соответствуют.</p> <p>6. Упростить:</p> <p>а) <math>5\sin^2 \alpha - 0,61 + 5\cos^2 \alpha</math>;</p> <p>б) <math>\frac{\sin t - 1}{\cos t} \cdot \frac{\sin t + 1}{\cos t}</math>.</p>
<p>Вариант 3.</p> <p>1. Перевести в радианную меру угла: <math>-45^\circ</math>; <math>135^\circ</math>; <math>80^\circ</math>; <math>-180^\circ</math>; <math>270^\circ</math>.</p> <p>2. Перевести в градусную меру угла: <math>3\pi</math>; <math>-\frac{5\pi}{9}</math>.</p> <p>3. Определить знак (пояснить выбор): <math>\sin 390^\circ</math>; <math>\cos(-130^\circ)</math>; <math>\sin \frac{\pi}{8} \cdot \cos \frac{4\pi}{3}</math>.</p> <p>4. Найдите на числовой окружности точки с абсциссой <math>x = -\frac{\sqrt{2}}{2}</math> и запишите, каким числам <math>t</math> они соответствуют.</p> <p>5. Найдите на числовой окружности точки, удовлетворяющие неравенству <math>y &lt; -\frac{\sqrt{3}}{2}</math>, и запишите (с помощью двойного неравенства), каким числам <math>t</math> они соответствуют.</p> <p>6. Упростить:</p> <p>а) <math>\operatorname{tg}^2 \alpha : (1 - \cos^2 \alpha)</math>;</p> <p>б) <math>\frac{1 - \sin x}{\cos x} - \frac{\cos x}{1 + \sin x}</math>.</p>	<p>Вариант 4.</p> <p>1. Перевести в радианную меру угла: <math>-30^\circ</math>; <math>120^\circ</math>; <math>100^\circ</math>; <math>90^\circ</math>; <math>-450^\circ</math>.</p> <p>2. Перевести в градусную меру угла: <math>\frac{\pi}{4}</math>; <math>-\frac{3\pi}{2}</math>.</p> <p>3. Определить знак (пояснить выбор): <math>\sin 370^\circ</math>; <math>\cos(-230^\circ)</math>; <math>\sin \frac{7\pi}{6} \cdot \cos \frac{\pi}{3}</math>.</p> <p>4. Найдите на числовой окружности точки с ординатой <math>y = -\frac{\sqrt{2}}{2}</math> и запишите, каким числам <math>t</math> они соответствуют.</p> <p>5. Найдите на числовой окружности точки, удовлетворяющие неравенству <math>x &lt; -\frac{\sqrt{3}}{2}</math>, и запишите (с помощью двойного неравенства), каким числам <math>t</math> они соответствуют.</p> <p>6. Упростить:</p> <p>а) <math>\operatorname{ctg}^2 \alpha : (1 - \sin^2 \alpha)</math>;</p> <p>б) <math>\frac{1 + \cos x}{\sin x} - \frac{\sin x}{1 - \cos x}</math>.</p>

### Критерии оценки

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

**Оценка «4» ставится**, если: - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

**Оценка «3» ставится**, если: - допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Оценка «2» ставится**, если: -допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

**Практическая работа № 25**  
**«Примеры на формулы приведения»**

**Раздел 3. Основы тригонометрии**

**Цель работы:** проверить уровень усвоение знаний и формирования умений по формулам приведения.

**Количество часов:** 2 часа

**Оснащение:** конспект лекций, практическое задание в виде письменной работы.

<p>Вариант 1.</p> <p>1. Найдите значение выражения <math>12\sqrt{2}\cos(675^\circ)</math>.</p> <p>2. Найдите значение выражения <math>\frac{34\sin 406^\circ}{\sin 46^\circ}</math>.</p> <p>3. Найдите значение выражения <math>\frac{-30}{\cos^2 87^\circ + \cos^2 177^\circ}</math>.</p> <p>4. Найдите <math>\cos \alpha</math>, если <math>\sin \alpha = \frac{2\sqrt{6}}{5}</math> и <math>\alpha \in \left(\frac{\pi}{2}; \pi\right)</math>.</p>	<p>Вариант 2.</p> <p>1. Найдите значение выражения <math>-4\sqrt{3}\cos(-930^\circ)</math>.</p> <p>2. Найдите значение выражения <math>\frac{-20\sin 373^\circ}{\sin 13^\circ}</math>.</p> <p>3. Найдите значение выражения <math>\frac{12}{\sin^2 37^\circ + \sin^2 127^\circ}</math>.</p> <p>4. Найдите <math>\sin x</math>, если <math>\cos x = -\frac{2\sqrt{6}}{5}</math> и <math>90^\circ &lt; x &lt; 180^\circ</math>.</p>
<p>Вариант 3.</p> <p>1. Найдите значение выражения <math>-4\sqrt{3}\cos(-750^\circ)</math>.</p> <p>2. Найдите значение выражения <math>\frac{-22\operatorname{tg} 148^\circ}{\operatorname{tg} 32^\circ}</math>.</p> <p>3. Найдите значение выражения <math>\frac{21}{\sin^2 28^\circ + \cos^2 208^\circ}</math>.</p> <p>4. Найдите <math>3\cos \alpha</math>, если <math>\sin \alpha = -\frac{2\sqrt{2}}{3}</math> и <math>\alpha \in \left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right)</math>.</p>	<p>Вариант 4.</p> <p>1. Найдите значение выражения <math>-4\sqrt{3}\sin(-780^\circ)</math>.</p> <p>2. Найдите значение выражения <math>\frac{33\cos 63^\circ}{\sin 27^\circ}</math>.</p> <p>3. Найдите значение выражения <math>\frac{12}{\sin^2 27^\circ + \cos^2 207^\circ}</math>.</p> <p>4. Найдите <math>\sin \alpha</math>, если <math>\cos \alpha = -\frac{\sqrt{91}}{10}</math> и <math>\alpha \in (0, 5\pi; \pi)</math>.</p>
<p>Вариант 5.</p>	<p>Вариант 6.</p>

<p>1. Найдите значение выражения  <math>-22 \sin 390^\circ</math>.</p> <p>2. Найдите значение выражения  <math>\frac{38 \cos 153^\circ}{\cos 27^\circ}</math>.</p> <p>3. Найдите значение выраже-  <math>\frac{30}{\cos^2 38^\circ + \cos^2 128^\circ}</math>.</p> <p>4. Найдите <math>\sin \alpha</math>, если  <math>\alpha \in (\pi; 1,5\pi)</math>.</p>	<p>1. Найдите значение выражения  <math>-18\sqrt{2} \sin(-135^\circ)</math>.</p> <p>2. Найдите значение выражения  <math>\frac{-26 \cos 57^\circ}{\cos 123^\circ}</math>.</p> <p>3. Найдите значение выраже-  <math>\frac{-7}{\sin^2 13^\circ + \cos^2 193^\circ}</math>.</p> <p>4. Найдите <math>\sin \alpha</math>, если  <math>\alpha \in (0,5\pi; \pi)</math>.</p>
---	--

### Критерии оценки

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

**Оценка «4» ставится**, если: - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

**Оценка «3» ставится**, если: - допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Оценка «2» ставится**, если: - допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

## Практическая работа № 26

### «Преобразование суммы тригонометрических функций»

#### Раздел 3. Основы тригонометрии

**Цель работы:** проверить умение преобразовать тригонометрические функции по формулам

**Количество часов:** 2 часа

**Оснащение:** конспект лекций, практическое задание в виде письменной работы.

#### 1 вариант

A1. Вычислите:  $\sin 30^\circ$

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

**A2.** На каком из чертежей изображён график функции  $y = \cos(x + \frac{\pi}{6})$

Рис 1

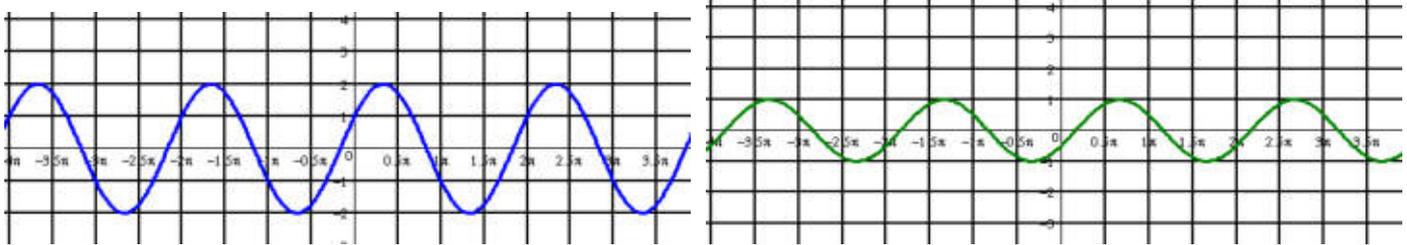
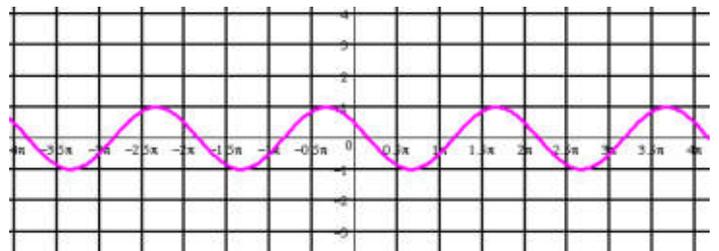
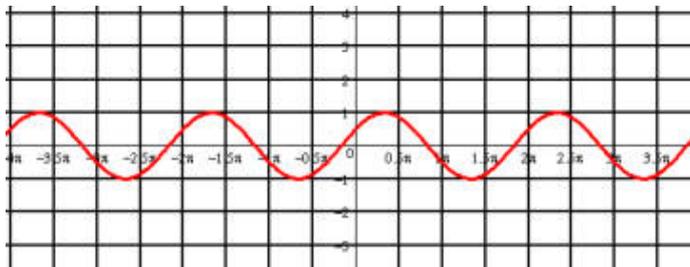


Рис 3

Рис 4



**A3.** Найдите значение выражения:  $2\sin 30^\circ + 6\cos 60^\circ - 3\operatorname{ctg} 30^\circ + 9\operatorname{tg} 30^\circ$

- 1) 4;      2) -4;      3) 6;      4)  $4\sqrt{2}$

**A 4.** Упростите, используя формулы приведения:  $\cos(\pi - \alpha) \cdot \cos(2\pi - \alpha) + \cos^2 \alpha$

- 1)  $2\cos^2 \alpha$ ;      2) 1;      3) 0;      4)  $2\sin^2 \alpha$ .

**A5.** Постройте график функции  $y = 3\sin x$  и укажите область определения и область значений функции.

**A6.** Определите знак выражения:  $\sin 110^\circ \cdot \cos 110^\circ$

- 1) +;      2) -;      3) 0;      4) нет верного ответа.

**B.** По заданному значению тригонометрической функции, найдите значение

$\operatorname{ctg} \alpha$ , если  $\sin \alpha = 0,8$  и  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ .

**C.** Докажите тождество:

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

**2 вариант**

**A1.** Вычислите:  $\cos 30^\circ$

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

**A2.** На каком из чертежей изображён график функции  $y = \cos(x - \frac{\pi}{6})$

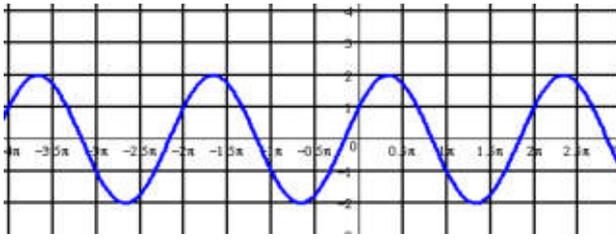


Рис 1

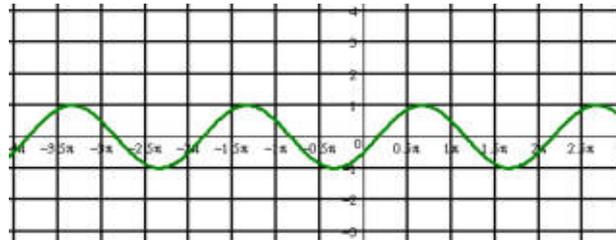


Рис 2

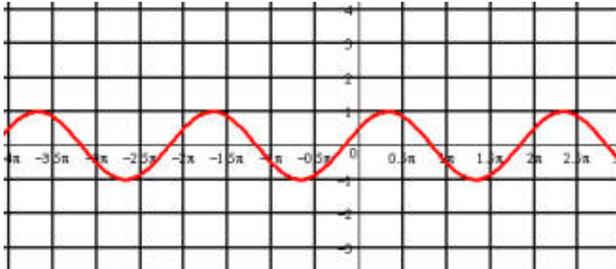


Рис 3

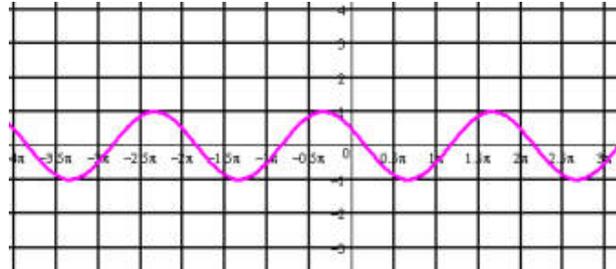


Рис 4

**A3.** Найдите значение выражения:  $2 \cos 30^\circ - 6 \sin 30^\circ - \operatorname{ctg} 30^\circ + 9 \operatorname{tg} 45^\circ$

- 1) 4;      2) -4;      3) 6;      4)  $4\sqrt{2}$

**A 4.** Упростите, используя формулы приведения:  $\sin(\pi - \alpha) \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) + \cos^2 \alpha$

- 1)  $2\cos^2 \alpha$ ;      2) 1;      3) 0;      4)  $2\sin^2 \alpha$ .

**A5.** Постройте график функции  $y = 1 + \cos x$  и укажите область определения и

о

множество значений функции.

**A6.** Определите знак выражения:  $\sin 100^\circ \cdot \cos 100^\circ$ .

- 1) +;      2) -;      3) 0;      4) нет верного ответа.

**B.** По заданному значению тригонометрической функции, найдите значение  $\operatorname{tg} \alpha$ ,

если  $\cos \alpha = 0,8$  и  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$

**C.** Докажите тождество:

$$\frac{2 \cos^2 \alpha \cdot \operatorname{tg} \alpha}{\sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha} = -\operatorname{tg} 2\alpha$$

### Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
A1 – A6	6	Каждый правильный ответ 1 балл
B	2	Каждый правильный ответ 2 балла
C	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – **11 баллов**

### Шкала перевода баллов в отметки

Оценка	Число баллов, необходимое для получения отметки

« 5» (отлично)	11 - 10
« 4» (хорошо)	9 - 8
« 3» (удовлетворительно)	7 - 6
« 2» (неудовлетворительно)	менее 6

### Практическая работа № 27

#### «Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числа»

**Цель:** проверка знаний и практических умений обучающихся вычислять обратные тригонометрические функции

**Количество часов:** 2 часа

**Оснащение:** конспект лекций, практическое задание в виде письменной работы

1. Найдите наименьший положительный период функции

$$f(x) = tg \frac{x}{3}$$

$$f(x) = \cos 4x$$

2. Вычислите значение выражения

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

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

3. Постройте график функции

$$y = 2 \cos \left(x - \frac{\pi}{4}\right)$$

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

4. Не выполняя построений, найдите область определения и область значений функции.

$$y = 0.5 \cos \left(x - \frac{\pi}{3}\right) + 1.5$$

$$y = 3 \sin \left(x + \frac{\pi}{6}\right) - 2$$

5. Вычислите:

$$\cos(2 \arcsin 1/3)$$

$$\cos(2 \arcsin 1/5)$$

Критерии оценки.

0-10 баллов – «2»

11-14 баллов – «3»

15-19 баллов – «4»

20-21 баллов – «5»

#### Критерии оценивания

№ задания	Характеристика задания	Проверяемые элементы	Балл за выполнение проверки	Балл за выполнение задания

			МОГО элемента	
1	Определение периода функции	Знание наименьшего периода тригонометрических функций	1	3
		Нахождение периода по формуле	1	
		Запись ответа	1	
2	Нахождение значения выражения, содержащего обратные тригонометрические функции	Определение обратных тригонометрических функций положительного аргумента	1	3
		Определение обратных тригонометрических функций отрицательного аргумента	1	
		Вычисление значения выражения	1	
3	График тригонометрической функции	Сдвиг по оси абсцисс	1	5
		Растяжение по оси ординат	1	
		Аккуратность построения	1	
		Нули функции	1	
		Промежутки возрастания(убывания)	1	
4	Область значений тригонометрических функций	Область определения	1	5
		Область значений	2	
		Выбор ответа	1	
		Запись ответа	1	
5	Свойства монотонности	Знание радианной меры	1	5
		Промежутки монотонности	3	
		Запись ответа	1	

### Критерии оценки

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

**Оценка «4» ставится**, если: - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

**Оценка «3» ставится**, если: - допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Оценка «2» ставится**, если: -допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

### Практическая работа №28

#### «Решение простейших тригонометрических уравнений»

#### Раздел 3. Основы тригонометрии

**Цель:** проверка практических умений обучающихся решать простейшие тригонометрические уравнения.

**Количество часов:** 2 часа

**Оснащение:** конспект лекций, практическое задание в виде письменной работы.

#### Вариант 1

**A1.**  $\arccos a$  имеет смысл, если:

а)  $a \in [0; \pi]$ ; б)  $a \in [-1; 1]$ ; в)  $a \in [-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}]$ ; г)  $a \in (-1; 1)$ .

**A2.** Решением уравнения  $\cos x = 0$  являются:

а)  $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ ; б)  $x = \pi n, n \in \mathbb{Z}$ ; в)  $x = \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ ; г)  $x = \pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ .

**A3.** Вычислите:  $\arcsin 0 + \operatorname{arctg} \sqrt{3}$

а) 0,5; б) 1; в)  $\frac{\pi}{3}$ ; г)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ .

**A 4.** Уравнение  $2\operatorname{tg} x = -3$ :

- а) имеет одно решение; б) не имеет решения; в) имеет два решения;  
г) имеет бесконечное множество решений.

**A5.** Уравнение  $\sin x = \frac{\sqrt{3}}{2}$  имеет решения:

а)  $x = (-1)^n \frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ ; б)  $x = (-1)^n \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ ; в)  $x = (-1)^n \frac{\pi}{3} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ ;

г)  $x = (-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ .

**B.** Решите уравнения:

а)  $\cos\left(\frac{x}{2} - \frac{\pi}{7}\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ; б)  $\sin^2 x - 3 \cos x - 3 = 0$ ; в)  $1 + \sin x = 0$ .

**C.** Решите неравенства:

а)  $\sin x \geq \frac{1}{2}$ ; б)  $\cos 2x < \frac{\sqrt{2}}{2}$

#### Вариант 2

**A1.**  $\arcsin a$  имеет смысл, если:

а)  $a \in [0; \pi]$ ; б)  $a \in [-1; 1]$ ; в)  $a \in [-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}]$ ; г)  $a \in (-1; 1)$ .

**A2.** Решением уравнения  $\cos x = -1$  являются:

а)  $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ ; б)  $x = \pi n, n \in \mathbb{Z}$ ; в)  $x = \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ ; г)  $x = \pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ .

**A3.** Вычислите:  $\arccos 0 + \operatorname{arctg} 1$

а) 0,5; б) 1; в)  $\frac{\pi}{3}$ ; г)  $\frac{3\pi}{4}$ .

**A 4.** Уравнение  $\operatorname{ctg} x - 4 = 0$ :

- а) имеет одно решение; б) не имеет решения; в) имеет два решения;  
г) имеет бесконечное множество решений.

**A5.** Уравнение  $\sin x = \frac{\sqrt{3}}{2}$  имеет решения:

а)  $x = (-1)^n \frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ ; б)  $x = (-1)^n \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ ; в)  $x = (-1)^n \frac{\pi}{3} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ ;

г)  $x = (-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ .

**B.** Решите уравнения:

а)  $\sin\left(\frac{x}{2} + \frac{\pi}{5}\right) = \frac{1}{2}$ ; б)  $\cos^2 x - 4 \sin x - 1 = 0$ ; в)  $1 + \sin x = 0$ .

**C.** Решите неравенства:

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

### Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
A1 – A5	5	Каждый правильный ответ 1 балл
B	6	Каждый правильный ответ 2 балла
C	6	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – **17 баллов**

### Шкала перевода баллов в отметки

Оценка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	17 - 16
« 4 » (хорошо)	15 - 14
« 3 » (удовлетворительно)	13 - 11
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 11

### Практическая работа №29

#### «Решение тригонометрических неравенств».

#### Раздел 3. Основы тригонометрии

**Цель:** проверка практических умений обучающихся решать тригонометрические неравенства

**Количество часов:** 2 часа

**Оснащение:** конспект лекций, практическое задание в виде письменной работы.

### Вариант 1

Решить неравенство:  $\frac{\cos(2x - \pi)}{3} \leq \frac{\sqrt{3}}{2}$

$$\sin x \geq -1/2$$

$$\cos x \leq 1/2$$

$$\operatorname{Tg} x \leq 1$$

$$\operatorname{Ctg} x \geq \sqrt{3}$$

### Вариант 2

$$\sin x \geq -1$$

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

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

$$\operatorname{Ctg} x \geq \sqrt{3}/3$$

$$\sin(2x - \pi) \leq \frac{\sqrt{3}}{2}$$

2

### Критерии оценивания

Оценка "5" выставляется, если выполнено все задание

Оценка "4" выставляется, если выполнено 4 задания

Оценка "3" выставляется, если выполнено 3 задания

Оценка "2" выставляется, если выполнено менее 2заданий

## Практическая работа №30 «Преобразования тригонометрических функций»

### Раздел 3. Основы тригонометрии

**Цель:** Проверить уровень усвоения обучающимися построение графиков тригонометрических функций и определения основных свойств функций

**Количество часов:** 2 часа

**Оснащение:** конспект лекций, практическое задание в виде письменной работы.

### Вариант 1

Задание:

- 1.Найти область определения функции.
- 2.Найти область значения функции.
- 3.Выяснить четность или нечетность функции.
- 4.Построить графики функций и сравнить их свойства.

$$y = \cos x + 1$$

$$y = \cos x$$

### Вариант 2

Задание:

1. Найти область определения функции.
2. Найти область значения функции.
3. Выяснить четность или нечетность функции.
4. Построить графики функций и сравнить их свойства.

$$y = \cos x - 1$$

$$y = \cos x$$

### Вариант 3

Задание:

1. Найти область определения функции.
2. Найти область значения функции.
3. Выяснить четность или нечетность функции.
4. Построить графики функций и сравнить их свойства.

$$Y = \operatorname{tg} x$$

$$Y = \operatorname{tg} x + 1$$

### Вариант 4

Задание:

1. Найти область определения функции.
2. Найти область значения функции.
3. Выяснить четность или нечетность функции.
4. Построить графики функций и сравнить их свойства.

$$Y = \operatorname{ctg} x$$

$$Y = \operatorname{ctg} x - 1$$

Критерии оценивания:

Оценка "5" выставляется, если выполнено все задание

Оценка "4" выставляется, если выполнено 3 задания

Оценка "3" выставляется, если выполнено 2 задания

Оценка "2" выставляется, если выполнено менее 1 задания

## Практическая работа №31

### «Обратные тригонометрические функции. Преобразования графиков»

#### Раздел 3. Основы тригонометрии

**Цель:** Проверить и закрепить уровень усвоения построение графиков обратных тригонометрических

**Количество часов:** 2 часа

**Оснащение:** конспект лекций, практическое задание в виде письменной работы.

1. Найдите наименьший положительный период функции

$$f(x) = \operatorname{tg} \frac{x}{3}$$

$$f(x) = \cos 4x$$

2. Вычислите значение выражения

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

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

3. Постройте график функции

$$y = 2 \cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right)$$

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

4. Не выполняя построений, найдите область определения и область значений функции.

$$y = 0.5 \cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right) + 1.5$$

$$y = 3 \sin\left(x + \frac{\pi}{6}\right) - 2$$

5. Вычислите:

$$\cos(2 \arcsin 1/3)$$

$$\cos(2 \arcsin 1/5)$$

Критерии оценки.

0-10 баллов – «2»

11-14 баллов – «3»

15-19 баллов – «4»

20-21 баллов – «5»

#### Критерии оценивания

№ задания	Характеристика задания	Проверяемые элементы	Балл за выполнение проверяемого элемента	Балл за выполнение задания
1	Определение периода функции	Знание наименьшего периода тригонометрических функций	1	3
		Нахождение периода по формуле	1	
		Запись ответа	1	
2	Нахождение значения выражения, содержащего обратные тригонометрические функции	Определение обратных тригонометрических функций положительного аргумента	1	3
		Определение обратных тригонометрических функций отрицательного аргумента	1	
		Вычисление значения выражения	1	
3	График тригонометрической функции	Сдвиг по оси абсцисс	1	5
		Растяжение по оси ординат	1	
		Аккуратность построения	1	
		Нули функции	1	

		Промежутки возрастания(убывания)	1	
4	Область значений тригонометрических функций	Область определения	1	5
		Область значений	2	
		Выбор ответа	1	
		Запись ответа	1	
5	Свойства монотонности	Знание радианной меры	1	5
		Промежутки монотонности	3	
		Запись ответа	1	

## РАЗДЕЛ 4. НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

### Практическая работа №32

«Производные основных элементарных функций. Производные суммы, разности.  
Производные произведения, частного»

#### РАЗДЕЛ 4. Начала математического анализа

**Цель:** Проверить и закрепить уровень усвоения обучающимися решение задач на вычисление производных элементарных функций

**Количество часов:** 2 часа

**Оснащение:** конспект лекций, практическое задание в виде письменной работы

#### Вариант 1

Найти производную функции:

1)  $f(x) = 4 \sin^2 x$

2.)  $f(x) = \frac{6}{x^5} - x^7 + \frac{7}{x} - \sqrt{x}$ ,

3)  $f(x) = (5x - 4 \cos x)$ ,

4)  $f(x) = \frac{3^x}{x^5}$ ,

5)  $f(x) = x^5 - \sin x$

6)  $f(x) = x^4 + \cos(x+3x^2)$

#### Вариант 2

Найти производную функции:

1)  $f(x) = 3 \cos^2 x$

2)  $f(x) = x^2 \operatorname{tg} x$ ,

3)  $f(x) = 5 \sin x + x^6$

4)  $f(x) = \cos x - x$

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

$$6) f(x) = \frac{1}{x^9} - 5x^4 - 3,$$

### Критерии оценивания

Оценка "5" выставляется, если выполнено все задание

Оценка "4" выставляется, если выполнено 5 заданий

Оценка "3" выставляется, если выполнено 4 задания

Оценка "2" выставляется, если выполнено менее 3 заданий

## Практическая работа № 33

### «Вторая производная, ее геометрический и физический смысл. Применение производной к исследованию функций и построению графиков»

#### РАЗДЕЛ 4. Начала математического анализа

**Цель:** проверить уровень усвоения:

- знание формул и правил нахождения производных, уравнения касательной;
- умения применять таблицу и правила нахождения производных;
- умение составлять уравнение касательной к графику функции;
- умения находить производную в точке;
- умения составлять уравнения и неравенства с производной и решать их\*
- умения применять производную при решении физических задач.

**Количество часов:** 2 часа

**Оснащение:** конспект лекций, практическое задание в виде письменной работы

1. Найти вторую производную функции:

$$a) f(x) = 2x^3 - \frac{x^2}{2} + \sqrt{3}$$

$$б) f(x) = x\sqrt{x} - 8x^3$$

$$a) f(x) = 4x^5 + \frac{x^3}{3} - \sqrt{2}$$

$$б) f(x) = x^2\sqrt{x} + 3x^5$$

2. Составьте уравнение касательной к графику функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ .

$$f(x) = \frac{2}{x^2} - x, x_0 = -1$$

$$f(x) = \frac{3}{x^3} + 2x, x_0 = 1$$

3. Решите уравнение:

$$f'(x) = f'(-2)$$

$$\text{если } f(x) = \frac{x^2 + 3x}{x + 4}$$

$$f'(x) = f'(6)$$

$$\text{если } f(x) = \frac{x^2 - 3x}{x - 4}$$

4. Составьте и решите неравенство  $f(x) \cdot f'(x) \leq 0$

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

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

5. Материальная точка движется по закону

$$x(t) = 5t + 6t^2 - t^3$$

$$x(t) = \frac{t^3}{3} - t^2 + 2t - 4$$

( $x$  – метров,  $t$  – в секундах) Определите

скорость точки в момент, когда  
ее ускорение равно нулю.

ускорение точки в момент, когда  
ее скорость равна 1 м/с

Критерии оценки.

0-12 баллов – «2»

13-16 баллов – «3»

17-21 баллов – «4»

22-23 баллов – «5»

### Критерии оценивания

№ задания	Характеристика задания	Проверяемые элементы	Балл за выполнение проверяемого элемента	Балл за выполнение задания
1	Нахождение производной	Знание таблицы производных	1	3
		Производная произведения	1	
		Производная степенной функции	1	
2	Составление уравнения касательной к графику функции	Знание уравнения касательной к графику функции	1	5
		Нахождение производной	1	
		Нахождение значений функции и производной в точке	1	
		составление уравнения касательной к графику функции	1	
		Запись ответа	1	
3	Составление и решение уравнения с производной.	Нахождение производной дроби	1	5
		Нахождение производной в точке	1	
		Составление уравнения	1	
		Решение уравнения	1	
		Вычисления и запись ответа	1	
4	Составление и решение неравенства с производной.	Нахождение производной	1	5
		Составление неравенства	1	
		Решение неравенства	2	
		Запись ответа	1	
5		Нахождение скорости	1	

	Применение производной при решении физических задач	Нахождение ускорения	1	5
		Составление уравнения для нахождения времени	2	
		Нахождение конечного ответа	1	

### Практическая работа № 34 «Непосредственное интегрирование»

#### РАЗДЕЛ 4. Начала математического анализа

**Цель:** Проверить и закрепить уровень усвоения обучающимися приемов непосредственного интегрирования

**Количество часов:** 2 часа

#### Вариант 1

1. Вычислите:

а)  $\int_2^5 4dx$ ; б)  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin x dx$ ;

2. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:

а)  $y = x^2$ ,  $x = 1$ ,  $x = 3$ ,  $y = 0$ ; б)  $y = 2\cos x$ ,  $y = 0$ ,  $x = \frac{\pi}{4}$ ,  $x = \frac{\pi}{2}$

3. Найдите площадь фигуры, ограниченной графиком функции  $y = x^2 - 2x + 3$ , касательной к графику в его точке с абсциссой 2 и прямой  $x = -1$ .

#### Вариант 2

1. Вычислите:

а)  $\int_1^3 2dx$ ; б)  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos x dx$ ;

2. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:

а)  $y = x^3$ ,  $x = 1$ ,  $x = 3$ ,  $y = 0$ ; б)  $y = 2\cos x$ ,  $y = 0$ ,  $x = 0$ ,  $x = \frac{\pi}{2}$ ;

3. Найдите площадь фигуры, ограниченной графиком функции  $y = 3 + 2x - x^2$ , касательной к графику

#### Критерии оценивания

Оценка "5" выставляется, если выполнено все задание

Оценка "4" выставляется, если выполнено 2 задания

Оценка "3" выставляется, если выполнено 1 задание

Оценка "2" выставляется, если выполнено менее 1 заданий

## Практическая работа № 35

«Формула Ньютона-Лейбница. Применение определённого интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции»

### РАЗДЕЛ 4. Начала математического анализа

**Цель:** проверка практических умений обучающихся вычислять интегралы по формуле Ньютона-Лейбница, применять определенный интеграл для нахождения площади криволинейной трапеции.

**Количество часов:** 2 часа

**Оснащение:** конспект лекций, практическое задание в виде письменной работы

1. Найти объем тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс фигуры, ограниченной линиями

- $y=x+2, y=1, x=0, x=2;$
- $y=\sqrt{x}, y=x;$
- $y=x^2-4x+6, y=1, x=1, x=3;$
- $y=\cos x, y=1, x=\frac{\pi}{2}, x=-\frac{\pi}{2}.$

2. \*Найти задачу с интересным условием, которая решалась бы с применением интегралов, создать презентацию ее решения.

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

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

### Критерии оценки

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

**Оценка «4» ставится**, если: - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

**Оценка «3» ставится**, если: - допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Оценка «2» ставится**, если: - допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

## Практическая работа № 36

«Вычисление определённого интеграла методом замены переменной. Физические приложения определённого интеграла»

**Цель:** проверить уровень усвоения ФГОС

- знание нахождения первообразной, интегрирование функции;
- умения применять определённый интеграл методом замены переменной;

**Количество часов:** 2 часа

**Оснащение:** конспект лекций, практическое задание в виде письменной работы

### 1 вариант

#### Уровень А.

**А1.** Вычислите интеграл:

$$a) \int_1^2 (3x^2 + x - 4) dx; \quad б) \int_1^2 \frac{dx}{x^3}.$$

**А2.** Для функции  $f(x) = 3\sin x$  найдите:

а) множество всех первообразных;

б) первообразную, график которой проходит через точку  $M\left(\frac{\pi}{2}; 0\right)$

**А3.** Вычислите, сделав предварительно рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = 0,5x^2, y = 0, x = 2, x = 0.$$

**А4.** Докажите, что функция  $F$  является первообразной для функции  $f(x)$  на промежутке

$$(-\infty; +\infty), \text{ если } F(x) = x^3 - 4, \quad f(x) = 3x^2.$$

#### Уровень В.

**В5.** Вычислите интеграл  $\int_0^3 [x^2 + (x-3)^2] dx$

#### Уровень С.

**С6.** Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = 6x - x^2$  и  $y = 2x$ .

### 2 вариант

#### Уровень А.

**А1.** Вычислите интеграл:

$$a) \int_1^2 (4x^3 - x + 5) dx; \quad б) \int_{-2}^1 \frac{dx}{x^3}.$$

**A2.** Для функции  $f(x) = 2\cos x$  найдите:

а) множество всех первообразных;

б) первообразную, график которой проходит через точку  $M\left(\frac{\pi}{3}; 0\right)$

**A3.** Вычислите, сделав предварительно рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = 2x^2, y = 0, x = 3, x = 0.$$

**A4.** Докажите, что функция  $F$  является первообразной для функции  $f(x)$  на промежутке

$$(-\infty; +\infty), \text{ если } F(x) = 2x - x^2, \quad f(x) = 2 - 2x.$$

### Уровень В.

**B5.** Вычислите интеграл  $\int_0^3 [x^2 + (1-x)^2] dx$

### Уровень С.

**C6.** Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = -6x - x^2$  и  $y = -2x$ .

### Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
A1 – A4	6	Каждый правильный ответ 1 балл
B5	2	Каждый правильный ответ 2 балла
C6	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – **11 баллов**

### Шкала перевода баллов в отметки

Оценка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	11 - 10
« 4 » (хорошо)	9 - 8
« 3 » (удовлетворительно)	7 - 6
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 6

### Практическая работа №37

«Решение примеров на нахождение производных и интегралов».

**Цель:** проверка умений обучающихся вычислять производные и интегралы.

**Оснащение:** конспект лекций, практическое задание в виде письменной работы

а) Найти производную функции в точке а:

1)  $f(x)=2x^2-3x+\sqrt{2}$  ;  $a=1$ ;

2)  $f(x)=-6x^3-\sin 2x+9x-\pi$  ;  $a=0$ ;

3)  $f(x)=-\cos 6x+3x-0,3$ ;  $a=\frac{\pi}{12}$  ;

4)  $f(x)=(1-x)^3+10x$ ;  $a=0$ .

б) Найти среди предложенных функций ту, которая является первообразной для данной функции:

$f(x)=x^5-5x^4$ ; 8)  $F(x)=5x^4-20x^3$ ; 1)  $F(x)=\frac{x^6}{6}-x^5-1$ ; 4)  $F(x)=5x^4-20x^3+3$ ; 5)  $F(x)=6x^6-\frac{5x^4}{4}$  .

$f(x)=\sin 2x+3$ ; 2)  $F(x)=\frac{1}{2}\cos 2x+3x-4$ ; 4)  $F(x)=2\cos 2x$ ; 6)  $F(x)=-\frac{1}{2}\cos 2x+3x$ ;

8)  $F(x)=2\cos 2x+3x$ .

$f(x)=\frac{1}{x^2}-\sqrt{2}$  ; 3)  $F(x)=\frac{1}{x}-\sqrt{2}x$ ; 5)  $F(x)=\frac{1}{x}-\frac{1}{2\sqrt{x}}+1$ ; 9)  $F(x)=\frac{1}{x^3}-\sqrt{2}x$ ;

7)  $F(x)=-\frac{1}{x}-\sqrt{2}x$ .  $f(x)=2\cos\frac{x}{2}$ ; 2)  $F(x)=\sin\frac{x}{2}+2$ ; 5)  $F(x)=4\sin\frac{x}{2}$ ; 4)  $F(x)=-4\sin\frac{x}{2}$ ;

8)  $F(x)=2\sin x-1$ .

а) Вычислить:  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin x dx$ ;  $\int_1^2 dx$ ;  $\int_{-3}^0 x^2 dx$ ;  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos x dx - \int_1^4 \frac{dx}{2\sqrt{x}}$  .

### Критерии оценки

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

**Оценка «4» ставится**, если: - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

**Оценка «3» ставится**, если: - допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Оценка «2» ставится**, если: - допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

## РАЗДЕЛ 5. ГЕОМЕТРИЯ

### Практическая работа № 38

«Расстояние между двумя точками. Сложение векторов. Умножение вектора на число»

**Цель:** проверить уровень усвоения

- - знания нахождения расстояний между точками и прямыми,
- - знания действий с векторами
- - умения применять правила линейных операций над векторами;

**Количество часов:** 2 часа

#### 1 вариант Уровень А.

**Заполните пропуски.**

1. Вектором на плоскости называется ...
2. Вектор изображается ...
3. Модулем вектора называется ...
4. Два вектора в пространстве называются противоположно направленными, если ...
5. При умножении вектора на число ...
6. Два вектора считаются равными, если ...
7. Нулевой вектор коллинеарен ..... вектору.

#### Уровень В.

8. Найдите координаты вектора  $\vec{AB}$ , если  $A(5;-1;3)$  и  $B(2;-2;4)$ .
9. Даны векторы  $\vec{a} \{3; 1; -2\}$  и  $\vec{c} \{1; 4; -3\}$ . Найдите  $\left| \frac{\vec{a}}{2b} - \vec{c} \right|$ .
10. Даны точки  $A(0; 0; 2)$  и  $B(1; 1; -2)$ . На оси  $OY$  найдите точку  $M(0; y; 0)$ , равноудалённую от точек  $A$  и  $B$ . Точка  $O$  – начало координат.

#### Уровень С.

11. Являются ли векторы  $\vec{AB}$  и  $\vec{CE}$  коллинеарными, если  $A(5;-1;3)$ ,  $B(2;-2;4)$ ,  $C(3;1;-2)$ ,  $E(6;1;1)$ ?

#### Уровень А.

**Заполните пропуски.**

1. Вектором в пространстве называется ...
2. Вектор обозначается ...
3. Длиной вектора называется ...
4. Два вектора в пространстве называются одинаково направленными, если ...
5. Для того, чтобы сложить два вектора, нужно ...
6. Нулевым вектором называется ...
7. Два вектора называются коллинеарными, если ...

#### Уровень В.

8. Найдите координаты вектора  $\vec{CD}$ , если  $C(6;3;-2)$  и  $D(2;4;-5)$ .
9. Даны векторы  $\vec{a} \{5; -1; 2\}$  и  $\vec{b} \{3; 2; -4\}$ . Найдите  $\left| \frac{\vec{a}}{a} - \frac{\vec{b}}{2b} \right|$ .

10. Даны точки  $A(0; -2; 0)$  и  $B(1; 2; -1)$ . На оси  $OZ$  найдите точку  $M(0; 0; z)$ , равноудалённую от точек  $A$  и  $B$ . Точка  $O$  – начало координат.

### Уровень С.

11. Являются ли векторы  $\vec{AB}$  и  $\vec{CM}$  коллинеарными, если  $C(5; -1; 3)$ ,  $M(2; -2; 4)$ ,  $A(1; -2; 3)$  и  $B(-5; -4; 5)$ ?

### Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
1 - 7	7	Каждый правильный ответ 1 балл
8 - 10	6	Каждый правильный ответ 2 балла
11	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – **16 баллов**

### Шкала перевода баллов в отметки

Оценка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	16 - 15
« 4 » (хорошо)	14 - 13
« 3 » (удовлетворительно)	12 - 10
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 10

### Практическая работа № 39

**«Координаты вектора. Проекция вектора на оси. Угол между двумя векторами. Скалярное произведение векторов».**

**Цель:** проверить уровень усвоения ФГОС

- - знание нахождения расстояний между точками и прямыми,
- - знание действий с векторами
- - умения применять правила нахождения скалярного произведения;

**Количество часов:** 2 часа

**Оснащение:** конспект лекций, практическое задание в виде письменной работы

- Назовите координаты точек, лежащих на координатных осях.

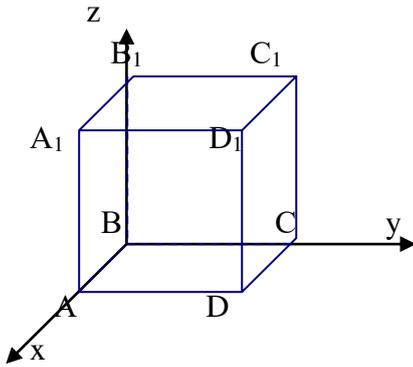
$(A_x(x; 0; 0), A_y(0; y; 0), A_z(0; 0; z))$ .

- Назовите координаты точек, лежащих в координатных плоскостях.

$(A_{xy}(x; y; 0), A_{yz}(0; y; z), A_{xz}(x; 0; z))$ .

- Назовите координаты точки, совпадающей с началом координат.  $O(0; 0; 0)$ .

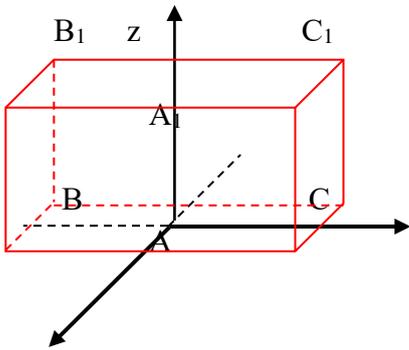
**Задача 1.** Дан куб с ребром, равным 4 (см. рисунок). Определите координаты его вершин.



Ответы:

A (4;0;0)	A <sub>1</sub> (4;0;4)
B (0;0;0)	B <sub>1</sub> (0;0;4)
C (0;4;0)	C <sub>1</sub> (0;4;4)
D (4;4;0)	D <sub>1</sub> (4;4;4)

**Задача 2.** Дан прямоугольный параллелепипед, измерения которого равны 6;4;4 (см. рисунок). Определите координаты его вершин.



Ответы:

D <sub>1</sub>	A (2;-3;0)	A <sub>1</sub> (2;-3;4)	
	B (-2;-3;0)	B <sub>1</sub> (-2;-3;4)	
D	y	C (-2;3;0)	C <sub>1</sub> (-2;3;4)
	D (2;3;0)	D <sub>1</sub> (2;3;4)	

**Задача на повторение.** Найдите координаты середины отрезка АВ и длину отрезка АВ, если:

- 1 вариант – А (3;-1), В (-2;4)
- 2 вариант – А (3;4), В (2; -1)

(Проверку работ осуществить на боковых досках).

Аналогичные формулы применяются в пространстве. По учебнику прочитать п.153, 154 и выписать формулы в тетрадь. Два ученика получают на дом задание - вывод формул.

**Задача №3.** Дано: А (1;-1;2), В (3;1;-2)

Найдите координаты середины отрезка АВ и его длину.

Решение:

1). Пусть С – середина отрезка АВ, тогда  $C \left( \frac{1+3}{2}; \frac{-1+1}{2}; \frac{2-2}{2} \right)$ , С (2;0;0)

2).  $AB = \sqrt{(3-1)^2 + (1+1)^2 + (-2-2)^2} = \sqrt{24} = 2\sqrt{6}$ .

### Критерии оценки

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

**Оценка «4» ставится**, если: - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

**Оценка «3» ставится**, если: -допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Оценка «2» ставится**, если: -допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

### Практическая работа № 40

#### «Операции над векторами. Уравнение прямой на плоскости. Окружность и ее уравнение»

#### Раздел 5. Геометрия

**Цель:** проверить уровень усвоение ФГОС

- - знание нахождения расстояний между точками и прямыми,
- -знание действий с векторами
- - умения применять правила нахождения скалярного произведения;

**Количество часов:** 2 часа

**Оснащение:** конспект лекций, практическое задание в виде письменной работы

#### 1 вариант

1. На каком расстоянии от плоскости (Oxy) находится точка  $A(2; -3; -5)$
2. На каком расстоянии от начала координат находится точка  $A(-3; 4; 0)$
3. Найти координаты середины отрезка, если концы его имеют координаты  $A(5; 3; 2)$  и  $B(3; -1; -4)$
4. Найти длину вектора  $\overrightarrow{AB}$ , если  $A(5; 3; 2)$ ,  $B(3; -1; -4)$

#### 2 вариант

1. На каком расстоянии от плоскости (Oxz) находится точка  $B(-3; 2; -4)$
2. На каком расстоянии от начала координат находится точка  $B(3; 0; -4)$
3. Найти координаты середины отрезка, если концы его имеют координаты  $A(-3; 2; -4)$  и  $B(1; -4; 2)$
4. Найти длину вектора  $\overrightarrow{BA}$ , если  $A(5; 3; 2)$ ,  $B(3; -1; -4)$

#### 3 вариант

1. Дан квадрат ABCD. Найти угол между векторами  $\overrightarrow{AC}$  и  $\overrightarrow{DA}$
2. Найти скалярный квадрат вектора  $7\vec{i}$
3. Найти скалярное произведение  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ , если  $|\vec{a}|=3$ ,  $|\vec{b}|=4$ ,  $(\vec{a} \wedge \vec{b})=120^\circ$ .
4. Дан куб ABCDA<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>D<sub>1</sub>, ребро которого равно 1. Найти скалярное произведение векторов  $\overrightarrow{AD_1}$  и  $\overrightarrow{BC}$
5. Вычислите скалярное произведение  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ , если  $\vec{a}\{1;2;3\}$  и  $\vec{b}\{-1;-2;3\}$

#### 4 вариант

1. Дан квадрат ABCD. Найти угол между векторами  $\overrightarrow{CA}$  и  $\overrightarrow{BC}$
2. Найти скалярный квадрат вектора  $6\vec{j}$
3. Найти скалярное произведение  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ , если  $|\vec{a}|=6$ ,  $|\vec{b}|=4$ ,  $(\vec{a} \wedge \vec{b})=135^\circ$ .
4. Дан куб ABCDA<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>D<sub>1</sub>, ребро которого равно 1. Найти скалярное произведение векторов  $\overrightarrow{BA_1}$  и  $\overrightarrow{CD}$
5. Вычислите скалярное произведение  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ , если  $\vec{a}\{2;-1;3\}$  и  $\vec{b}\{-2;2;3\}$

#### 5 вариант

1. Найти координаты центра и радиус сферы, заданной уравнением  

$$(x - 2)^2 + (y + 3)^2 + z^2 = 25.$$
2. Напишите уравнение сферы радиуса R с центром A, если A(2; 0; -1), R = 7
3. Проверьте, лежит ли точка A на сфере, заданной уравнением  

$$(x + 2)^2 + (y - 1)^2 + (z - 3)^2 = 1,$$
 если A(-2; 1; 4).
4. Докажите, что данное уравнение является уравнением сферы:  

$$x^2 + y^2 + z^2 + 2x - 2y = 2$$
5. Точки A и B принадлежат шару. Принадлежит ли этому шару любая точка отрезка AB?

#### 6 вариант

1. Найти координаты центра и радиус сферы, заданной уравнением  

$$(x + 3)^2 + y^2 + (z - 1)^2 = 16.$$
2. Напишите уравнение сферы радиуса R с центром A, если A(-2; 1; 0), R = 6
3. Проверьте, лежит ли точка A на сфере, заданной уравнением  

$$(x - 3)^2 + (y + 1)^2 + (z - 4)^2 = 4,$$
 если A(5; -1; 4).
4. Докажите, что данное уравнение является уравнением сферы:  

$$x^2 + y^2 + z^2 - 2x + 2z = 7$$
5. Могут ли все вершины прямоугольного треугольника с катетами 4 см и  $2\sqrt{2}$  см лежать на сфере радиуса  $\sqrt{5}$  см?

#### Критерии оценки

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

**Оценка «4» ставится**, если: - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

**Оценка «3» ставится**, если: - допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Оценка «2» ставится**, если: -допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

### Практическая работа №41.

**«Параллельность плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикулярность двух плоскостей. Ортогональная проекция фигур. Изображение пространственных фигур»**

#### Раздел 5. Геометрия

**Цель:** проверка практических умений обучающихся использовать свойства параллельности плоскостей, прямой и плоскости для решения задач.

**Количество часов:** 2 часа

**Оснащение:** конспект лекций, практическое задание в виде письменной работы

#### Уровень 1

- 1) Через вершину В прямоугольника ABCD проведен перпендикуляр MB к плоскости прямоугольника. Определите вид  $\Delta$  AMD и найдите его площадь, если стороны прямоугольника  $AB = 3$  и  $AD = 8$ , а  $BM = 4$ . (Ответ: 20)
- 2) Из вершины равностороннего треугольника ABC восстановлен перпендикуляр AD к плоскости треугольника. Найдите расстояние от точки D до стороны BC, если  $AD = 13$ ,  $BC = 6$ . (Ответ: 14)

#### Уровень 2

- 1) К плоскости треугольника из центра вписанной в него окружности восстановлен перпендикуляр длиной 3. Найдите расстояние от конца этого перпендикуляра до сторон треугольника, если длины сторон треугольника 13, 14 и 15 (Ответ: 5)
- 2) Точка M лежит вне плоскости ромба ABCD на равном расстоянии от его сторон. Найдите расстояние от проекции точки M на эту плоскость до сторон ромба, если сторона ромба равна 12, а острый угол  $30^\circ$  (Ответ: 6)

#### Уровень 3

- 1) Катеты прямоугольного треугольника равны 18 и 32. Из точки M, делящей гипотенузу пополам, восстановлен к плоскости треугольника перпендикуляр MK, равный 12. Найдите расстояние от точки K до каждого катета. ( Ответ: 20 и 15)
- 2) Через вершину A прямоугольного треугольника ABC в прямом углом B проведён перпендикуляр AD к плоскости треугольника. Найдите длину наклонной DC, если её проекция равна  $\ell$ ,  $\cos \angle DCB = \frac{1}{3}$ ,  $\cos \angle ACB = \frac{3}{5}$ . (Ответ:  $\frac{9}{5} \ell$ )

#### Критерии оценки

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

**Оценка «4» ставится**, если: - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным

объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

**Оценка «3» ставится**, если: -допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Оценка «2» ставится**, если: -допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

### **Практическая работа №42.**

#### **«Многогранные углы Выпуклые многогранники. Пирамида. Правильная пирамида».**

### **Раздел 5. Геометрия**

**Цель:** проверить уровень усвоение ФГОС

- - знание о многогранных углах,
- -знание ТТП, теорем.
- - умения применять теоремы и аксиомы;

**Количество часов:** 2 часа

**Оснащение:** конспект лекций, практическое задание в виде письменной работы

#### *Вариант 1.*

1. Трехгранным углом называется ...
2. Вершиной многогранного угла называется ...
3. Плоскими углами многогранного угла называется ...
4. Для плоских углов трехгранного угла ( $abc$ ) имеет место следующее неравенство ...
5. Верно ли, что  $\angle ABC$  – линейный угол двухгранного угла, если лучи  $AB$  и  $AC$  перпендикулярны его ребру?
6. Верно ли, что  $\angle BAC$  – линейный угол двухгранного угла, если лучи  $AB$  и  $AC$  лежат в гранях двухгранного угла?
7. Верно ли, что  $\angle BAC$  – линейный угол двухгранного угла, если лучи  $AB$  и  $AC$  перпендикулярны его ребру, а точки  $B$  и  $C$  лежат на гранях угла?

#### *Вариант 2.*

1. Многогранным углом называется ...
2. Ребрами многогранного угла называется ...
3. Гранями многогранного угла называют ...
4. Всякий плоский угол трехгранного угла ...
5. Линейный угол двухгранного угла равен  $80^\circ$ . Найдется ли в одной из граней угла прямая, перпендикулярная другой грани?
6.  $\angle ABC$  – линейный угол двухгранного угла с ребром  $a$ . Перпендикулярна ли прямая  $a$  плоскости  $ABC$ ?
7. Верно ли, что все прямые, перпендикулярные данной плоскости и пересекающие данную прямую, лежат в одной плоскости?

### Устные задачи по готовым чертежам

Дано:  $KM$  - линия пересечения плоскостей  $\alpha$  и  $\beta$ .  $AC$  принадлежит плоскости  $\alpha$ ,  $AC \perp KM$ ;  
 $BC$  принадлежит плоскости  $\beta$ ,  $BC \perp KM$

### Критерии оценки

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

**Оценка «4» ставится**, если: - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

**Оценка «3» ставится**, если: - допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Оценка «2» ставится**, если: - допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

### Практическая работа №43. «Правильная призма»

**Цель:** проверка практических умений обучающихся определять элементы правильной призмы.

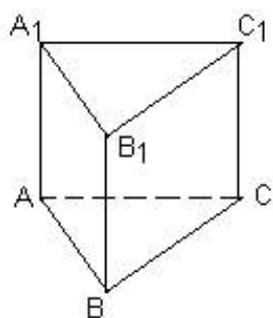
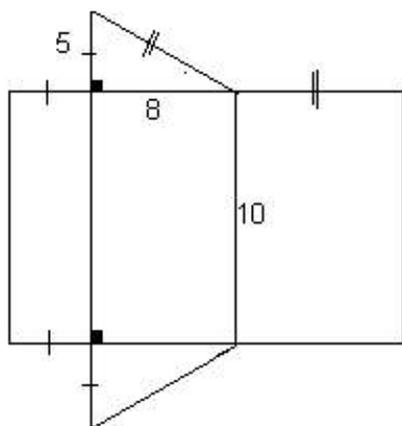
**Количество часов:** 2 часа

**Задание № 1:** По данным развёртки начертить на картоне, сделать модель многогранника. В тетради начертить модель и найти полную поверхность призмы.

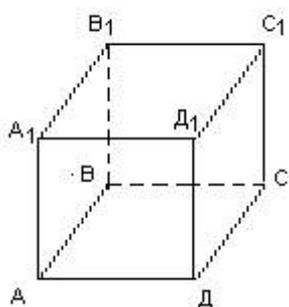
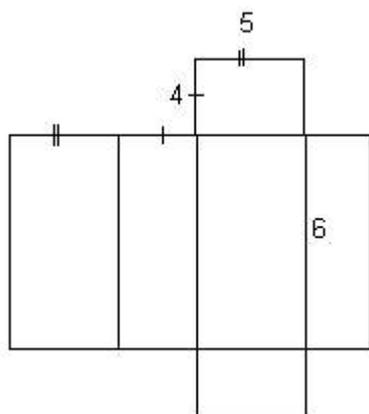
**Задание № 2:** Найти для каждого вопроса ответ.

1. Что такое призма?
2. Как взаимно расположены боковые ребра призмы?
3. Что можно сказать об основаниях призмы, боковых гранях?
4. Определить элементы призмы.
5. Сколько диагоналей у призмы?

1 вариант



**2 вариант**



**Задание № 1:** По данным развёртки начертить на картоне, сделать модель многогранника.

В тетради начертить модель и найти полную поверхность призмы.

**Задание № 2:** Найти для каждого вопроса ответ.

1. Что такое призма?
2. Как взаимно расположены боковые ребра призмы?

3. Что можно сказать об основаниях призмы, боковых гранях?
4. Определить элементы призмы.
5. Сколько диагоналей у призмы?

**Практическая работа №44.  
«Построение многогранников»**

**Раздел 5. Геометрия**

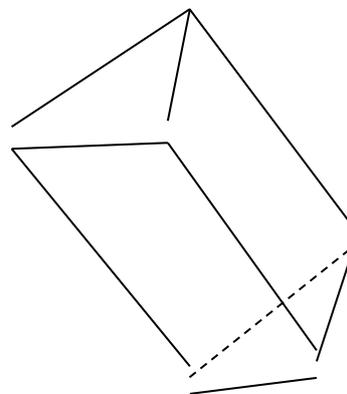
**Цель:** проверка практических умений обучающихся выполнять построение многогранников и определять их элементы.

**Количество часов:** 2 часа

**Оснащение:** конспект лекций, практическое задание в виде письменной работы

**Вариант № 1**

1. Дана треугольная призма. Укажите, сколько у неё
  - а) вершина: м) 8 н) 6 к) 10
  - б) оснований: м) 1 н) 2 к) 3
  - в) боковых рёбер: м) 6 н) 3 к) 4
  - г) всех граней: м) 5 н) 6 к) 12
  - д) боковых граней: м) 5 н) 4 к) 3
  - е) диагоналей: м) нет н) 2 к) 3



2. Укажите свойство оснований призмы:
  - а) их два, б) они параллельны, в) они равны
3. Укажите свойство боковых рёбер:
  - а) они равны, б) они параллельны, в) они пересекаются
4. Укажите, что является высотой призмы:
  - а) расстояние между плоскостями оснований,
  - б) длина перпендикуляра, проведенного из любой точки верхнего основания на плоскость нижнего,
  - в) длина произвольного отрезка между плоскостями оснований.
5. Укажите, что соединяет диагональ призмы:
  - а) две любые вершины призмы, б) две вершины в одной грани,
  - в) две вершины, не лежащие в одной грани.
6. Укажите, из чего складывается поверхность призмы:
  - а) только из оснований, б) только из боковых граней, в) из оснований и боковых граней.
7. Укажите, у какой из призм боковое ребро перпендикулярно плоскости основания:
  - А) наклонной б) прямой в) правильной.

8. Укажите, у какой из призм все боковые грани равные прямоугольники:

а) наклонной б) прямой в) правильной.

9. Укажите, у какой из призм высотой является боковое ребро:

а) наклонной б) прямой в) правильной.

10. Укажите формулу площади боковой поверхности прямой призмы:

а)  $S_{бок} = S_{осн} * H$  б)  $S_{бок} = \frac{1}{2} P_{осн} * H$  в)  $S_{бок} = P_{осн} * H$

11. Укажите формулу площади полной поверхности призмы:

а)  $S_{пр} = 2S_{бок} + S_{осн}$  б)  $S_{пр} = 2S_{осн} + S_{бок}$  в)  $S_{пр} = S_{бок} + S_{бок}$

12. Площадь боковой поверхности правильной четырёхугольной призмы—24

Сторона основания—2. Найдите высоту призмы.

а) 2 б) 3 в) 4.

13. Боковое ребро наклонной призмы равно 15 и наклонено к плоскости основания под углом 30. Найдите высоту призмы.

## Тест

### Вариант № 2.

1. Дана четырёхугольная призма. Укажите, сколько у неё:

- а) вершин: м) 8 н) 6 к) 10
- б) оснований: м) 1 н) 2 к) 3
- в) боковых ребер: м) 6 н) 3 к) 4
- г) всех граней: м) 5 н) 6 к) 12
- д) боковых граней: м) 5 н) 4 к) 3
- е) диагоналей: м) нет н) 4 к) 3.

2. Укажите свойство оснований призмы:

а) их два б) они параллельны в) они равны.

3. Укажите, могут ли боковые рёбра призмы:

4. Укажите, что является высотой призмы:

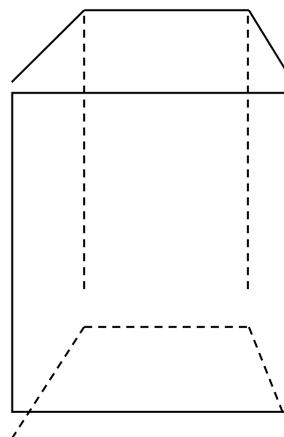
- а) расстояние между плоскостями оснований
- б) длина перпендикуляра между основаниями
- в) длина любого отрезка между плоскостями оснований.

5. Укажите, какие вершины соединяет диагональ призмы:

А) две любые б) две вершины в одной грани в) две вершины, не лежащие в одной грани.

6. Укажите, у какой из призм боковое ребро не перпендикулярно плоскости основания:

а) наклонной б) прямой в) правильной.



7. Может ли основанием правильной призмы служить  
 А) квадрат б) трапеция в) ромб.
8. Укажите, у какой призмы боковые грани---прямоугольники.  
 А) наклонной б) прямой в) правильной.
9. Укажите, может ли боковое ребро наклонной призмы быть высотой?  
 А) может б) нет.
10. Укажите, по какой из формул вычисляется площадь боковой поверхности призмы:  
 а)  $S_{бок} = S_{осн} \cdot H$  б)  $S_{бок} = \frac{1}{2} P_{осн} \cdot H$  в)  $S_{бок} = P_{осн} \cdot H$
12. Площадь боковой поверхности правильной треугольной призмы---12.  
 Высота призмы---2. Найдите сторону основания.
13. Высота наклонной призмы---5. Найдите боковое ребро, если оно наклонено к плоскости основания под углом 30

### Практическая работа № 45

**«Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развёртка. Шар и сфера, их сечения. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию».**

#### Раздел 5. Геометрия

**Цель:** проверить уровень усвоения ФГОС

- - знание о телах вращения,
- - умения применять теоремы и аксиомы;

**Количество часов:** 2 часа

**Оснащение:** конспект лекций, практическое задание в виде письменной работы

#### 1. Вариант.

1. Осевое сечение цилиндра – квадрат, диагональ которого 4 см. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.
2. Радиус основания конуса равен 6 см, а образующая наклонена к плоскости основания под углом 60°. Найдите площадь сечения, проходящего через две образующие, угол между которыми равен 45° и площадь боковой поверхности конуса.
3. Диаметр шара равен  $d$ . Через конец диаметра проведена плоскость под углом 45° к нему. Найдите площадь сечения шара этой плоскостью.
4. В цилиндре проведена плоскость, параллельная оси и отсекающая от окружности основания дугу в 90°. Диагональ сечения равна 10 см и удалена от оси на 4 см. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.

#### 2. Вариант.

1. Осевое сечение цилиндра – квадрат, площадь основания цилиндра равна  $16\pi$  см<sup>2</sup>. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.

2. Высота конуса равна 6 см, угол при вершине осевого сечения равен  $90^\circ$ . Найдите площадь сечения, проходящего через две образующие, угол между которыми равен  $30^\circ$  и площадь боковой поверхности конуса.
3. Площадь сечения шара плоскостью, проведенной через конец диаметра под углом  $30^\circ$  к нему, равна  $75\pi$  см<sup>2</sup>. Найдите диаметр шара.
4. Через вершину конуса проведена плоскость, пересекающая основание по хорде, длина которой равна 3 см, и стягивающей дугу  $120^\circ$ . Плоскость сечения составляет с плоскостью основания угол  $45^\circ$ . Найдите площадь боковой поверхности конуса.

### 3. Вариант.

1. Осевое сечение цилиндра – квадрат, площадь основания цилиндра равна  $25\pi$  см<sup>2</sup>. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.
2. Высота конуса равна 9 см, угол при вершине осевого сечения равен  $120^\circ$ . Найдите площадь сечения, проходящего через две образующие, угол между которыми равен  $90^\circ$  и площадь боковой поверхности конуса.
3. Длина линии пересечения сферы и плоскости, проходящей через конец диаметра под углом  $60^\circ$  к нему, равна 5π см. Найдите диаметр сферы.
4. Через вершину конуса проведена плоскость, пересекающая основание по хорде, длина которой равна 5 см, и стягивающей дугу  $90^\circ$ . Плоскость сечения составляет с плоскостью основания угол  $60^\circ$ . Найдите площадь боковой поверхности конуса.

### 4. Вариант.

1. Осевое сечение цилиндра – квадрат, диагональ которого равна 8 см. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.
2. Радиус основания конуса равен 10 см, а образующая наклонена к плоскости основания под углом  $45^\circ$ . Найдите площадь сечения, проходящего через две образующие, угол между которыми  $30^\circ$  и площадь боковой поверхности конуса.
3. Диаметр шара равен  $d$ . Через конец диаметра проведена плоскость под углом  $30^\circ$  к нему. Найдите длину линии пересечения сферы и плоскости.
4. В цилиндре проведена плоскость, параллельная оси и отсекающая от окружности основания дугу в  $120^\circ$ . Диагональ сечения равна 20 см и удалена от оси на 3 см. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.

### Критерии оценки

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

**Оценка «4» ставится**, если: - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

**Оценка «3» ставится**, если: -допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Оценка «2» ставится**, если: -допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

### Практическая работа № 46 «Построение тел и поверхностей вращения»

#### Раздел 5. Геометрия

**Цель:** проверить уровень усвоение ФГОС

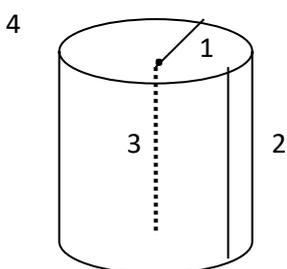
- - знание о телах вращения,
- - умения применять теоремы и аксиомы;

**Количество часов:** 2 часа

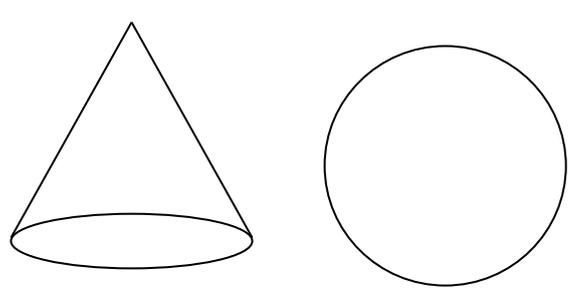
**Оснащение:** конспект лекций, практическое задание в виде письменной работы

#### Раздел 5. Геометрия

1. Назовите элементы цилиндра.

	1 –
	2 –
	3 –
	4 –

2. Расставьте буквы, соответствующие элементам конуса и сферы.

	R – радиус конуса
	L – образующая конуса
	с – основание конуса
	k – ось конуса
	e – боковая поверхность конуса
	F – вершина конуса
	O – центр сферы
	r – радиус сферы
d – диаметр сферы	

3. Найдите неизвестные элементы.

Цилиндр.

S		$\pi$
R	5	
H	8	0,5

Конус.

S		$40\pi$
R	8	
H	15	
L		6

Сфера.

S		$\pi$
R	$\sqrt{10}$	

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

**Оценка «4» ставится**, если: - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

**Оценка «3» ставится**, если: - допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Оценка «2» ставится**, если: - допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

### Практическая работа № 47

**«Формулы объёма куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра, пирамиды, конуса, шара»**

#### Раздел 5. Геометрия

**Цель:** проверка практических умений обучающихся находить объемы многогранников и тел вращения.

**Оснащение:** конспект лекций, практическое задание в виде письменной работы

1. Найдите радиус основания конуса, если его высота 3 см, а объем  $2,25 \text{ см}^3$ .
2. Какое количество нефти (в тоннах) вмещает цилиндрическая цистерна диаметром 18 м и высотой 7 м, если плотность нефти равна  $0,85 \text{ г/см}^3$ .
3. Найдите объем шара, если радиус шара равен 4 см.

#### 2 вариант

1. Найдите объем конуса, если его высота 3 см, а радиус основания 1,5 см.
1. Найдите высоту цилиндра, если его объем равен  $24 \text{ см}^3$ , а радиус основания  $\sqrt{2}$  см.
1. Найдите радиус шара, если его объем равен  $113,04 \text{ см}^3$ .

**Критерии оценки:** «5» баллов – 3 верно выполненных задания  
«4» балла – 2 верно выполненных задания  
«3» балла – 1 верно выполненное задание

### Практическая работа № 47 «Формулы объёма цилиндра, пирамиды, конуса, шара».

#### Раздел 5. Геометрия

**Цель:** проверка практических умений обучающихся находить объемы тел вращения.

**Оснащение:** конспект лекций, практическое задание в виде письменной работы

#### Уровень А.

Подтвердить или опровергнуть следующие утверждения.

- A1.** При вращении прямоугольника около стороны как оси получаем цилиндр.
- A2.** Отрезки, соединяющие вершину конуса с точками окружности основания называются образующими конуса.
- A3.** Осевым сечением цилиндра является треугольник.
- A4.** Высота цилиндра (прямого) больше образующей.
- A5.** При вращении полукруга вокруг его диаметра как оси получается шар.
- A6.** Площадь полной поверхности цилиндра вычисляется по формуле  $S = 2\pi(r+h)$ , где  $r$  – радиус цилиндра,  $h$  – высота цилиндра.

#### Уровень В.

- B7.** Высота цилиндра равна 4 м, расстояние между осью цилиндра и параллельной ей плоскостью сечения равно 3 м, а площадь сечения  $32 \text{ м}^2$ . Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.

**В8.** Высота конуса равна 12 м, а образующая 13 м. Найдите площадь осевого сечения конуса.

### Уровень С.

**С9.** Площадь сечения, не проходящего через центр шара, равна  $16\pi$  м<sup>2</sup>. Найдите площадь

поверхности шара, если расстояние от центра шара до секущей плоскости равно 5 м.

## 2 вариант

### Уровень А.

Подтвердить или опровергнуть следующие утверждения.

**А1.** При вращении прямоугольного треугольника вокруг его катета как оси получаем конус.

**А2.** Отрезки, соединяющие соответствующие точки окружностей кругов называются образующими цилиндра.

**А3.** Осевым сечением конуса является прямоугольник.

**А4.** Высота конуса равна образующей.

**А5.** Отрезок, соединяющий две точки шаровой поверхности и проходящий через центр шара,

называется диаметром шара.

**А6.** Все образующие цилиндрической поверхности параллельны друг другу.

### Уровень В.

**В7.** Площадь боковой поверхности цилиндра равна  $60\pi$  м<sup>2</sup>, а радиус основания 5 м. Найдите

длину образующей цилиндра.

**В8.** Радиус основания конуса равен 12 м, а образующая 13 м. Найдите площадь осевого

сечения конуса.

### Уровень С.

**С9.** Радиус сферы равен 13 м, а расстояние от её центра до секущей плоскости равно 5 м.

Найдите длину окружности сечения сферы.

## Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
А1 – А6	6	Каждый правильный ответ 1 балл
В7 - В8	4	Каждый правильный ответ 2 балла
С9	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – 13 баллов

**Шкала перевода баллов в отметки**

Оценка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	13 - 12
« 4 » (хорошо)	11 - 10
« 3 » (удовлетворительно)	9 - 8
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 8

**Практическая работа №48**

«Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса, сферы».

**РАЗДЕЛ 6. КОМБИНАТОРИКА, СТАТИСТИКА И ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ**

**Практическая работа № 49**

«Среднее арифметическое, медиана».

**Раздел 4. Элементы математической статистики**

**Цель:** проверка практических умений обучающихся вычислять среднее арифметическое, медианы ряда.

**Количество часов:** 2 часа

**Оснащение:** конспект лекций, практическое задание в виде письменной работы

**Задание 1.** Найти размах, моду, медиану и среднее выборки:

- 1) -1, 12, -6, -7, 13, -2, 10, -2, -9
- 2) 4, -10, 13, 8, -6, -3, -1, 13, -6

**Задание 2.** Найти моду, медиану и среднее выборки значений случайной величины  $X$ . Построить полигон частот.

X	-3	-1	0	5
M	2	3	5	2

**Задание 3.** Найти математическое ожидание значений случайной величины  $X$ , распределение которых по вероятностям представлено в таблице:

X	-3	-1	0	5
M	2/7	3/7	1/7	1/7

**Задание 4.** Найти дисперсию выборки:

- 1) 16г, 14г, 13г, 17г
- 2) 5м, 13м, 8м, 12м, 12м

**Задание 5.** Найти среднее квадратичное отклонение от среднего значения элементов выборки

12м, 10м, 7м 17м, 9м

**Задание 6.** Сравнить по стабильности двух футболистов, если число голов, забитых каждым из игроков, приведено в таблице:

№ сезона	1	2	3	4	5	6
1 игрок	17	21	20	16	15	19
2 игрок	-	17	20	18	21	14

### Критерии оценки

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

**Оценка «4» ставится**, если: - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

**Оценка «3» ставится**, если: - допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Оценка «2» ставится**, если: - допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

### Практическая работа № 50

«Статистическое распределение выборки».

### Раздел 5. Комбинаторика, статистика и теория вероятности

**Цель:** проверка практических умений обучающихся выполнять построение статистических рядов распределения.

**Количество часов:** 2 часа

**Оснащение:** конспект лекций, практическое задание в виде письменной работы

Проанализировать успеваемость своей группы за 1 семестр по трем различным учебным дисциплинам. Составить:

- вариационный ряд;
- статический ряд;
- таблицу частот и относительных частот.

### Критерии оценки

**Оценка «5» ставится**, если: - работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок

(возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

**Оценка «4» ставится**, если: -работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

**Оценка «3» ставится**, если: -допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Оценка «2» ставится**, если: -допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
«Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова»  
**Московский промышленно-экономический колледж**

Рассмотрено цикловой методической комиссией Естественных и математических дисциплин Протокол № <u>2</u> от « <u>20</u> » <u>октября</u> 2018 г. Председатель ЦМК <u>Мацуца К.И.</u> (Ф.И.О) <hr style="width: 80%; margin: 5px auto;"/> (подпись)	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ЗАДАНИЯ</b> <b>ВАРИАНТ № 1</b> по дисциплине: <b><u>Математика: алгебра и начала анализа; геометрия</u></b> (наименование дисциплины) Специальность: <u>38.02.07. Банковское дело</u> Курс <u>1</u> Семестр <u>2</u>	УТВЕРЖДАЮ Заместитель директора по учебной работе Архипцева И.А. <hr style="width: 80%; margin: 5px auto;"/> (подпись) « <u>  </u> » <u>  </u> 2018 г.
--	---	--

№1. Вычислите:

а)  $2 \cdot \left(\frac{1}{49}\right)^{\frac{1}{2}} - 4^0$ ; б)  $4\sqrt[5]{160} \cdot \sqrt[5]{0,2}$ ; в)  $\log_7 196 - 2 \log_7 2$ ; г)  $\log_2 5 - \log_2 35 + \log_2 56$

№2. Найдите значение выражения:  $\frac{38 \cos 153^\circ}{\cos 27^\circ}$

№3. Упростите выражение:  $(1 - (2a - 1)^{-2}) : \frac{a-1}{2a-1} - \frac{1}{2a^2 - a}$

№4. Решить уравнение:  $2\cos^2 x - 5\sin x + 1 = 0$

№5. Решить уравнение:  $2x - 3 = \sqrt{x+6} \cdot \sqrt{x-2}$

№6. Решить уравнение: а)  $\log_7 x = 2 \log_7 5 + \frac{1}{2} \log_7 36 - \frac{1}{3} \log_7 125$ ; б)  $7^{x+2} + 2 \cdot 7^{x-1} = 345$ ;

№7. Докажите тригонометрическое тождество:  $\sin^4 \alpha + 2\cos^2 \alpha - \cos^4 \alpha = 1$

№8. Вычислите: а)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x-2}{5x^2+4}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow -4} (5-3x-x^2)$ .

№9. Вершины  $\triangle ABC$  имеют координаты:  $A(-1; 2; 3)$ ,  $B(1; 0; 4)$ ,  $C(3; -2; 1)$ . Найдите координаты вектора  $\overrightarrow{AM}$ , если  $AM$  – медиана  $\triangle ABC$ .

№10. В цилиндрический сосуд налили 5000 см<sup>3</sup> воды. Уровень воды при этом достигает высоты 14 см. В жидкость полностью погрузили деталь. При этом уровень жидкости в сосуде поднялся на 7 см. Чему равен объем детали? Ответ выразите в см<sup>3</sup> .



№11. Вычислите:

а) неопределенный интеграл: а)  $\int (\sin x - 2) dx$ ; б)  $\int \frac{(6x-4)dx}{3x^2-4x+1}$

б) определенный интеграл: а)  $\int_0^1 (3x^2 - x) dx$ ; б)  $\int_{-\pi}^{\pi} \cos \frac{x}{2} dx$ ; в)  $\int_0^3 \frac{3x-2}{3x+1} dx$

№12. Найти объем тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс фигуры, ограниченной линиями:  $y=x+2$ ,  $y=1$ ,  $x=0$ ,  $x=2$ ;

№13. Исследуйте функцию на экстремум:  $y = x^3 - 4,5x^2 - 12x + 15$ .

№14. Для функции:  $f(x) = 2x^2 + x$  найдите первообразную, график которой проходит через точку А(1;1)

№15. Материальная точка движется прямолинейно по закону  $S = 3t^3 + 2t^2 - 4$

Найти величину скорости и ускорения в момент времени  $t_0 = 3$ с

№16. Помещение освещается фонарём с двумя лампами. Вероятность перегорания одной лампы в течение года равна 0,3. Найдите вероятность того, что в течение года хотя бы одна лампа не перегорит.

### Критерии оценки:

- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он выполнил меньше 8 заданий;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он выполнил не менее 9-10 заданий;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он выполнил не менее 11-14 заданий;
- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он выполнил не менее 15 заданий.

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ Жигалова Е.Ю.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
 профессионального образования  
 «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова»  
**Московский промышленно-экономический колледж**

Рассмотрено цикловой методической комиссией Естественных и математических дисциплин Протокол № <u>2</u> от « <u>20</u> » октября 2018 г. Председатель ЦМК <u>Мацуца К.И.</u> (Ф.И.О) _____ (подпись)	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ЗАДАНИЯ ВАРИАНТ № 2 по дисциплине: <b><u>Математика: алгебра и начала анализа; геометрия</u></b> (наименование дисциплины) Специальность: <u>38.02.07. Банковское дело</u> Курс <u>1</u> Семестр <u>2</u>	УТВЕРЖДАЮ Заместитель директора по учебной работе Архипцева И.А. _____ (подпись) « <u>   </u> » <u>   </u> 2018 г.
--	--	---

№1. Вычислите: а)  $2^{\frac{1}{3}} \cdot 4^{\frac{1}{3}} - 121^{\frac{1}{2}}$  б)  $8 - \sqrt[3]{72} : \sqrt[3]{9}$  ; в)  $\left( 3^{\log_3 5} \right)^{\log_5 16}$

г)  $\log_2 \log_2 16$

№2. Найти значение выражения  $\frac{33 \cos 63^\circ}{\sin 27^\circ}$

№3. Упростите выражение  $\left( (1+a)^{-2} - 1 \right) \cdot \frac{a+1}{a+2} + \frac{1}{a^2+a}$

№4. Решить уравнение:  $4 - \cos^2 x = 4 \sin x$ .

№5. Решить уравнение  $\sqrt{x+6} \cdot \sqrt{2-x} + 2x = 0$

№6. Решите уравнение:  $3^{2x} - 10 \cdot 3^x + 9 = 0$ ;  $\log_5 x = 2 \log_5 3 + \frac{1}{2} \log_5 49 - \frac{1}{3} \log_5 27$

№7. Докажите тождество:  $\cos^4 \alpha + 2 \sin^2 \alpha - \sin^4 \alpha = 1$

№8. Вычислите: а)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - x + 1}{x - 3}$  ; б)  $\lim_{x \rightarrow 3} (x^2 - 5x + 3)$  ; в)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 5x + 6}{3x^2 - 9x}$

№9. Вершины  $\triangle ABC$  имеют координаты:  $A(-2; 0; 1)$ ,  $B(-1; 2; 3)$ ,  $C(8; -4; 9)$ . Найдите координаты вектора  $\overrightarrow{BM}$ , если  $BM$  – медиана  $\triangle ABC$ .

№10. В цилиндрический сосуд налили  $2000 \text{ см}^3$  воды. Уровень воды при этом достигает высоты 12 см. В жидкость полностью погрузили деталь. При этом уровень жидкости в сосуде поднялся на 9 см. Чему равен объем детали? Ответ выразите в  $\text{см}^3$ .



№11. Вычислите:

а) неопределенный интеграл: а)  $\int (\cos x + 3) dx$ ;  $\int (x^2 + 4x + 1) dx$

б) определенный интеграл: а)  $\int_0^1 (2x^2 + 3) dx$ ; б)  $\int_{-\pi}^{\pi} \sin 2x dx$ ; в)  $\int_{-2}^3 (4x^3 - 3x^2 + 2x + 1) dx$ ;

№12. Найти объем тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2 - 4x + 6$ ,  $y = 1$ ,  $x = 1$ ,  $x = 3$ ;

№13. Исследуйте функцию на экстремум:  $y = 2x^3 - 9x^2 + 12x - 8$ .

№14. Для функции  $f(x) = 3x^2 - 5$  найдите первообразную, график которой проходит через точку  $A(-1; 3)$

№15. Материальная точка движется прямолинейно по закон  $S = 2t^3 + 3t^2 + 4t$

Найти величину скорости и ускорения в момент времени  $t_0 = 3 \text{ с}$

16. Две фабрики выпускают одинаковые стекла для автомобильных фар. Первая фабрика выпускает 45% этих стекол, вторая — 55%. Первая фабрика выпускает 3% бракованных стекол, а вторая — 1%. Найдите вероятность того, что случайно купленное в магазине стекло окажется бракованным.

### Критерии оценки:

- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он выполнил меньше 8 заданий;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он выполнил не менее 9-10 заданий;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он выполнил не менее 11-14 заданий;
- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он выполнил не менее 15 заданий.

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ Жигалова Е.Ю.

Ответы к заданиям 1 и 2 варианта

ВАРИАНТ №1.

Решите уравнение

$$\log_x^2 5 + x^{2 \log_x 5} + \log_x(5x) = 28 + \log_x 25$$

Решение.

Область определения уравнения:  $\begin{cases} x > 0; \\ x \neq 1. \end{cases}$

$$\log_x^2 5 + 25 + \log_x 5 + \log_x x = 28 + 2\log_x 5$$

$$\log_x^2 5 - \log_x 5 - 2 = 0$$

$$\begin{cases} x > 0, x \neq 1 \\ \begin{cases} \log_x 5 = -1; \\ \log_x 5 = 2 \end{cases} \end{cases}; \begin{cases} x = \frac{1}{5}, \\ x = \pm\sqrt{5} \end{cases}, \begin{cases} x = 0,2 \\ x = \sqrt{5} \end{cases} \\ x > 0, x \neq 1, \end{cases}$$

Ответ: 0,2;  $\sqrt{5}$ .

C2. Решите уравнение  $3 - \cos 4x = \frac{14\sqrt{3}}{3\operatorname{tg}x + 3\operatorname{ctg}x}$

Решение.

$$3 - \cos 4x = \frac{14\sqrt{3}}{3\left(\frac{\sin x}{\cos x} + \frac{\cos x}{\sin x}\right)}$$

$$3 - \cos 4x = \frac{14\sqrt{3} \sin x \cdot \cos x}{3},$$

$$9 - 3(1 - 2\sin^2 2x) = 7\sqrt{3} \sin 2x,$$

$$6\sin^2 2x - 7\sqrt{3} \sin 2x + 6 = 0$$

$$D = 3,$$

$$\begin{cases} \sin 2x = \frac{\sqrt{3}}{2}, \\ \sin 2x = \frac{2\sqrt{3}}{3} \end{cases}; \sin 2x = \frac{\sqrt{3}}{2}, \text{ так как } |\sin x| \leq 1.$$

$$2x = (-1) \frac{\pi}{3} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$$

Ответ:  $(-1) \frac{\pi}{6} + \frac{\pi k}{2}, k \in \mathbb{Z}$

ВАРИАНТ №2.

Решите уравнение :

$$\log_x^2 4 + 2x^{2\log_x 2} + \log_x(8x) = 12 + 7\log_x 2$$

Решение.

$$\text{Область определения уравнения: } \begin{cases} x > 0; \\ x \neq 1. \end{cases}$$

$$\log_x^2 4 + 2x^{\log_x 4} + \log_x 8 + \log_x x = 12 + 7\log_x 2$$

$$4\log_x^2 2 + 8 + 3\log_x 2 + 1 = 12 + 7\log_x 2$$

$$4\log_x^2 2 - 4\log_x 2 - 3 = 0$$

$$\begin{cases} x > 0, x \neq 1 \\ \begin{cases} \log_x 2 = -\frac{1}{2}; \\ \log_x 2 = \frac{3}{2} \end{cases}; \end{cases} \begin{cases} \begin{cases} x = \frac{1}{4}, \\ x = \sqrt[3]{4} \end{cases}, \\ \begin{cases} x = 0,25 \\ x = \sqrt[3]{4} \end{cases} \end{cases} \cdot \begin{cases} x > 0, x \neq 1, \end{cases}$$

Ответ:  $0,25; \sqrt[3]{4}$ .

C2. Решите уравнение  $\frac{2}{\operatorname{tg}x + \operatorname{ctg}x} = \cos 4x$

Решение.

$$\frac{2}{\left(\frac{\sin x}{\cos x} + \frac{\cos x}{\sin x}\right)} = \cos 4x$$

$$\frac{2 \sin x \cdot \cos x}{\sin^2 x + \cos^2 x} - (1 - 2 \sin^2 x) = 0$$

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

$$\begin{cases} x \neq \frac{\pi k}{2}, k \in Z \\ \begin{cases} \sin x = -1 \\ \sin x = \frac{1}{2} \end{cases} \end{cases}$$

$$2x = (-1)^n \cdot \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in Z \text{ или } 2x = -\frac{\pi}{2} + \pi m, m \in Z$$

$$x = (-1)^n \cdot \frac{\pi}{12} + \frac{\pi n}{2}, n \in Z \text{ или } x = -\frac{\pi}{4} + \frac{\pi m}{2}, m \in Z$$

