

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Нововоронежский политехнический колледж –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**(НВПК НИЯУ МИФИ)**

УТВЕРЖДЕН

Цикловой методической комиссией  
общеобразовательных дисциплин

Протокол №\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_ 2018 г.

Председатель ЦМК

\_\_\_\_\_ Т.Н. Захарова

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

текущего и промежуточного контроля успеваемости

**по дисциплине**

**ПД.01 Математика**

для специальности

**13.02.03 Электрические станции, сети и системы**

Нововоронеж 2018

Фонд оценочных средств по учебной дисциплине ПД.01 Математика разработан на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. N 413 и примерной программой, рекомендованной Федеральным государственным автономным учреждением «Федеральный институт развития образования»(ФГАУ «ФИРО»), протокол № 3 от 21.06.2015 г. регистрационный номер рецензии 377 от 23 июля 2015 г.

Организация-разработчик: Нововоронежский политехнический колледж - филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Разработчик: Володина В.Н., преподаватель высшей квалификационной категории

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств .....
2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке .....
3. Оценка освоения учебной дисциплины .....
  - 3.1. Формы и методы оценивания .....
  - 3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины .....
4. Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине .....
5. Приложения. Задания для оценки освоения дисциплины

## 1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

В результате освоения учебной дисциплины математика обучающийся должен обладать, предусмотренными ФГОС по специальности СПО

13.02.03 Электрические станции, сети и системы ;

следующими умениями, знаниями, которые формируют профессиональную компетенцию, и общими компетенциями:

У1 Уметь решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.

У 2 Выполнять с заданной точностью арифметические действия.

У 3 Решать различные типы уравнений.

У 4 Строить графики элементарных функций и по графику устанавливать ее важнейшие свойства.

У 5 Решать несложные логарифмические и показательные уравнения и неравенства.

У 6 Преобразовывать тригонометрические выражения, решать несложные уравнения и неравенства.

У 7 Выполнять действия над векторами.

У 8 Составлять уравнения плоских фигур.

У 9 Уметь моделировать математическую задачу и решать ее с использованием понятий дифференциального и интегрального исчисления.

У 10 Уметь моделировать физическую задачу и решать ее с использованием понятий дифференциального и интегрального исчисления.

У 11 Находить объемы, площади поверхностей и сечений геометрических тел.

3 1 Значение математики в профессиональной деятельности и при освоении основной профессиональной программы.

3 2 Основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности.

3 3 Практические приемы вычислений с приближенными данными.

3 4 Способы решения различных типов уравнений и неравенств.

3 5 Понятие числовой функции, ее свойства, графики.

3 6 Понятие степени и логарифма и их свойства.

3 7 Тригонометрические функции и их свойства.

3 8 Определение вектора, действия над векторами.

3 9 Определение производной, ее физический и механический смысл.

3 10 Определение интеграла, его физический и механический смысл.

3 11 Определения и свойства геометрических тел.

Формой аттестации по учебной дисциплине является экзамен

## 2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

2.1. В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций:

Таблица 1.1

<b>Результаты обучения: умения, знания и общие компетенции</b>	<b>Показатели оценки результата</b>	<b>Форма контроля и оценивания</b>
<b>Уметь:</b>		
У 2- У 1	Уметь вычислять абсолютную и относительную погрешности; делать расчеты с заранее данной точностью.	Защита практических работ
У 3.	Уметь решать различные типы уравнений , систем уравнений, неравенств, систем неравенств. Уметь вычислять определители второго и третьего порядка, решать системы линейных уравнений методом Крамера и Гаусса	Защита практических работ
У 4 – У 1.	Уметь находить область определения функции и область значения функции, устанавливать свойства функции, заданной аналитически и по графику. Строить графики путем преобразования графиков элементарных функций. Уметь задавать последовательность различными способами, находить пределы числовых последовательностей и пределы функций.	Защита практических работ
У 5.	Уметь применять свойства степени и логарифма при решении задач. Решать различные типы показательных и логарифмических уравнений.	Защита практических работ
У 6.	Уметь выражать одну тригонометрическую функцию	Защита практических работ

	через любую другую. Использовать основные тригонометрические формулы, строить графики тригонометрических функций, решать простейшие тригонометрические уравнения и неравенства	
У 7.	Решать задачи векторным и координатным методом.	Защита практических работ
У 8.	Составлять уравнения прямых и кривых второго порядка.	Защита практических работ
У 9 - У 1.	Вычислять производные и дифференциалы функций. Вычислять интегралы функций. Применять производную и интеграл при решении геометрических и физических задач.	Защита практических работ
У 10.	Уметь строить сечения геометрических тел плоскостью. Находить объемы и площади поверхностей геометрических тел.	Защита практических работ
<b>Знать:</b>		
31.	Оценка «удовлетворительно» ставится при выполнении половины заданий. Оценка «хорошо» ставится при выполнении всех заданий с незначительными ошибками. Оценка «отлично» ставится при верном выполнении всех заданий.	Экзамен. Экспертная оценка контрольной работы. Выполнение домашней работы, фронтальный опрос, самостоятельные работы.
32.	Оценка «удовлетворительно» ставится при выполнении половины заданий. Оценка «хорошо» ставится при выполнении всех заданий с незначительными ошибками. Оценка «отлично» ставится при верном выполнении всех заданий.	Экзамен. Экспертная оценка контрольной работы. Выполнение домашней работы, фронтальный опрос, самостоятельные работы.
33	Оценка «удовлетворительно» ставится при выполнении половины заданий. Оценка «хорошо» ставится при выполнении всех заданий с незначительными ошибками. Оценка «отлично» ставится при верном выполнении всех заданий.	Экзамен. Экспертная оценка контрольной работы. Выполнение домашней работы, фронтальный опрос, самостоятельные работы.

34	<p>Оценка «удовлетворительно» ставится при выполнении половины заданий.</p> <p>Оценка «хорошо» ставится при выполнении всех заданий с незначительными ошибками.</p> <p>Оценка «отлично» ставится при верном выполнении всех заданий.</p>	<p>Экзамен. Экспертная оценка контрольной работы. Выполнение домашней работы, фронтальный опрос, самостоятельные работы.</p>
35	<p>Оценка «удовлетворительно» ставится при выполнении половины заданий.</p> <p>Оценка «хорошо» ставится при выполнении всех заданий с незначительными ошибками.</p> <p>Оценка «отлично» ставится при верном выполнении всех заданий.</p>	<p>Экзамен. Экспертная оценка контрольной работы. Выполнение домашней работы, фронтальный опрос, самостоятельные работы.</p>
36	<p>Оценка «удовлетворительно» ставится при выполнении половины заданий.</p> <p>Оценка «хорошо» ставится при выполнении всех заданий с незначительными ошибками.</p> <p>Оценка «отлично» ставится при верном выполнении всех заданий.</p>	<p>Экзамен. Экспертная оценка контрольной работы. Выполнение домашней работы, фронтальный опрос, самостоятельные работы.</p>

### 3. Оценка освоения учебной дисциплины:

#### 3.1. Формы и методы оценивания

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине математика направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

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 ОК, У, З	Форма контроля	Проверяемые У, З
<b>Раздел 1</b>				У1, У2, У3, З1, З2, З3, З4
Тема 1.1 Действительные числа	<i>Устный опрос</i> <i>Практические работы №1,</i> <i>Практические работы №2,</i> <i>Практические работы №3,</i> <i>Практические работы №4,</i> <i>Практические работы №5,</i> <i>Практические работы №6,</i> <i>Практические работы №7,</i> <i>Тестирование</i> <i>Самостоятельная работа</i>	У1, У2, З1, З2, З3, З4		
Тема 1.2 Приближенные вычисления	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая работа №8</i> <i>Тестирование</i> <i>Самостоятельная работа</i>	У1, У2, З1, З2, З3, З4		
Тема 1.3 Вычислительные средства	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая работа №9</i> <i>Тестирование</i> <i>Самостоятельная работа</i>			
<b>Раздел 2</b>				У1, У4 З1, З2, З5.
Тема 2.1 Функции	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая работа №10</i> <i>Тестирование</i> <i>Самостоятельная работа</i>	У1, У4, З1, З2, З5,		
Тема 2.2 Свойства функции. Графики функций	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая работа №11</i> <i>Практическая работа №12</i> <i>Тестирование</i> <i>Самостоятельная работа</i>	У1, У4, З1, З2, З5,		
Тема 2.3 Числовые последовательности	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая работа №13</i> <i>Практическая работа №14</i> <i>Практическая работа №15</i> <i>Практическая работа №16</i>  <i>Тестирование</i> <i>Самостоятельная работа</i>	У1, У4, З1, З2, З5,		
<b>Раздел 3</b>			<i>Экзамен</i>	У1, У5, З1, З2, З6
Тема 3.1 Степенная функция	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая работа №17</i> <i>Практическая работа №18</i> <i>Практическая работа №19</i> <i>Тестирование</i> <i>Самостоятельная работа</i>	У1, У5, З1, З2, З6,		
Тема 3.2	<i>Устный опрос</i>	У1, У5,		



Показательная функция	<i>Практическая работа №5</i> <i>Практическая работа №6</i> <i>Тестирование</i> <i>Самостоятельная работа</i>	3 1, 32, 36,		
Тема 3.3 Логарифмическая функция	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая работа №5</i> <i>Практическая работа №6</i> <i>Тестирование</i> <i>Самостоятельная работа</i>	У1, У5, 3 1, 32, 36,		
<b>Раздел 4</b>				У1, У6, 3 1, 32, 37
Тема 4.1 Мера угла	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая работа №5</i> <i>Практическая работа №6</i> <i>Тестирование</i> <i>Самостоятельная работа</i>	У1, У6, 3 1, 32, 37		
Тема 4.2 Тригонометрические функции.	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая работа №5</i> <i>Практическая работа №6</i> <i>Тестирование</i> <i>Самостоятельная работа</i>	У1, У6, 3 1, 32, 37		
Тема 4.3 Графики тригонометрических функций.	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая работа №5</i> <i>Практическая работа №6</i> <i>Тестирование</i> <i>Самостоятельная работа</i>	У1, У6, 3 1, 32, 37		
Тема 4.4 Тригонометрические уравнения	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая работа №5</i> <i>Практическая работа №6</i> <i>Тестирование</i> <i>Самостоятельная работа</i>	У1, У6, 3 1, 32, 37		
Тема 4.5 Тригонометрические выражения	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая работа №5</i> <i>Практическая работа №6</i> <i>Тестирование</i> <i>Самостоятельная работа</i>	У1, У6, 3 1, 32, 37		
Тема 4.6 Тригонометрические неравенства	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая работа №5</i> <i>Практическая работа №6</i> <i>Тестирование</i> <i>Самостоятельная работа</i>	У1, У6, 3 1, 32, 37		
<b>Раздел 5</b>				У1, У7,У8 3 1, 32, 38
Тема 5.1 Векторы	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая работа №5</i> <i>Практическая работа №6</i> <i>Тестирование</i> <i>Самостоятельная работа</i>	У1, У7,У8 3 1, 32, 38		
Тема 5.2 Координаты векторов	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая работа №5</i> <i>Практическая работа №6</i> <i>Тестирование</i> <i>Самостоятельная работа</i>	У1, У7,У8 3 1, 32, 38		
Тема 5.3	<i>Устный опрос</i>	У1, У7,У8		

Уравнения прямой	<i>Практическая работа №5</i> <i>Практическая работа №6</i> <i>Тестирование</i> <i>Самостоятельная работа</i>	3 1, 32, 38		
Тема 5.4 Кривые второго порядка	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая работа №5</i> <i>Практическая работа №6</i> <i>Тестирование</i> <i>Самостоятельная работа</i>	У1, У7,У8 3 1, 32, 38		
<b>Раздел 6</b>				У1, У9,У10 3 1, 32, 39
Тема 6.1 Производная	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая работа №5</i> <i>Практическая работа №6</i> <i>Тестирование</i> <i>Самостоятельная работа</i>	У1, У9,У10. 3 1, 32, 39		
Тема 6.2 Дифференциал	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая работа №5</i> <i>Практическая работа №6</i> <i>Тестирование</i> <i>Самостоятельная работа</i>	У1, У9,У10. 3 1, 32, 39		
Тема 6.3 Приложения производной	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая работа №5</i> <i>Практическая работа №6</i> <i>Тестирование</i> <i>Самостоятельная работа</i>	У1, У9,У10. 3 1, 32, 39		
Тема 6.4 Построение графиков функций	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая работа №5</i> <i>Практическая работа №6</i> <i>Тестирование</i> <i>Самостоятельная работа</i>	У1, У9,У10. 3 1, 32, 39		
<b>Раздел 7</b>	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая работа №5</i> <i>Практическая работа №6</i> <i>Тестирование</i> <i>Самостоятельная работа</i>			У1, У9,У10 3 1, 32, 310
Тема 7.1 Неопределенный интеграл	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая работа №5</i> <i>Практическая работа №6</i> <i>Тестирование</i> <i>Самостоятельная работа</i>	У1, У9,У10 3 1, 32, 310		
Тема 7.2 Определенный интеграл	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая работа №5</i> <i>Практическая работа №6</i> <i>Тестирование</i> <i>Самостоятельная работа</i>	У1, У9,У10 3 1, 32, 310		
Тема 7.3 Приложения определенного нтеграла в геометрии	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая работа №5</i> <i>Практическая работа №6</i> <i>Тестирование</i> <i>Самостоятельная работа</i>	У1, У9,У10 3 1, 32, 310		

Тема 7.4 Приложения определенного интеграла в физике	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая работа №5</i> <i>Практическая работа №6</i> <i>Тестирование</i> <i>Самостоятельная работа</i>	<i>У1, У9, У10</i> <i>3 1, 32, 310</i>		
<b>Раздел 8</b>				<i>У1, У11,</i> <i>3 1, 32, 311</i>
Тема 8.1 Геометрические тела и поверхности	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая работа №5</i> <i>Практическая работа №6</i> <i>Тестирование</i> <i>Самостоятельная работа</i>	<i>У1, У11,</i> <i>3 1, 32, 311</i>		
Тема 8.2 Построение сечений геометрических тел	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая работа №5</i> <i>Практическая работа №6</i> <i>Тестирование</i> <i>Самостоятельная работа</i>	<i>У1, У11,</i> <i>3 1, 32, 311</i>		
<b>Раздел 9</b>				<i>У1, У11,</i> <i>3 1, 32, 311</i>
Тема 9.1 Объемы геометрических тел.	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая работа №5</i> <i>Практическая работа №6</i> <i>Тестирование</i> <i>Самостоятельная работа</i>	<i>У1, У11,</i> <i>3 1, 32, 311</i>		
Тема 9.2 Площади поверхностей геометрических тел.	<i>Устный опрос</i> <i>Практическая работа №5</i> <i>Практическая работа №6</i> <i>Тестирование</i> <i>Самостоятельная работа</i>	<i>У1, У11,</i> <i>3 1, 32, 311</i>		

## 3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины

### 3.2.1. Типовые задания для оценки знаний У1, У2, У3, З1, З2, З3, З4.

#### 1) Задания в тестовой форме

1. Найти истинную абсолютную погрешность числа  $a_0 = 245,2$ , если  $a = 246$ .  
1) **0,8** ; 2) 0,9 ; 3) 0,7; 4) 0,5.
2. Записать число в виде двойного неравенства  $a_0 = 9,3 \pm 0,5$ .  
1)  $9,25 - 0,5 \leq a_0 \leq 9,25 + 0,5$     2)  $9,35 - 0,5 \leq a_0 \leq 9,35 - 0,5$   
3)  $9,3 + 0,5 \leq a_0 \leq 9,3 - 0,5$     4)  **$9,3 - 0,5 \leq a_0 \leq 9,3 + 0,5$**  .
3. Определить верные или сомнительные цифры числа  $a = 945,673 \pm 0,03$ .  
1) 9,4,5 – верные цифры, 6, 7 и 3 – сомнительные ;  
2) 5,6 – верные цифры, 9,4, 7 и 3 – сомнительные ;  
3) **9,4,5,6 – верные цифры, 7 и 3 – сомнительные ;**  
4) 9,4,5,6,7 – верные цифры, 3 – сомнительная ;
4. Указать абсолютную погрешность приближенного числа  $a = 2\,175,673$   
1) 2;    2) **1**; 3) 0,1; 4) 0,2.
5. Округлить с точностью до 0,01 0,428.  
1) 0,42;    2) **0,43**; 3) 0,427; 4) 0,4.
6. Найти границу относительной погрешности числа  $a = 142,5$ , если  $\Delta a = 0,05$   
1) **0,03%**;    2) 0,3%; 3) 0,003%; 4) 0,33%.
7. Найти границу абсолютной погрешности числа  $a = 1348$ , если  $\varepsilon_a = 0,04\%$ .  
1) 0,2;    2) **0,5**; 3) 0,7; 4) 0,12.

#### 2) Анализ кейс-стади

Задание.

дайте ответы на следующие вопросы:

3. Что называется погрешностью приближения?
4. Что называется абсолютной погрешностью приближения?
5. Что называется границей абсолютной погрешности?
6. Что называется относительной погрешностью приближения?
7. Размерной или безразмерной величиной является относительная погрешность?
8. Что называется границей относительной погрешности?

9. Как связаны границы абсолютной и относительной погрешностей?
10. Чему равна граница абсолютной погрешности суммы?
11. Чему равна граница абсолютной погрешности разности?
12. Чему равна граница относительной погрешности произведения?
13. Чему равна граница относительной погрешности частного?
14. Чему равна граница относительной погрешности степени?
15. Чему равна граница относительной погрешности корня?

### 3) Практическая работа

#### Практическая работа №1

**1) Найдите абсолютную и относительную погрешность приближенного значения  $a$  величины  $x$ , если**

1)  $x = \frac{5}{3}$ ;  $a = 1,6$ ;                      2)  $x = -\frac{5}{3}$ ;  $a = -1,66$ ;

**2) Найдите абсолютную и относительную точность приближенного равенства  $a \approx x$ , если**

1)  $x = 1,23156\dots$ ;  $a = 1,23$ ;                      2)  $x = -0,12765\dots$ ;  $a = -0,127$ ;

**3) Граница абсолютной погрешности приближенного значения  $a$  числа  $x$  равна  $h$ . Найдите границы в которых заключено число  $x$ , если**

1)  $a = 23$ ;  $h = 0,5$ ;                      2)  $a = 1,5$ ;  $h = 0,01$ ;

**4) Известно, что  $a \approx x$  с точностью до  $p$  процентов. Найдите границу абсолютной погрешности, если**

1)  $a = 2,75$ ;  $p = 20$ ;                      2)  $a = 1,3$ ;  $p = 10$ ;

**5) Округлите по правилам округления до тысячных, сотых и десятых десятичные дроби и найдите ошибки округления.**

1) 0,3253;                      2) 1,23789

#### Практическая работа №2

**1) Найдите сумму  $x + y$  и разность  $x - y$ , если**

1)  $x = 7,8 \pm 0,05$ ,  $y = 3,4 \pm 0,05$ ;                      2)  $x = -2,6 \pm 0,01$ ,  $y = 1,5 \pm 0,02$ ;

**2) Найдите произведение  $x \cdot y$  и частное  $x/y$  если**

1)  $x \approx 3,2$  с точностью до 0,5%,  $y \approx 2,35$  с точностью до 1%;  
 2)  $x \approx 3,5$  с точностью до 1%,  $y \approx 1,23$  с точностью до 0,5%;

### 3) Найдите границу относительной погрешности

1)  $\sqrt[3]{26,4 \pm 0,1}$ ; 2)  $\sqrt{6,4 \pm 0,2}$ ;

4) Известно, что длина ребра куба более  $a$  см, но менее  $b$  см. С какой точностью надо измерить ребро куба, чтобы погрешность объема не превышала  $c$  см<sup>3</sup>?

1)  $a = 5, b = 6, c = 2$ ; 2)  $a = 6, b = 7, c = 3$ ;

5) С какой относительной точностью необходимо измерить длину, ширину и высоту комнаты, чтобы погрешность вычисленного объема комнаты не превышала

1) 1%; 2) 0,5%;

## Практическая работа №3

### 1 вариант

- 1)  $x^2 - 11x + 30 = 0$ ;
- 2)  $-x^2 + x + 2 = 0$ ;
- 3)  $6x^2 - 17x + 5 = 0$ ;
- 4)  $72x^2 + 35x + 3 = 0$ ;
- 5)  $x^4 - 8x^2 - 9 = 0$ ;
- 6)  $|x - 7| = 2$ ;
- 7)  $\sqrt{x+2} = x-4$ ;
- 8)  $\frac{14}{x^2-9} + \frac{1}{3-x} + \frac{4-x}{x+3} - \frac{7}{x+3} = 0$ ;
- 9)  $\frac{2}{x-2} - \frac{1}{x+1} = \frac{3}{(x+1)(x-2)} + 1$ ;
- 10)  $|x-1| + |x+2| = 3$ .

### 2 вариант

- 1)  $x^2 - 19x + 88 = 0$ ; ;
- 2)  $x^2 - 6x + 8 = 0$ ;
- 3)  $6x^2 - 27x + 14 = 0$ ;
- 4)  $35x^2 + 29x + 5 = 0$ ;
- 5)  $x^4 - 9x^2 + 20 = 0$ ;
- 6)  $|x-1| = 3$ ;
- 7)  $\sqrt{x^2-9} = 3x-11$ ;
- 8)  $\frac{3}{x-2} + \frac{2}{x-3} = \frac{4}{x-1} + \frac{1}{x-4}$ ;
- 9)  $\frac{4}{2x+5} - \frac{3}{x+3} = \frac{3}{2x^2+11x+15} - 2$ ;
- 10)  $|x-3| + |x+1| = 4$ .

## Практическая работа №4

### 1 вариант

- 1)  $-x^2 + x + 2 > 0$ ;
- 2)  $x^2 - x - 6 > 0$ ;
- 3)  $-x^2 + 2x + 15 > 0$ ;
- 4)  $(4-x)(5-x) \geq 0$ ;
- 5)  $(x-3)(x+2)(x-5) > 0$ ;
- 6)  $\frac{(2x-4)(2-8x)}{(x+3)(x-3)} \geq 0$ ;
- 7)  $\sqrt{x+3} < x+1$ ;
- 8)  $\sqrt{x+12} < x$ .

### 2 вариант

- 1)  $x^2 - 6x + 8 \leq 0$ ;
- 2)  $x^2 - x - 6 \leq 0$ ;
- 3)  $-x^2 + 2x + 15 \leq 0$ ;
- 4)  $(x-6)(2x-8) < 0$ ;
- 5)  $(x-10)(x-3)(x+1) < 0$ ;
- 6)  $\frac{(x+1)(x+2)}{(x-1)(x-3)} \leq 0$ ;
- 7)  $\sqrt{3x-x^2} < 4-x$ ;
- 8)  $\sqrt{x-3x-10} < 8-x$ .

## Практическая работа №5

### 1 вариант

$$1) \begin{cases} x + y = 3, \\ x - y = 1. \end{cases} \quad 2) \begin{cases} x + y = 7, \\ \frac{3}{y-x} = 1. \end{cases} \quad 3) \begin{cases} 4x^2 - y = 2, \\ 3x - 2y = -1. \end{cases} \quad 4) \begin{cases} x - 2y = 1, \\ 2xy + y^2 = 3. \end{cases}$$

$$5) \begin{cases} (x-1)(y+1) = 0, \\ y^2 + xy - 2 = 0. \end{cases} \quad 6) \begin{cases} xy = -8, \\ \frac{1}{x} - \frac{1}{y} = \frac{3}{4}. \end{cases}$$

### 2 вариант

$$1) \begin{cases} 2x + 3y = 3, \\ 2x - 3y = 9. \end{cases} \quad 2) \begin{cases} x + 3y = 3, \\ \frac{5}{4y+x} = 1. \end{cases} \quad 3) \begin{cases} 4x + 3y = -1, \\ 2x^2 - y = 11. \end{cases} \quad 4) \begin{cases} x + 4y = -1, \\ y^2 - xy = 4. \end{cases}$$

$$5) \begin{cases} (x-2)(y-1) = 0, \\ x^2 - xy - 12 = 0. \end{cases} \quad 6) \begin{cases} xy = -12, \\ \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = -\frac{1}{12}. \end{cases}$$

## Практическая работа №6

### 1 вариант

$$1) \begin{cases} x > 4, \\ x < 2. \end{cases} \quad 2) \begin{cases} 5 - 6x \leq 0, \\ 4x - 7 \leq -2. \end{cases} \quad 3) \begin{cases} x^2 - x - 2 \leq 0, \\ \frac{x+1}{x+5} \leq 0. \end{cases} \quad 4) \begin{cases} 3x + 5 \geq 2x - 1, \\ 25 - x^2 > 0. \end{cases} \quad 5) \begin{cases} x^2 + 3x - 4 \geq 0, \\ 5(x+1) < 4x. \end{cases}$$

### 2 вариант

$$1) \begin{cases} x > 1, \\ x < 4. \end{cases} \quad 2) \begin{cases} 5 - 4x \leq, \\ 8x - 2 \geq 3. \end{cases} \quad 3) \begin{cases} 12 \leq x^2 + x, \\ \frac{x+5}{x-3} \geq 0. \end{cases} \quad 4) \begin{cases} 6x^2 + 7x + 2 > 0, \\ (x+4)^2 \geq x^2 - 12x + 6. \end{cases}$$

$$5) \begin{cases} (9x+4)(0,6+2x) \geq 0, \\ (3x+1)(10x+3) \geq 0. \end{cases}$$

### 3 вариант

$$1) \begin{cases} x \leq 5, \\ x > 7. \end{cases} \quad 2) \begin{cases} 13x + 12 \leq 14x, \\ 11x + 18 \geq 40. \end{cases} \quad 3) \begin{cases} x^2 + 11x + 30 \leq 0, \\ \frac{-x-5}{x+6} \geq 0. \end{cases} \quad 4) \begin{cases} 52 - x^2 > 0, \\ 2x^2 + x - 105 \leq 0. \end{cases}$$

$$5) \begin{cases} 3 - x^2 \geq 0, \\ 38x > 2(85 - 31x). \end{cases}$$

## 10 вариант

### Практическая работа №7

#### 1 вариант

Вычислить определители:

$$1) \begin{vmatrix} 1 & -4 \\ 2 & -5 \end{vmatrix}; \quad 2) \begin{vmatrix} -2 & -3 \\ 3 & 2 \end{vmatrix}; \quad 3) \begin{vmatrix} 2 & 4 & -1 \\ 7 & 3 & 2 \\ 3 & 1 & -2 \end{vmatrix}; \quad 4) \begin{vmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 0 & 2 & 1 \\ 4 & 1 & 2 \end{vmatrix}; \quad 5) \begin{vmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 1 & 4 & -3 \end{vmatrix}.$$

#### 2 вариант

Вычислить определители:

$$1) \begin{vmatrix} 2 & 0 \\ -1 & -3 \end{vmatrix}; \quad 2) \begin{vmatrix} -5 & 4 \\ 8 & 2 \end{vmatrix}; \quad 3) \begin{vmatrix} 2 & 4 & -1 \\ -4 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 5 \end{vmatrix}; \quad 4) \begin{vmatrix} 2 & 4 & -1 \\ 7 & 3 & 2 \\ 3 & 1 & -2 \end{vmatrix}; \quad 5) \begin{vmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 1 & 4 & -3 \end{vmatrix}.$$

#### 3 вариант

### Практическая работа №8

#### 1 вариант

Решить системы уравнений:

$$1) \begin{cases} x + 3y = -2 \\ 3x - y = 7 \end{cases}; \quad 2) \begin{cases} 13x - 12y = -9 \\ 2x + 3y = 18 \end{cases}; \quad 3) \begin{cases} x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 6 \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 11; \\ 4x_1 + x_2 - 5x_3 = 9 \end{cases}; \quad 4) \begin{cases} 1x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 6 \\ 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 = 20. \\ 3x_1 - 2x_2 - 5x_3 = 6 \end{cases}.$$

#### 2 вариант

Решить системы уравнений:

$$1) \begin{cases} 3x + 5y = 12 \\ 2x + 7y = 19 \end{cases}; \quad 2) \begin{cases} x - y = 3 \\ 3x - 2y = 1 \end{cases}; \quad 3) \begin{cases} x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 6 \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 11; \\ 4x_1 + x_2 - 5x_3 = 9 \end{cases}; \quad 4) \begin{cases} 5x_1 + x_2 - 3x_3 = -2 \\ 4x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 16. \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 = 17 \end{cases}.$$

#### 3 вариант

### Практическая работа №9

Решить уравнения своего варианта из практической работы №8 методом Гаусса.

#### **4) Самостоятельная работа**

Задание.



## Самостоятельная работа №1

### Вариант 1

1. Представьте число в виде бесконечной десятичной дробью. Объясните, почему эта дробь является периодической

а)  $\frac{1}{3}$       б)  $\frac{5}{6}$ .

2. Представьте в виде обыкновенной периодическую десятичную дробь:  $0,(6)$

### Вариант 2

1. Представьте число в виде бесконечной десятичной дробью. Объясните, почему эта дробь является периодической

а)  $\frac{1}{9}$       б)  $\frac{2}{3}$ .

2. Представьте в виде обыкновенной периодическую десятичную дробь:  $0,(2)$

## Самостоятельная работа №2

### Вариант 1

1. Решите методом интервалов неравенство:

а)  $4x^2 - 9 > 0$ ;      б)  $(x+1)(x-2)(x+4) \leq 0$ ;      в)  $\frac{x^2 - 5x + 6}{x+2} < 0$ .

### Вариант 2

2. Решите методом интервалов неравенство:

а)  $0,5x^2 - 3x < 0$ ;      б)  $(x-1)(x+3)(x-4) > 0$ ;      в)  $\frac{x^2 - 3x - 4}{x+5} \leq 0$ .

## Самостоятельная работа №3

### Вариант 1

Решить систему уравнений : 
$$\begin{cases} 5x - 5y - 4z = -3, \\ x - y - 5z = 11 \\ 4x - 3y - 6z = -9 \end{cases}$$

### Вариант 2

Решить систему уравнений : 
$$\begin{cases} x - 4y - 2z = 0, \\ 3x - 5y - 6z = -21 \\ 3x + y + z = -4 \end{cases}$$

## Самостоятельная работа №4

### Вариант 1

Решить систему неравенств: 
$$\begin{cases} x^2 - x - 6 \geq 0, \\ x^2 - 4x < 0 \end{cases}$$

Вариант 2

Решить систему неравенств: 
$$\begin{cases} x^2 + 3x + 2 > 0, \\ \frac{x}{x+1} \leq 0 \end{cases}$$

### 3.2.2. Типовые задания для оценки знаний У1, У2, З1, З2, З5 .

#### 1) Задания в тестовой форме (пример)

1) Для дробно рациональной функции  $y = \frac{x(2x+5)}{2x^2-x-1}$  точками разрыва являются...

1)  $x = -0,5$ ;    2)  $x = 0$ ;    3)  $x = 1$ ;    4)  $x = -2,5$ .

2) Значение предела  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 4x}{2 \sin 2x}$  равно...

1) 0;    2)  $\frac{1}{4}$ ;    3) 1;    4) 2.

3) Значение предела  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{4x}$  равно...

1) 0;    2)  $\frac{1}{4}$ ;    3) 1;    4)  $\frac{3}{4}$ .

4) Какие из функций являются бесконечно малыми в точке  $x_0 = 2$ ?

1)  $\frac{x}{x-2}$ ;    2)  $\frac{x-2}{x}$ ;    3)  $\cos(x-2)$ ;    4)  $\sin(x-2)$ .

5) Дана функция  $y = \ln(x^2 - 5x + 6) + 3$ . Тогда ее областью значений является множество...

1)  $[-5; +\infty)$ ;    2)  $(\sqrt{6} + 5; +\infty)$ ;    3)  $(-\infty; +\infty)$ ;    4)  $[3; +\infty)$ .

6) Дана функция  $y = \ln(x^2 - 5x + 6) + 3$ . Тогда ее областью определения является множество...

1)  $[-5; +\infty)$ ;    2)  $(-\infty; 2) \cup (3; +\infty)$ ;    3)  $(\sqrt{6} + 5; +\infty)$ ;    4)  $[3; +\infty)$ .

7) Дана функция  $y = \sqrt{x^2 + x - 6} + 5$ . Тогда ее областью значений

является множество...

- 1)  $[-5; +\infty)$ ; 2)  $(-\infty; -1) \cup (2; +\infty)$ ; 3)  $(\sqrt{6} + 5; +\infty)$ ; 4)  $[5; +\infty)$ .

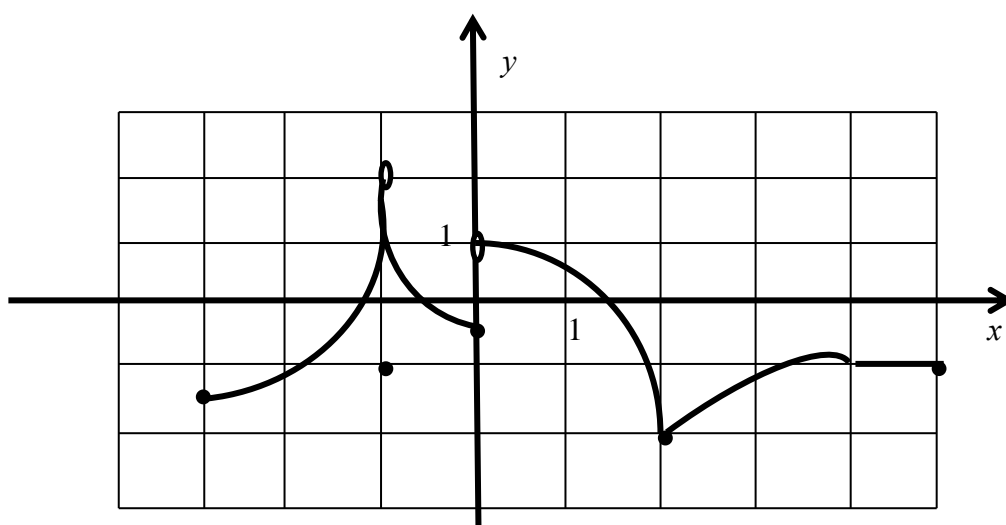
8) Наименьшее значение  $y$  из области значений функции  $y = x^2 - 2x + 5$

равно...

- 1) 3; 2) 5; 3) 6; 4) 4.

9) (выберите несколько вариантов ответа)

Функция  $f(x)$  задана на отрезке  $[-3; 5]$  графиком:



Правильными утверждениями являются...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) Множеством значений функции  $f(x)$  является отрезок  $[-2; 2]$ ;
- 2) При любом значении  $x$  выполняется неравенство  $f(x) < 2$ ;
- 3) На отрезке  $[-3; -1]$  функция  $f(x)$  возрастает;
- 4) Уравнение  $f(x) = -1$  имеет четыре корня.

## 2) Анализ кейс-стади

Задание.

дайте ответы на следующие вопросы:

ВОПРОСЫ

1. Что такое Функция?

2. Что называется областью определения функции?
3. Что такое график функции?
4. Какие способы задания функции вы знаете? Приведите примеры.
5. Какая функция называется обратимой?
6. Какие функции называются взаимно обратными?
7. Как из графика функции получить график обратной для нее функции?
8. Сформулируйте определение четной функции. Приведите примеры.
9. Сформулируйте определение нечетной функции. Приведите примеры.
10. Какие функции называются периодическими? Приведите примеры.
11. Какие геометрические особенности имеют области определения четных функций?
12. Какие геометрические особенности имеют области определения нечетных функций?
13. Какие геометрические особенности имеют области определения периодических функций?
14. Какие геометрические особенности имеют графики четных нечетных и периодических функций?
15. Какая функция называется возрастающей? Когда она называется строго возрастающей? Приведите примеры таких функций.
16. Какая функция называется убывающей? Когда она называется строго убывающей? Приведите примеры таких функций.
17. Какие функции называются монотонными? Приведите примеры таких функций.

### 3) Практическая работа

1. Задание.

## Практическая работа №10

### 1 вариант

- 1) Найти  $f(5)$ ,  $f(-1)$ ,  $f(\frac{1}{3})$ ,  $f(-2,1)$ , если

$$\text{а) } f(x) = \frac{3-x}{2}; \quad \text{б) } f(x) = 2x^3 + x + 3; \quad \text{в) } f(x) = \frac{2}{x-3}.$$

- 2) Найти область определения функции, заданной формулой:

$$\begin{array}{lll} \text{а) } y = \frac{x-1}{x+1}; & \text{б) } y = \frac{2x+1}{3x-1}; & \text{в) } y = \frac{3}{x^2-4}; \\ \text{г) } y = \sqrt{2x-4}; & \text{д) } y = \sqrt{2x^2-6x}; & \text{е) } \frac{\sqrt{x^2+x+1}}{x^2-x-2}. \end{array}$$

- 3) Постройте графики функций:

$$\text{а) } f(x) = \begin{cases} 2, & \text{если } x > 0 \\ 0, & \text{если } x = 0 \\ -2, & \text{если } x < 0 \end{cases}; \quad \text{б) } f(x) = \begin{cases} -\frac{1}{2}x + 3, & \text{если } x \leq 2 \\ x^2, & \text{если } x > 2 \end{cases}.$$

- 4) Найдите обратные функции для функций и построьте их графики в единой системе координат

а)  $y = -2x + 6$ ;      б)  $y = \frac{5}{x-1}$ .

## 2 вариант

1) Найти  $f(3)$ ,  $f(-7)$ ,  $f(\frac{1}{2})$ ,  $f(-3,2)$ , если

а)  $f(x) = \frac{5-2x}{3}$ ;      б)  $f(x) = 5x^2 - 14x + 3$ ;      в)  $f(x) = \frac{1}{2x-6}$ .

2) Найти область определения функции, заданной формулой:

а)  $y = \frac{x-1}{2x-1}$ ;      б)  $y = \frac{x+1}{x-3}$ ;      в)  $y = \frac{1}{1-x^2}$ ;  
 г)  $y = \sqrt{x-4}$ ;      д)  $y = \sqrt{3-2x-x^2}$ ;      е)  $\frac{\sqrt{x^2+x+2}}{x^2+x-2}$ .

3) Постройте графики функций:

а)  $f(x) = \begin{cases} 3, & \text{если } x > 1 \\ 0, & \text{если } x = 1 \\ -3, & \text{если } x < 1 \end{cases}$ ;      б)  $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{4}x^2 - 1, & \text{если } x \geq 2 \\ 2 - x, & \text{если } x < 2 \end{cases}$ .

4) Найдите обратные функции для функций и построьте их графики в единой системе координат

а)  $y = 2x - 4$ ;      б)  $y = \frac{2}{1-x}$ .

## Практическая работа №11

### 1 вариант

1) Установите, какие из данных функций четные, какие нечетные, а какие не являются

ни четными ни нечетными:

а)  $f(x) = \sqrt{1-x}$ ;      б)  $f(x) = \sqrt{2x-x^2}$ ;      в)  $f(x) = 2x^4$ ;  
 г)  $y = \frac{x^2}{1+x^2}$ ;      д)  $f(x) = \frac{x^4+x^2-1}{2x^2+7}$ ;      е)  $f(x) = 2x + 7$ .

2) Будет ли функция  $f(x)$  периодической:

а)  $f(x) = 7$ ;      в)  $f(x) = [x] - 1$ ;  
 б)  $f(x) = \begin{cases} 2, & \text{если } x - \text{четное число} \\ -1, & \text{если } x - \text{нечетное число} \end{cases}$ ;      г)  $f(x) = [\frac{x}{2}] + 2$ .

3) Какие из следующих функций строго возрастают при  $x > 0$ :

а)  $y = -2x + 6$ ;      б)  $y = -x^2 + 4$ ;      в)  $y = -\frac{5}{x}$ ?

4) Какие из следующих функций строго возрастают при  $x < 0$ :

а)  $y = 2x - 4$ ;      б)  $y = -x^2 - 1$ ;      в)  $y = \frac{2}{x}$ ?

5) Решить графически уравнения:

а)  $x^2 = 5x + 6$ ;      б)  $x^2 - 4x = x$ ;

6) Решить графически неравенства:

а)  $x > -2x - 6$ ;                      б)  $2x^2 > x$ ;

## 2 вариант

1) Установите, какие из данных функций четные, какие нечетные, а какие не являются

ни четными ни нечетными:

а)  $f(x) = \sqrt{2-x^2}$ ;                      б)  $f(x) = \sqrt{3+x^2}$ ;                      в)  $f(x) = x^3$ ;  
 г)  $y = \frac{2x^2}{1-x^2}$ ;                      д)  $f(x) = \frac{x+1}{x-1}$ ;                      е)  $f(x) = -\frac{3}{x}$ .

2) Будет ли функция  $f(x)$  периодической:

а)  $f(x) = 3$ ;    в)  $f(x) = [x] - 2$ ;  
 б)  $f(x) = \begin{cases} 1, \text{ если } x - \text{ неотрицательное число} \\ 2, \text{ если } x - \text{ положительное число} \end{cases}$ ;                      г)  $f(x) = [\frac{x}{3}]$ .

3) Какие из следующих функций строго возрастают при  $x > 0$ :

а)  $y = 2x - 5$ ;                      б)  $y = x^2 - 3$ ;                      в)  $y = \frac{6}{x}$ ?

4) Какие из следующих функций строго возрастают при  $x < 0$ :

а)  $y = -0,5x + 3$ ;                      б)  $y = -x^2 - 1$ ;                      в)  $y = -\frac{3}{x}$ ?

5) Решить графически уравнения:

а)  $|2x - 1| = 5$ ;    б)  $-\frac{6}{x} = -2x + 4$ .

6) Решить графически неравенства:

а)  $-x - 1 > 0,5x + 3$ ;                      б)  $2x^2 + 5x - 3 > 1$ .

## Практическая работа №12

### 1 вариант

Постройте графики функций:

1)  $y = \sqrt{x} + 1$                       2)  $y = -4x^2 + 8x - 6$ ;                      3)  $y = \sqrt{3x}$   
 4)  $y = -\sqrt{x} + 3$                       5)  $y = |\frac{1}{|x+1|} + 2|$ .

### 2 вариант

Постройте графики функций:

1)  $y = \frac{1}{x} - 1$                       2)  $y = -2x^2 - 8x - 5$                       3)  $y = 2\sqrt{x}$   
 4)  $y = -|x| - 1$                       5)  $y = |(x-2)^3 - 2|$ .

## Практическая работа №13

Вычислить первые шесть членов следующих последовательностей.

- а)  $a_n = \frac{(-1)^{n+1}}{n^2 + 4}$ ;      б)  $a_n = \frac{n}{4^n}$ ;
- 2) Содержится ли среди членов последовательности  $a_n = n^2 - 17n$  число  $-72$ ?  
Если содержится, то какой номер имеет этот член?
- 3) Найти первые пять членов последовательности  $(a_n)$ , если
- а)  $a_1 = -5, a_{n+1} = 2a_n$ ;      б)  $a_1 = \frac{1}{6}, a_{n+1} = \frac{1}{a_n}$ .
- 4) Выпишите первые четыре члена последовательностей, составленных из десятичных приближений с избытком и с недостатком для иррационального числа  $\sqrt{3}$ .
- 5) Установить какие из следующих последовательностей являются, монотонными, а какие немонотонными:
- а)  $a_n = 3n^2 + 5n + 6$ ;      б)  $1; 1; 3; 3; 5; 5; 7; 7; \dots$ ?
- 6) Какие из данных последовательностей ограничены, а какие неограниченны
- а)  $a_n = \frac{n-5}{n^2}$ ;      б)  $a_n = 3^{-n}$ ?

## 2 вариант

- 1) Вычислить первые шесть членов следующих последовательностей.
- а)  $a_n = 2^n + \frac{1}{3^n}$ ;      б)  $a_n = \frac{(-1)^n}{n}$ .
- 2) Содержится ли среди членов последовательности  $a_n = n^2 - 17n$  число  $-30$ ?  
Если содержится, то какой номер имеет этот член?
- 3) Найти первые пять членов последовательности  $(a_n)$ , если
- а)  $a_1 = \sqrt{2}, a_{n+1} = \sqrt{2 + a_n}$ ;      б)  $a_1 = a_2 = 1, a_{n+2} = a_n + a_{n+1}$ .
- 4) Выпишите первые четыре члена последовательностей, составленных из десятичных приближений с избытком и с недостатком для иррационального числа  $\sqrt{5}$ .
- 5) Установить какие из следующих последовательностей являются, монотонными, а какие немонотонными:
- а)  $a_n = (-1)^n n - 6$ ;      б)  $a_n = n^2 - 7n + 6$ ?
- 6) Какие из данных последовательностей ограничены, а какие неограниченны
- а)  $a_n = \frac{1 + (-1)^{n-1}}{2}$ ;      б)  $a_n = \frac{2n}{3n + 3}$ ?

## 3 вариант

### Практическая работа №14

#### 1 вариант

1. Докажите, что:  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(-1)^n}{n} = 0$ ;
2.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5n + 6}{n + 1} = 5$ . Каким должно быть  $n$ , чтобы число  $\left| \frac{5n + 6}{n + 1} - 5 \right|$  было меньше  $0,01$ ?
3. Установите, сходится последовательность или расходится  $a_n = 2^n - 1$ .
4. Найти пределы: 1)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n^2 + 2}{1 - 4n^2}$ ;      2)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1 - n - n^3}{(3n + 1)^3}$ .

5. Найти сумму бесконечных геометрических прогрессий:

1)  $\frac{1}{2}; -\frac{1}{6}; \frac{1}{18}; -\frac{1}{54}; \dots$ ;                      2)  $-3; -\frac{1}{2}; -\frac{1}{12}; -\frac{1}{72}; \dots$

6. Найдите сумму бесконечной геометрической прогрессии ( $a_n$ ), если известно, что

1)  $a_2 = -2, q = -\frac{1}{2}$ ;                      2)  $a_3 = -\frac{1}{2}, q = -\frac{1}{3}$ .

## 2 вариант

1. Докажите, что:  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n-5}{n} = 2$ .

2.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1-n}{2+n} = -1$ . Каким должно быть  $n$ , чтобы число  $\left| \frac{n-1}{2+n} + 1 \right|$  было меньше 0,1?

3. Установите, сходится последовательность или расходится:  $a_n = n^3 - 1$ .

4. Найти пределы: 1)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{1}{3n} - \frac{n}{n+1} \right)$ ;                      2)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n^2 + 5}{n^2 + n - 1}$ .

5. Найти сумму бесконечных геометрических прогрессий:

1)  $\frac{1}{6}; \frac{1}{18}; \frac{1}{54}; \dots$ ;                      2)  $3; \frac{1}{2}; \frac{1}{12}; \frac{1}{72}; \dots$

6. Найдите сумму бесконечной геометрической прогрессии ( $a_n$ ), если известно, что

1)  $a_2 = 8, q = \frac{1}{2}$ ;                      2)  $a_3 = \frac{1}{4}, q = \frac{1}{2}$ .

## Практическая работа №15

### 1 вариант

Исследовать функцию на непрерывность

$$f(x) = \begin{cases} x^2, & \text{если } x \leq 3 \\ x - 2, & \text{если } x > 3 \end{cases} \quad \text{в точках } x = 1; x = 3.$$

Построить ее график.

2. Вычислить пределы: 1)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{5-x} - 2}{\sqrt{2-x} - 1}$ ;                      2)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{1+x} - 1}{x}$ .

### 2 вариант

Исследовать функцию на непрерывность

$$f(x) = \frac{x^3 - 1}{x - 1} \quad \text{в точках } x = 1; x = 3.$$

Построить ее график.

2. Вычислить пределы: 1)  $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{x^2 - 4x - 21}{x - 7}$ ;                      2)  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - 6x - 16}{x^2 + x - 2}$ .

## Практическая работа №16

### 1 вариант



Вычислить пределы:

$$\begin{array}{lll} 1) \lim_{x \rightarrow 3} (x^2 - 7x + 4); & 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - 3x^2}{x + x^2}; & 3) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + x - 1}{x^3 + 2}; \\ 4) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4x + 4}{x^2 - 3x + 2}; & 5) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{6-x} - x}{x^2 - 4}; & 6) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{3x+10} - 2}{x+2}. \end{array}$$

## 2 вариант

Вычислить пределы:

$$\begin{array}{lll} 1) \lim_{x \rightarrow 3} (5x^2 - 6x + 7); & 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 - x + 1}{x - x^3 + x^2 + 5}; & 3) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x + x^2 - 1}{2x^2 - 4}; \\ 4) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 2x - 3}{x^2 - 9}; & 5) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{3+x} - 2}{x^2 - 1}; & 6) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 3x + 2}{2x^2 + x - 3}. \end{array}$$

## 4) Самостоятельная работа

Задание.

### Вариант 1

1. Пользуясь свойствами пределов, вычислите пределы:

$$\begin{array}{ll} \text{a)} \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n}{3n - 5} & \text{б)} \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{n^2 - 1}{2n^2 + 3n} \\ \text{в)} \lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n+2} - \sqrt{n}) & \end{array}$$

### Вариант 2

1. Пользуясь свойствами пределов, вычислите пределы:

$$\begin{array}{ll} \text{a)} \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{6 - 7n}{3n} & \text{б)} \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n^2 + n}{2n^2 - 1} \\ \text{в)} \lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n} - \sqrt{n-3}) & \end{array}$$

---

### Вариант 1

1. Пользуясь свойствами пределов, вычислите пределы:

$$\begin{array}{ll} \text{a)} \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n}{3n - 5} & \text{б)} \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{n^2 - 1}{2n^2 + 3n} \\ \text{в)} \lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n+2} - \sqrt{n}) & \end{array}$$

### Вариант 2

1. Пользуясь свойствами пределов, вычислите пределы:

$$\begin{array}{ll} \text{a)} \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{6 - 7n}{3n} & \text{б)} \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n^2 + n}{2n^2 - 1} \\ \text{в)} \lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n} - \sqrt{n-3}) & \end{array}$$

---

## 1) Задания в тестовой форме (пример)

1. Возвести в степень  $(3a^2b^4)^3$

1)  $3a^5b^7$  ; 2)  $3a^6b^{12}$  ; 3)  $27a^6b^{12}$  ; 4)  $9a^6b^{12}$  .

2. Вычислить  $7a^3b^{-1} \cdot 2ab^3$

1)  $9a^5b^{-3}$  ; 2)  $14a^4b^2$  ; 3)  $27a^3b^{-3}$  ; 4)  $14a^6b^2$  .

3. Вычислить  $\sqrt{\sqrt{\sqrt{a^5}}}$

1)  $a^{5/8}$  ; 2)  $a^{8/5}$  ; 3)  $a^{5/6}$  ; 4)  $a^{6/5}$  .

4. Вычислить  $\left(\frac{6,5a^2b^3}{x^2y^5}\right)^0$  .

Ответ \_\_\_\_\_

5. Записать без знаменателя выражение  $\frac{1}{a^3}$  .

Ответ \_\_\_\_\_

6. Вычислить  $\left(\frac{9}{16}\right)^{-1/10} : \left(\frac{25}{36}\right)^{-3/2} - \left(\left(\frac{4}{3}\right)^{-1/2}\right)^{-2/5} \cdot \left(\frac{6}{5}\right)^{-3}$  .

Ответ \_\_\_\_\_

7. Сократите дробь  $\frac{x^{3/4} - 25x^{1/4}}{x^{1/2} + 5x^{1/4}}$  .

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

8.  $\frac{a}{a^{1/2}b^{1/2}} + \frac{b}{a^{1/2}b^{1/2}+a} - \frac{a+b}{a^{1/2}b^{1/2}}$

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

## 2) Анализ кейс-стади

Задание.

дайте ответы на следующие вопросы:

- 1) Дайте определение степени с рациональным показателем. Привести пример.
- 2) Назовите основные свойства степени с рациональным показателем.
- 3) Дайте определение степени с действительным показателем. Привести пример.

- 4) Назовите основные свойства степени с действительным показателем.
- 5) Дайте определение логарифма числа.
- 6) Запишите основное логарифмическое свойство.
- 7) Назовите основные свойства логарифмов.
- 8) Запишите формулу перехода от логарифмов по одному основанию к логарифму по другому основанию. Приведите пример.
- 9) Какие логарифмы называют натуральными?
- 10) Какие логарифмы называют десятичными?
- 11) Дайте определение логарифмической функции.
- 12) Назовите основные свойства этой функции и укажите, как эти свойства иллюстрируются графиком функции.
- 13) Изобразите схематически график логарифмической функции  $y = \log_a x$  для случая  $a > 1$ .
- 14) Изобразите схематически график логарифмической функции  $y = \log_a x$  для случая  $0 < a < 1$ .
- 15) Дайте определение показательной функции.
- 16) Назовите основные свойства этой функции и укажите, как эти свойства иллюстрируются графиком функции.
- 17) Изобразите схематически график показательной функции  $y = a^x$  для случая  $a > 1$ .
- 18) Изобразите схематически график логарифмической функции  $y = a^x$  для случая  $0 < a < 1$ .

### 3) Практическая работа

1. Задание.

#### Практическая работа №17

##### 1 вариант

1) Вычислить:  $3^4$ ;  $\left(\frac{1}{2}\right)^5$ ;  $6^{-2}$ ;  $\left(\frac{3}{2}\right)^{-3}$ ;  $(\sqrt{7})^2$ ;  $16^{\frac{1}{4}}$ ;  $4^{\frac{1}{2}}$ ;  $(\sqrt{32})^{\frac{2}{5}}$ .

2) Вычислить: 1)  $48^{\frac{2}{3}} \cdot \left(\frac{4}{9}\right)^{\frac{1}{5}}$ ; 2)  $\frac{12^{\frac{3}{4}} \cdot 3^{\frac{9}{4}}}{4^{\frac{1}{4}}}$ ; 3)  $\frac{6^{1,7} \cdot 2^{1,3}}{3^{-1,3}}$ .

3) Упростить: 1)  $\frac{x^{\frac{1}{2}} - y^{\frac{1}{2}}}{x^{\frac{1}{2}} y^{\frac{1}{3}} - x^{\frac{1}{3}} y^{\frac{1}{2}}} - \frac{x^{\frac{1}{2}} + y^{\frac{1}{2}}}{x^{\frac{1}{2}} y^{\frac{1}{3}} + x^{\frac{1}{3}} y^{\frac{1}{2}}}$ .

##### 2 вариант

- 1) Вычислить:  $4^3$ ;  $\left(\frac{2}{3}\right)^3$ ;  $2^{-4}$ ;  $\left(\frac{2}{5}\right)^{-2}$ ;  $(\sqrt{2})^8$ ;  $64^{\frac{1}{2}}$ ;  $\left(\frac{1}{9}\right)^{-\frac{1}{2}}$ ;  $4^{\frac{3}{2}}$ .
- 2) Вычислить: 1)  $\frac{7}{7+7^{\frac{1}{3}}}$ ; 2)  $\frac{6^{\frac{3}{4}} \cdot 3^{\frac{9}{4}}}{2^{\frac{1}{4}}}$ ; 3)  $\frac{10^{1,7} \cdot 2^{1,3}}{5^{-1,3}}$ .
- 3) Упростить:  $\frac{x^{\frac{2}{3}} - y^{\frac{2}{3}}}{x^{\frac{2}{3}}y + xy^{\frac{2}{3}}} - \frac{x^{\frac{2}{3}} - y^{\frac{2}{3}}}{x^{\frac{2}{3}}y - xy^{\frac{2}{3}}}$ .

## Практическая работа №18

### 1 вариант

1. Вычислить

$$\log_4 16; \log_{25} 125; \log_6 \sqrt{6}; \log_{\frac{1}{4}} \sqrt{2}.$$

2. Вычислить

$$\log_6 7 + \log_6 8; \lg 18 - 2\lg \sqrt{6}; \frac{\log_5 4 \cdot \log_3 5}{\log_3 4}; \frac{\log_3 8 + \log_3 2}{\log_2 36 - \log_2 9}.$$

3. Найдите число  $x$ , если  $\log_4 x = -3$ .

4. Запишите число  $3; \frac{1}{2}; 0; -1$  в виде логарифма с основанием  $a = 2$ .

5. Найдите  $x$ , если  $\lg x = \frac{1}{2} \lg 5a - 3 \lg b + 4 \lg c$ .

### 2 вариант

1. Вычислить

$$\log_8 2; \log_{\frac{1}{7}} 49; \log_9 \frac{1}{\sqrt{6}}; \log_{\frac{1}{\sqrt{2}}} (2\sqrt{2}).$$

2. Вычислить

$$\log_5 24 - \log_5 4; 2\log_3 2 + \log_3 5; \frac{\log_2 9}{\log_5 5 \cdot \log_5 3}; \frac{\log_3 7}{\log_3 46} + \log_4 5.$$

3. Найдите число  $x$ , если  $\log_{\sqrt{5}} x = 0$ .

4. Запишите число  $1; -2; 0; 3$  в виде логарифма с основанием  $a = 2$ .

5. Найдите  $x$ , если  $\log_4 x = \frac{1}{3} \log_4 216 - 2 \log_4 10 - 4 \log_4 3$ .

## Практическая работа №19

### 1 вариант

1. Построить на одном чертеже графики функций  $y = \log_3 x$ ,  $y = \log_5 x$ .

Укажите сходство и различие графиков этих функций.

2. Найти область определения и область значения следующих функций.

1)  $y = \left| \log_{\frac{1}{2}} x \right|$ ;      2)  $y = \log_2(-x)$ .

Постройте графики этих функций.

3. С помощью графика проиллюстрируйте решение неравенств.

1)  $\log_3 x < 2$ ;      2)  $\log_{\frac{1}{3}} x \geq 1$ .

## **2 вариант**

1. Построить на одном чертеже графики функций  $y = \log_{\frac{1}{3}} x$ ,  $y = \log_{\frac{1}{5}} x$ .

Укажите сходство и различие графиков этих функций.

2. Найти область определения и область значения следующих функций.

1)  $y = -\log_2|x|$ ;      2)  $y = \left| \log_{\frac{1}{2}}(-x) \right|$ .

Постройте графики этих функций.

3. С помощью графика проиллюстрируйте решение неравенств.

1)  $\log_3 x \geq 2$ ;      2)  $\log_{\frac{1}{3}} x < -1$

## Практическая работа №20

### **1 вариант**

1. Построить на одном чертеже графики функций  $y = 3^x$ ,  $y = 2^x$ .

Укажите сходство и различие графиков этих функций.

2. Найти область определения и область значения следующих функций.

1)  $y = \left(\frac{1}{2}\right)^{|x|} + 1$ ;      2)  $y = -\left(\frac{1}{2}\right)^x - 1$ .

Постройте графики этих функций.

3. Решить графически уравнения.

1)  $2^{x-1} = x + 1$ ;      2)  $2^x = 5 - 3x$ .

### **2 вариант**

1. Построить на одном чертеже графики функций  $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$ ,  $y = \left(\frac{1}{3}\right)^x$ .

Укажите сходство и различие графиков этих функций.

2. Найти область определения и область значения следующих функций.

1)  $y = -\left(\frac{1}{2}\right)^{|x|} - 1$ ;      2)  $y = \left(\frac{1}{2}\right)^{-x} + 1$ .

Постройте графики этих функций.

3. Решить графически уравнения.

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

## Практическая работа №21

### 1 вариант

1)  $4^{x-1} = 1$ ;      2)  $0,3^{3x-2} = 1$ ;      3)  $3^{2x-1} + 3^{2x} = 108$ ;      4)  $2^{3x+2} - 2^{3x-2} = 30$ ;  
5)  $4^{x+1} + 4^x = 320$ ;      6)  $5^x = 8^x$ ;      7)  $2^{\sqrt{x+2}} - 2^{\sqrt{x+1}} = 12 + 2^{\sqrt{x-1}}$ .

### 2 вариант

1)  $2^{2x} = 4\sqrt{3}$ ;      2)  $3 \cdot 9^x = 81$ ;      3)  $2^{x+1} + 2^{x-1} + 2^x = 28$ ;      4)  $3^{x-1} - 3^x + 3^{x+1} = 63$ ;  
5)  $3 \cdot 5^{x+3} + 2 \cdot 5^{x+1} = 77$ ;      6)  $\left(\frac{1}{2}\right)^x = \left(\frac{1}{3}\right)^x$ ;      7)  $2^{x+4} + 2^{x+2} = 5^{x+1} + 3 \cdot 5^x$ .

## Практическая работа №22

### 1 вариант

1)  $4 \log_3 x = 1$ ;      2)  $\log_{\sqrt{5}}(1-4x) = 4$ ;      3)  $\log_{\frac{3}{4}}(3x^2) = -1$ ;  
4)  $\log_2(x^2 + 8x + 12) = 5$ ;      5)  $\log_8 x + \log_5 x = \log_{25} 40$ ;      6)  $\lg(3x-1) \cdot \lg(6x-3) = 0$ ;  
7)  $\log_{2x+9}(x+5) = 1$ ;      8)  $\lg \frac{3x-2}{3-4x} = 0$ ;      9)  $\log_{\sqrt{3}}(x-3) + \log_{\sqrt{3}}(x-5) = 2$ .

### 2 вариант

1)  $\log_{\frac{1}{2}}(-x) = 5$ ;      2)  $-2 \log_4(6x+1) = 1$ ;      3)  $\lg \frac{x^2}{10} = 3$ ;  
4)  $\log_{\frac{1}{16}}(7x - x^2 - 6) = -\frac{1}{2}$ ;      5)  $\log_3 x - \log_6 x = \log_{36} 16$ ;      6)  $\ln(2x+1) \cdot \ln(9-4x) = 0$ ;  
7)  $\log_{1-2x}(4x-3) = 1$ ;      8)  $\log_3(x+2) - \log_3(-5x-1) = 1$ ;  
9)  $\log_7(3-x) + \log_7(x+5) = 1$ .

## Практическая работа №23

### 1 вариант

$$1) 1,5^x < 2,25; \quad 2) 4^{5-2x} \leq 0,25; \quad 3) 3^x > 2; \quad 4) 2^{2x-1} + 2^{2x-2} + 2^{2x-3} < 448.$$

## 2 вариант

$$1) 0,3^{7+4x} > 0,027; \quad 2) 0,4^{2x+1} > 0,16; \quad 3) 5^x > 4; \quad 4) \left(\frac{1}{3}\right)^{2x-1} - 10 \cdot 3^{-x} + 3 < 0.$$

## Практическая работа №24

### 1 вариант

$$1) \log_3 x > 2; \quad 2) \log_8 (x^2 - 4x + 3) < 1$$

$$3) \log_{\frac{1}{5}} (3x - 5) > \log_{\frac{1}{5}} (x + 1); \quad 4) \log_{\sqrt{6}} (x - 4) + \log_{\sqrt{6}} (x + 1) \leq 2.$$

### 2 вариант

$$1) \log_{0,7} < 1; \quad 2) \log_6 (x^2 - 3x + 2) \geq 1;$$

$$3) \log_{15} (x - 3) + \log_{15} (x - 5) < 1; \quad 4) \log_{3\sqrt{2}} (x - 5) + \log_{3\sqrt{2}} (x + 12) \leq 2.$$

## 4) Самостоятельная работа

Задание.

### Вариант 1

1. Избавиться от иррациональности в знаменателе дроби:
2. Вынести множитель из-под знака корня:  $\sqrt[4]{2a^4}$ , где  $a < 0$
3. Внести множитель под знак корня:  $a\sqrt{2}$ , где  $a < 0$
4. Упростить: а)  $\sqrt[4]{a^4} + \sqrt[3]{a^3}$ , где  $a < 0$

### Вариант 2

1. Избавиться от иррациональности в знаменателе дроби: а)  $\frac{3}{\sqrt[3]{3}}$  б)  $\frac{1}{\sqrt{2}+1}$
2. Вынести множитель из-под знака корня:  $\sqrt[4]{81x^5y^9}$ , где  $x > 0, y > 0$
3. Внести множитель под знак корня:  $2x\sqrt[5]{x}$ , где  $x > 0$
4. Упростить: а)  $\sqrt[3]{\sqrt{a}} + \sqrt[8]{a^3}$  б)  $6a^4\sqrt{a^5} : (3\sqrt[4]{a})$
5. Упростить выражение и найти его значение при  $a = 3$   $\sqrt{(2 + \sqrt{a})^2 - 8\sqrt{a}}$

### Вариант 1

1. Сравнить числа: а)  $2^{\frac{6}{13}}$  и  $2^{\frac{2}{7}}$  б)  $(\frac{1}{3})^{\frac{1}{3}}$  и  $(\frac{1}{3})^{-\frac{1}{3}}$
2. Найти значение числового выражения:  
а)  $8^{\frac{5}{3}}$  б)  $(\sqrt[3]{9})^{\frac{9}{2}}$  в)  $\frac{3^{\frac{2}{3}} * 81^{\frac{3}{4}}}{3^{-\frac{1}{3}}}$  г)  $(9 + \sqrt{73})^{\frac{1}{3}}(9 - \sqrt{73})^{\frac{1}{3}}$
3. Упростить: а)  $(16x)^{\frac{3}{4}}(\frac{1}{8}x^{\frac{3}{8}})^{-\frac{2}{3}}$  б)  $(a + b^{\frac{1}{4}})(a - b^{\frac{1}{4}}) + \sqrt{b}$  в)  $\frac{ab^{\frac{1}{3}} - a^{\frac{1}{3}}b}{(ab)^{\frac{1}{3}}}$

#### Вариант 2

1. Сравнить числа: а)  $3^{\frac{5}{8}}$  и  $3^{\frac{8}{13}}$  б)  $(\frac{1}{2})^{\frac{1}{2}}$  и  $(\frac{1}{2})^{-\frac{1}{2}}$
2. Найти значение числового выражения:  
а)  $27^{-\frac{2}{3}}$  б)  $(\sqrt[3]{16})^{\frac{9}{2}}$  в)  $\frac{\sqrt{2} * 8^{\frac{2}{3}}}{2^{-\frac{1}{2}}}$  г)  $\sqrt[3]{12 - \sqrt{80}}(12 + 80^{0,5})^{\frac{1}{2}}$
3. Упростить: а)  $(1000x)^{\frac{2}{3}} * (0,01x^{\frac{1}{3}})^{-\frac{1}{2}}$  б)  $(a^{\frac{1}{3}} - b)(a^{\frac{1}{3}} + b) - \sqrt[3]{a^2}$  в)  $\frac{a^{\frac{1}{4}}b + ab^{\frac{1}{4}}}{(ab)^{\frac{1}{4}}}$

#### Вариант 1

1. Изобразите схематически график функции:  $y = (\frac{1}{3})^x$
2. Вычислите: а)  $2^{(\sqrt{2}+1)^2} : 2^{2\sqrt{2}}$  б)  $((\sqrt{6})^{\sqrt{2}})^{\sqrt{2}}$
3. Найдите область значений функции:  $f(x) = 3^x - 2$
4. Решить графически уравнение:  $3^x = x + 2$

#### Вариант 2

1. Изобразите схематически график функции:  $y = 2^x$
2. Вычислите: а)  $3^{(\sqrt{3}-1)^2} : (\frac{1}{3})^{2\sqrt{3}}$  б)  $((\sqrt{2})^{\sqrt{6}})^{\sqrt{6}}$
3. Найдите область значений функции:  $f(x) = 1 - (\frac{1}{2})^x$
4. Решить графически уравнение:  $(\frac{1}{4})^x = x + 5$

#### Вариант 1

1. Вычислить: а)  $\log_3 27 - \log_{\frac{1}{7}} 7$  б)  $2^{1+\log_2 5}$  в)  $\lg 4 + 2\lg 5$  г)  $\log_5 \sqrt{10} - \log_5 \sqrt{2}$
2. С помощью логарифмических тождеств упростить выражение при  $a > 0, a \neq 1, b > 0, b \neq 1$   
а)  $\frac{\lg b}{\lg a} + \frac{2}{\log_b a} - \log_a b^3$  б)  $a^{2\log_a b} - (\log_a a^b)^2$



3. Сравнить:  $\log_3 10$  и  $\lg 3$

---

Вариант 2

1. Вычислить: а)  $\log_2 16 + \log_{\frac{1}{3}} 9$  б)  $5^{\log_5 10^{-1}}$  в)  $\log_6 9 + 2\log_6 2$  г)

$$\lg \sqrt{30} - \lg \sqrt{3}$$

2. С помощью логарифмических тождеств упростить выражение при  $a > 0, a \neq 1, b > 0, b \neq 1$

а)  $\frac{3}{\log_a b} - \log_b a^2 - \frac{\log_3 a}{\log_3 b}$  б)  $\log_b b^a - b^{2\log_b \sqrt{a}}$

3. Сравнить:  $\log_2 7$  и  $\log_7 2$

---

Вариант 1

Решить уравнение:

а)  $3^{x-4} = 1$

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

в)  $2^{x+2} + 2^x = 5$

г)  $\log_2(x^2 - 3x + 10) = 3$

д)  $\log_3(3x - 5) = \log_3(x - 3)$

Вариант 2

Решить уравнение:

а)  $0,8^{2x-3} = 1$

б)  $\left(\frac{2}{9}\right)^{2x+3} = (4,5)^{x-2}$

в)  $3^{x+2} + 3^x = 30$

г)  $\log_{\frac{1}{2}}(x^2 - 4x - 1) = -2$

д)  $\log_7(4x - 6) = \log_7(2x - 4)$

---

Вариант 1

Решить уравнение:

а)  $9^x - 6 \cdot 3^x - 27 = 0$

б)  $\log_3^2 x - \log_3 x = 2$

в)  $\frac{2}{\lg x - 3} + \frac{4}{\lg x + 1} = 1$

Вариант 2

Решить уравнение:

а)  $4^x - 14 \cdot 2^x - 32 = 0$

б)  $\log_{\frac{1}{2}}^2 x - \log_{\frac{1}{2}} x = 6$

в)  $\frac{1}{3 - \lg x} + \frac{2}{\lg x - 1} = 3$

Вариант 1

Решить неравенство:

а)  $5^{4x-7} > 1$

б)  $0,7^x < 2\frac{2}{49}$

в)  $\log_5(2x+3) > \log_5(x-1)$

г)  $\log_{\frac{1}{2}}(2x-5) < -2$

## Вариант 2

Решить неравенство:

а)  $2^{2x-9} < 1$

б)  $0,9^x \geq 1\frac{19}{81}$

в)  $\log_3(1-x) > \log_3(3-2x)$

г)  $\log_{\frac{1}{2}}(2x+5) > -3$

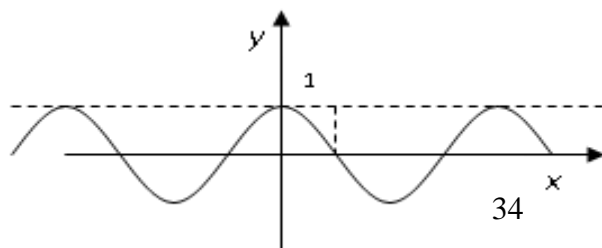
### 3.2.4. Типовые задания для оценки знаний 31, 32, 37 (рубежный контроль)

#### 1) Задания в тестовой форме (пример)

1. Градусная мера угла  $\frac{\pi}{6}$ 1)  $60^\circ$ ; 2)  $120^\circ$ ; 3)  $30^\circ$ ; 4)  $80^\circ$ .2. Записать в радианной мере угол  $60^\circ$ .1)  $\frac{\pi}{6}$ ; 2)  $\frac{\pi}{3}$ ; 3)  $\frac{2\pi}{3}$ ; 4)  $\frac{\pi}{2}$ .3. Вычислить  $\cos 210^\circ$ .1)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ; 2)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ; 3) 1; 4) 0.4. Вычислить  $3 \sin \frac{\pi}{3} - 2 \cos \frac{\pi}{6} + 3 \operatorname{tg} \frac{\pi}{3} - 4 \operatorname{ctg} \frac{\pi}{2}$ 1)  $\frac{7\sqrt{2}}{4}$ ; 2)  $\frac{7\sqrt{3}}{2}$ ; 3)  $\frac{7\sqrt{3}}{4}$ ; 4)  $\frac{\sqrt{2}}{4}$ .5. Упростить выражение  $\sin^2 x + \cos^2 x + \operatorname{ctg}^2 x$ 1)  $\cos^2 x$ ; 2)  $\sin^2 x$ ; 3)  $\frac{1}{\sin^2 x}$ ; 4)  $\frac{1}{\cos^2 x}$ .6. Вычислить  $\sin^2(-330^\circ) - \cos^2(-120^\circ) - \operatorname{tg}^2(-240^\circ) + \operatorname{ctg}^2(-330^\circ)$ .1) 1; 2) 0; 3)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ; 4)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ .7. Найти значение  $\sin x$ , если  $\cos x = -0,8$  и  $\frac{\pi}{2} < x < \pi$ .

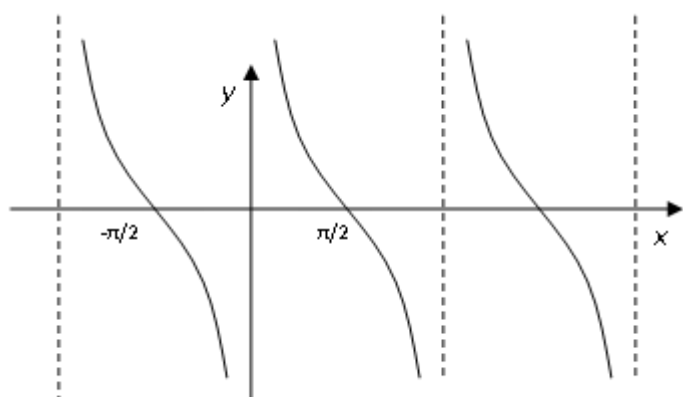
1) 1; 2) 0,8; 3) 0,6; 4) 0,36.

8. На рисунке изображен график функции



1)  $y = \sin x$ ; 2)  $y = \cos x$ ; 3)  $y = \operatorname{tg} x$ ;

4)  $y = \operatorname{ctg} x$ .



8. На рисунке изображен график функции

1)  $y = \sin x$ ; 2)  $y = \cos x$ ; 3)  $y = \operatorname{tg} x$ ;

4)  $y = \operatorname{ctg} x$ .

## 2) Анализ кейс-стади

Задание.

Дайте ответы на следующие вопросы:

- 1) Дайте определение угла в 1 радиан.
- 2) Напишите формулу, связывающую радианную и градусную меры угла.
- 3) Каким основным соотношением связаны синус и косинус действительного числа?
- 4) Каким основным соотношением связаны тангенс и котангенс действительного числа?
- 5) Дайте определение основных тригонометрических функций.
- 6) Назовите основные свойства тригонометрических функций.
- 7) Каковы знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса в различных координатных четвертях?
- 8) Запишите формулы сложения для тригонометрических функций.
- 9) Запишите формулы двойного и половинного аргументов.
- 10) Запишите формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму и разность.
- 11) Запишите формулы преобразования суммы и разности тригонометрических функций в произведение.
- 12) Изобразите схематично график функции  $y = \sin x$ .
- 13) Назовите основные свойства функции  $y = \sin x$ .
- 14) Как эти свойства иллюстрируются на графике?
- 15) Изобразите схематично график функции  $y = \cos x$ .
- 16) Назовите основные свойства функции  $y = \cos x$ .
- 17) Как эти свойства иллюстрируются на графике?
- 18) Изобразите схематично график функции  $y = \operatorname{tg} x$ .
- 19) Назовите основные свойства функции  $y = \operatorname{tg} x$ .

- 20) Как эти свойства иллюстрируются на графике?  
 21) Изобразите схематично график функции  $y = \operatorname{ctg} x$ .  
 22) Назовите основные свойства функции  $y = \operatorname{ctg} x$ .  
 23) Как эти свойства иллюстрируются на графике?

### 3) Практическая работа

1. Задание.

#### Практическая работа №25

##### 1 вариант

1 Найти градусную меру угла равного  $5\pi$ ;  $0,25$  радиан.

2 Найти радианную меру угла равного  $36^\circ$ .

3 Найти знаки чисел  $\sin \frac{\pi}{5}$ ;  $\operatorname{tg} 148^\circ$ .

4 Найдите значения тригонометрических функций угла  $\alpha$ , если  $\sin \alpha = \frac{56}{65}$ ,  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ .

5 Найдите значения тригонометрических функций угла  $\alpha$ , если  $\operatorname{tg} \alpha = \frac{8}{15}$ ,  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ .

6 Вычислить значение выражения  
 $\sin 146^\circ + \cos 304^\circ + \sin (-56^\circ) + \cos (-34^\circ)$ .

##### 2 вариант

1 Найти градусную меру угла равного  $4\pi$ ;  $1,15$  радиан.

2 Найти радианную меру угла равного  $48^\circ$ .

3 Найти знаки чисел  $\cos 148^\circ$ ;  $\operatorname{tg} \frac{\pi}{5}$ .

4 Найдите значения тригонометрических функций угла  $\alpha$ , если  $\sin \alpha = \frac{80}{89}$ ,  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ .

5 Найдите значения тригонометрических функций угла  $\alpha$ , если  $\operatorname{ctg} \alpha = -\frac{5}{12}$ ,  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ .

6 Вычислить значение выражения  
 $\cos (-3\pi) + \sin \left(-\frac{13\pi}{2}\right) - \operatorname{ctg} \left(-\frac{7\pi}{2}\right) - \operatorname{tg} \left(-\frac{21\pi}{4}\right)$ .

#### Практическая работа №26

##### 1 вариант

1 Найдите  $\sin (\alpha + \beta)$ , если  $\sin \alpha = \frac{3}{5}$ ,  $\sin \beta = \frac{24}{25}$ ,  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$  и  $0 < \beta < \frac{\pi}{2}$ .

2 Найдите  $\operatorname{tg} (\alpha + \beta)$  и  $\operatorname{tg} (\alpha - \beta)$  если  $\cos \alpha = \frac{5}{13}$ ,  $\operatorname{tg} \beta = \frac{2}{3}$  и  $-\frac{\pi}{2} < \alpha < 0$ .

3 Упростить выражение

а)  $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha + \operatorname{tg}^2 \alpha$ ; б)  $\frac{\sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta)}{\cos \alpha \cos \beta}$ .

4 Найдите  $\cos 75^\circ + \cos 75^\circ$ .

## 2 вариант

1 Найдите  $\sin(\alpha + \beta)$ , если  $\sin \alpha = \frac{3}{5}$ ,  $\sin \beta = \frac{5}{13}$ ,  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$  и  $0 < \beta < \frac{\pi}{2}$ .

2 Найдите  $\operatorname{tg}(\alpha + \beta)$  и  $\operatorname{tg}(\alpha - \beta)$  если  $\cos \alpha = \frac{12}{13}$ ,  $\operatorname{tg} \beta = \frac{3}{2}$  и  $-\frac{\pi}{2} < \alpha < 0$ .

3 Упростить выражение

а)  $\sin^4 \alpha - \cos^4 \alpha + \cos^2 \alpha$ ; б)  $\frac{\sin \alpha \cdot \cos(\pi + \alpha) \cos(\pi - 2\alpha)}{\cos 4\alpha}$ .

4 Найдите  $\sin 75^\circ + \sin 15^\circ$ .

## Практическая работа №27

### 1 вариант

- 1) Построить график функции  $y = \operatorname{ctg} 2x$
- 2) Определить промежутки возрастания функции  $y = \cos \frac{x}{2}$ .
- 3) Докажите четность (или нечетность) функции  $y = \sin 3x - \sin x$ .
- 4) Определите главный период функции  $y = \sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2}$ .
- 5) Определить наибольшее и наименьшее значение функции  $y = 5\cos^2 7x + 3\sin^2 7x$ .
- 6) Построить график функции  $y = \cos \frac{x}{2}$ .

### 2 вариант

- 1) Построить график функции  $y = \operatorname{tg} \frac{x}{2}$ .
- 2) Определить промежутки возрастания функции  $y = \cos 2x$ .
- 3) Докажите четность (или нечетность) функции  $y = \cos 5x - \cos 3x$ .
- 4) Определите главный период функции  $y = \cos^2 \frac{x}{2} - \sin^2 \frac{x}{2}$ .
- 5) Определить наибольшее и наименьшее значение функции  $y = \cos^2 6x + 5\sin^2 6x$ .
- 6) Построить график функции  $y = \frac{|\cos x| + \cos x}{2}$ .

## Практическая работа №28

### 1 вариант

- 1) Вычислить:

а)  $\arcsin \frac{1}{2}$ ; б)  $\arccos 1$ ; в)  $\arctg 1$ ; г)  $\text{arcctg } 1$ .

2) Упростить:

а)  $\sin(\arcsin \frac{1}{5})$ ; б)  $\cos(\arcsin(-\frac{3}{5}))$ ; в)  $\text{tg}(\text{arcctg} \frac{12}{13})$ ; г)  $\cos(\text{arcctg} \frac{3}{4})$ .

3) Упростить:

$\arcsin(\sin \frac{\pi}{5})$ ;  $\arccos(\sin 0,6\pi)$ .

## **2 вариант**

1) Вычислить:

а)  $\arcsin 0$ ; б)  $\arccos\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ ; в)  $\arctg \sqrt{3}$ ; г)  $\text{arcctg}\left(\frac{\sqrt{3}}{3}\right)$ .

2) Упростить:

а)  $\sin(\arccos \frac{4}{5})$ ; б)  $\cos(\arccos \frac{2}{3})$ ; в)  $\sin(\arctg(-\frac{4}{3}))$ ; г)  $\text{ctg}(\arctg(-\frac{15}{14}))$ .

3) Упростить:

$\arcsin(\sin 3)$ ;  $\cos(\arctg 0,6)$ .

## Практическая работа №29

### **1 вариант**

1)  $5\cos^2 x + 7\cos x - 6 = 0$ ,

2)  $8\cos^2 x - 10\sin x - 11 = 0$ ,

3)  $10\text{tg}^2 x + 11\text{tg } x - 6 = 0$ ,

4)  $\cos x - 3\sin x = 0$ .

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

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

7)  $2\sin 2x + 5\sin x = 0$ ,

8)  $\sin 2x + 4\cos^2 x = 0$ ,

9)  $5\cos 2x - 6\cos^2 x + 4 = 0$ ,

10)  $3\cos x + 11\sin x + 9 = 0$ .

### **2 вариант**

1)  $5\sin^2 x + 21\sin x + 4 = 0$ ,

2)  $5\sin^2 x - 7\cos x + 1 = 0$ ,

3)  $8\text{tg}^2 x + 10\text{tg } x + 3 = 0$ ,

4)  $\cos x - 2\sin x = 0$ .

5)  $2\cos^2 x + 4\cos x = 0$ ,

6)  $\sin 3x - \sin 7x = 0$ ,

7)  $7\sin 2x - 2\sin x = 0$ ,

8)  $\sin 2x + 10\cos^2 x = 0$ ,

$$9) 5 \cos 2x - 14 \cos^2 x + 8 = 0,$$

$$10) 16 \cos x - 11 \sin x - 4 = 0$$

## Практическая работа №30

### 1 вариант

$$1) \sin^3 \alpha (1 + \operatorname{ctg} \alpha) + \cos^3 \alpha (1 + \operatorname{tg} \alpha) = \sin \alpha + \cos \alpha;$$

$$2) \frac{\operatorname{ctg}(13\pi - x) + \operatorname{tg}(4\pi + x)}{\operatorname{tg}(5\pi + x) - \operatorname{ctg}(7\pi + x)} = 1;$$

$$3) \frac{1 - \cos 2\alpha + \sin 2\alpha}{1 + \cos 2\alpha + \sin 2\alpha} = \operatorname{tg} \alpha;$$

$$4) 2 \cos \frac{3x}{2} \cos \frac{x}{2} = 2 \cos^2 x + \cos x - 1.$$

### 2 вариант

$$1) 1 - \sin^6 \alpha - \cos^6 \alpha = 3 \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha;$$

$$2) \frac{\sin(\pi + \alpha)}{\operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)} \cdot \frac{\operatorname{tg}(\alpha - \pi)}{\operatorname{ctg}(\pi + \alpha)} \cdot \frac{\cos(2\pi - \alpha)}{\cos\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)} = \sin \alpha;$$

$$3) \frac{1 + \cos 2\alpha}{\cos 2\alpha} \cdot \frac{1 + \cos 4\alpha}{\sin 4\alpha} = \operatorname{ctg} \alpha;$$

$$4) 4 \cos\left(\frac{\pi}{6} - \alpha\right) \sin\left(\frac{\pi}{3} - \alpha\right) = \frac{\sin 3\alpha}{\sin \alpha}.$$

## 4) Самостоятельная работа

Задание.

### Вариант 1

1. Изобразите на координатной плоскости угол АОВ, полученный поворотом подвижного вектора от вектора  $\vec{OA}$  до

вектора  $\vec{OB}$ , если градусная мера этого угла равна: а)  $\frac{9\pi}{2}$  б)  $-750^\circ$

2. Выразите в радианной мере величины углов  $60^\circ$  и  $144^\circ$

3. Выразите в градусной мере величины углов  $\frac{3\pi}{4}$  и  $\frac{5\pi}{18}$

### Вариант 2

1. Изобразите на координатной плоскости угол АОВ, полученный поворотом подвижного вектора от вектора  $\vec{OA}$  до

вектора  $\vec{OB}$ , если градусная мера этого угла равна: а)  $\frac{31\pi}{6}$  б)  $-600^\circ$

2. Выразите в радианной мере величины углов  $75^\circ$  и  $168^\circ$

3. Выразите в градусной мере величины углов  $\frac{5\pi}{6}$  и  $\frac{17\pi}{36}$

---

Вариант 1

1. Запишите, чему равен  $\sin$  и  $\cos$  числа: а) 0 б)  $\frac{\pi}{3}$  в)  $-\frac{\pi}{6}$
  2. Вычислите, сделав рисунок: а)  $\sin\frac{2\pi}{3}$  б)  $\cos 135^\circ$
  3. Сравнить: а)  $\sin 65^\circ$  и  $\sin\frac{\pi}{3}$  б)  $\cos\frac{\pi}{6}$  и  $\cos 0^\circ$
  4. Определите знак произведения:  $\cos 170^\circ \sin 130^\circ$
  5. Упростите выражение:  $\cos 0^\circ - 2\sin 90^\circ + 4 + \sin 270^\circ$
- 

Вариант 2

1. Запишите, чему равен  $\sin$  и  $\cos$  числа: а)  $\frac{\pi}{6}$  б)  $\frac{\pi}{2}$  в)  $-\frac{\pi}{4}$
  2. Вычислите, сделав рисунок: а)  $\sin\frac{5\pi}{6}$  б)  $\cos 390^\circ$
  3. Сравнить: а)  $\sin\frac{\pi}{12}$  и  $\sin\frac{\pi}{6}$  б)  $\cos\frac{\pi}{8}$  и  $\cos\frac{3\pi}{8}$
  4. Определите знак произведения:  $\sin 905^\circ \cos 812^\circ$
  5. Упростите выражение:  $2\sin 0^\circ - \cos 180^\circ + 3 + \sin 90^\circ$
- 

Вариант 1

1. Найти  $\sin \alpha$ , если известно, что  $\cos \alpha = -\frac{1}{3}, \frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$
2. Существует ли такой угол  $\alpha$ , для которого  $\sin \alpha = -\frac{27}{31}$
3. Расположите в порядке возрастания:  $\sin\frac{\pi}{5}; \sin\frac{7\pi}{6}; \sin\frac{\pi}{3}$
4. Упростите выражение: а)  $\frac{(\sin \alpha + \cos \alpha)^2}{1 + 2\sin \alpha \cos \alpha}$  б)  $1 + \sin(\pi + \alpha) \cos(\alpha + \frac{3\pi}{2})$

Вариант 2

1. Найти  $\cos \alpha$ , если известно, что  $\sin \alpha = -\frac{2}{3}, \pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$
  2. Существует ли такой угол  $\alpha$ , для которого  $\cos \alpha = -\frac{\pi}{3}$
  3. Расположите в порядке возрастания:  $\cos 1; \cos 2; \cos 0$
-



4. Упростите выражение: а)  $\frac{1-2\cos^2\alpha}{2\sin^2\alpha-1}$  б)  $1+\cos(\pi-\alpha)\sin(\alpha-\frac{3\pi}{2})$

Вариант 1

1. Имеет ли смысл запись: а)  $\arcsin\frac{\pi}{4}$  б)  $\arccos\frac{\pi}{3}$   
 2. Построить углы: а)  $\arcsin\frac{1}{3};\pi-\arcsin\frac{1}{3}$  б)  $\arccos\frac{1}{4};-\arccos\frac{1}{4}$   
 3. Вычислить: а)  $\arcsin\frac{\sqrt{3}}{2}$  б)  $\arccos 1$   
 в)  $\arcsin(-\frac{\sqrt{3}}{2})$  г)  $\arccos(-\frac{1}{2})$   
 д)  $\sin(\arcsin\frac{1}{4})$  е)  $\cos(2\arcsin\frac{1}{2})$

Вариант 2

1. Имеет ли смысл запись: а)  $\arcsin\frac{2\pi}{5}$  б)  $\arccos\frac{3}{2}$   
 2. Построить углы: а)  $\arcsin\frac{2}{5};\pi-\arcsin\frac{2}{5}$  б)  $\arccos\frac{3}{4};-\arccos\frac{3}{4}$   
 3. Вычислить: а)  $\arcsin\frac{1}{2}$  б)  $\arccos 0$   
 в)  $\arcsin(-1)$  г)  $\arccos(-\frac{\sqrt{2}}{2})$   
 д)  $\sin(2\arccos\frac{\sqrt{3}}{2})$  е)  $\cos(\arccos\frac{1}{7})$

Вариант 1

1. Вычислить: а)  $tg 0 + tg\frac{\pi}{4}$  б)  $ctg\frac{\pi}{3} - ctg 45^\circ$   
 2. Отметьте точки единичной окружности, соответствующие углам  $\alpha$ , для каждого из которых выполняется равенство:  
 а)  $tg\alpha = 2$  б)  $ctg\alpha = \frac{1}{2}$   
 3. Сравните: а)  $tg 60^\circ$  и  $tg\frac{\pi}{6}$  б)  $ctg\frac{\pi}{4}$  и  $ctg 60^\circ$   
 4. Определите знак произведения:  $tg 70^\circ ctg\frac{2\pi}{3} tg\frac{4\pi}{3} ctg(-50^\circ)$

Вариант 2

1. Вычислить: а)  $tg\pi - tg\frac{\pi}{4}$  б)  $ctg\frac{2\pi}{3} - ctg 30^\circ$

2. Отметьте точки единичной окружности, соответствующие углам  $\alpha$ , для каждого из которых выполняется равенство:

а)  $\operatorname{tg} \alpha = 3$       б)  $\operatorname{ctg} \alpha = \frac{1}{3}$

3. Сравните: а)  $\operatorname{tg} 30^\circ$  и  $\operatorname{tg} \frac{\pi}{3}$       б)  $\operatorname{ctg} \frac{\pi}{4}$  и  $\operatorname{ctg} 30^\circ$

4. Определите знак произведения:  $\operatorname{tg}(-80^\circ) \operatorname{tg} \frac{\pi}{3} \operatorname{ctg} \frac{\pi}{3} \operatorname{ctg} 40^\circ$

---