

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
СЛАДКОВСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА  
ИЛЕКСКОГО РАЙОНА ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

УТВЕРЖДАЮ

Директор школы

\_\_\_\_\_ (Патрикеева О.Ф.)

Приказ № 67 - ОД от

«25» \_\_08\_\_ 2023 г.

**Рабочая программа учебного предмета  
«Математика» для 11 класса  
(углублённый уровень)**

Учитель: Дупанов Анатолий Петрович, I категория, стаж 31 год

с. Сладково

2023 год

## Пояснительная записка

### Планируемые результаты

Изучение математики дает возможность достижения обучающимися следующих результатов.

#### ***Личностные результаты:***

- представление о профессиональной деятельности ученых-математиков, о развитии математики от Нового времени до наших дней;
- умение ясно формулировать и аргументированно излагать свои мысли; корректность в общении;
- критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач;
- способность к эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений.

#### ***Метапредметные результаты:***

- достаточно развитые представления об идеях и методах математики как универсальном языке науки и техники, средстве моделирования явлений и процессов;
- умение видеть приложения полученных математических знаний в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- умение использовать различные источники информации для решения учебных проблем;
- умение принимать решение в условиях неполной и избыточной информации;
- умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений;
- умение видеть различные стратегии решения задач, планировать и осуществлять деятельность, направленную на их решение.

#### ***Предметные результаты:***

1) иметь представление об основных изучаемых математических понятиях, законах и методах, позволяющих описывать и исследовать реальные процессы и явления: число, величина, алгебраическое выражение, уравнение, функция, случайная величина и вероятность, производная и интеграл, закон больших чисел, принцип математической индукции, методы математических рассуждений;

2) владеть ключевыми математическими умениями:

выполнять точные и приближенные вычисления с действительными числами;

выполнять (простейшие) преобразования выражений, включающих степени, логарифмы, радикалы и тригонометрические функции;

решать (простейшие) уравнения, системы уравнений, неравенства и системы неравенств;

решать текстовые задачи; исследовать функции,

строить их графики (в простейших случаях);

оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях;

применять математическую терминологию и символику;

доказывать математические утверждения;

3) применять приобретенные знания и умения для решения задач практического характера, задач из смежных дисциплин.

**Метапредметными результатами освоения курса является формирование универсальных учебных действий (УУД).**

**Регулятивные УУД:**

- самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель УД;
- выдвигать версии решения проблемы, осознавать (и интерпретировать в случае необходимости) конечный результат, выбирать средства достижения цели из предложенных, а также искать их самостоятельно;
- составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнения проекта);
- работая по плану, сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно (в том числе и корректировать план);
- в диалоге с учителем совершенствовать самостоятельно выбранные критерии оценки.

**Познавательные УУД:**

- проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя;
- осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета;
- создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач;
- осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- давать определения понятиям.

**Коммуникативные УУД:**

- самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, договариваться друг с другом и т.д.);

- в дискуссии уметь выдвинуть аргументы и контраргументы;
- учиться критично относиться к своему мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения и корректировать его;
- понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты (гипотезы, аксиомы, теории);
- уметь взглянуть на ситуацию с иной позиции и договариваться с людьми иных позиций.

## 11 класс

### Алгебра.

Рациональные уравнения и неравенства. Рациональные выражения. Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней. Деление многочленов с остатком. Рациональные уравнения. Системы рациональных уравнений. Метод интервалов решения неравенств. Рациональные неравенства. Нестрогие неравенства. Системы рациональных неравенств.

Корень степени  $n$ . Понятие корня степени  $n$ . Корни четной и нечетной степеней. Арифметический корень. Свойства корней степени  $n$ . Степень положительного числа. Понятие и свойства степени с рациональным показателем. Понятие степени с иррациональным показателем.

Логарифмы. Понятие и свойства логарифмов. Логарифмическая функция. Десятичный логарифм (приближенные вычисления). Показательные и логарифмические уравнения и неравенства. Простейшие показательные и логарифмические уравнения. Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Простейшие показательные и логарифмические неравенства. Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.

Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей. Перестановки. Размещения. Сочетания. Вероятность события. Понятие и свойства вероятности события. Частота. Условная вероятность. Относительная частота события. Условная вероятность. Независимые события.

Функции. Функции и их графики. Элементарные функции. Исследование функций и построение их графиков элементарными методами. Основные способы преобразования графиков. Графики функций, содержащих модули. Предел функции и непрерывность. Понятие предела функции. Односторонние пределы, свойства пределов. Непрерывность функций в точке, на интервале, на отрезке. Непрерывность элементарных

функций. Разрывные функции. Обратные функции. Понятие обратной функции. Взаимно обратные функции. Обратные тригонометрические функции.

### **Начала математического анализа.**

Первообразная и интеграл. Понятие первообразной. Замена переменной и интегрирование по частям. Площадь криволинейной трапеции. Определенный интеграл. Приближенное вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона — Лейбница. Свойства определенных интегралов. Применение определенных интегралов в геометрических и физических задачах. Понятие дифференциального уравнения. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.

Уравнения и неравенства.

Равносильность уравнений и неравенств. Равносильные преобразования уравнений и неравенств. Уравнения-следствия. Понятие уравнения-следствия. Возведение уравнения в четную степень. Потенцирование логарифмических уравнений. Приведение подобных членов уравнения. Освобождение уравнения от знаменателя. Применение логарифмических, тригонометрических и других формул. Равносильность уравнений и неравенств системам. Решение уравнений с помощью систем. Уравнения вида  $f(a(x)) = f(b(x))$ . Решение неравенств с помощью систем. Неравенства вида  $f(a(x)) > f(b(x))$ . Равносильность уравнений на множествах. Возведение уравнения в четную степень. Умножение уравнения на функцию. Логарифмирование и потенцирование уравнений, приведение подобных членов, применение некоторых формул. Равносильность неравенств на множествах. Возведение неравенства в четную степень и умножение неравенства на функцию, потенцирование логарифмических неравенств, приведение подобных членов, применение некоторых формул. Нестрогие неравенства. Метод промежутков для уравнений и неравенств. Уравнения и неравенства с модулями. Метод интервалов для непрерывных функций. Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств. Использование областей существования, неотрицательности, ограниченности, монотонности и экстремумов функции, свойств синуса и косинуса при решении уравнений и неравенств. Системы уравнений с несколькими неизвестными. Равносильность систем. Система-следствие. Метод замены неизвестных. Рассуждения с числовыми значениями при решении систем уравнений. Уравнения, неравенства и системы с параметрами. Уравнения, неравенства и уравнения с параметром.

### **Геометрия.**

Координаты и векторы. Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости.

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трем некопланарным векторам.

Тела и поверхности вращения. Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения параллельные основанию.

Шар и сфера, их сечения, касательная плоскость к сфере.

Объемы тел и площади их поверхностей. Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел.

Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы. Теорема Чевы и теорема Менелая.

**Тематическое планирование учебного материала 11 класс**

<b>№ п/п</b>	<b>Содержание материала</b>	<b>Количество часов</b>
1	Повторение материала 10 класса. <i>Входная контрольная работа</i>	4
2	Многочлены	10
3	Векторы	7
4	Метод координат в пространстве	10
5	Степени и корни. Степенные функции.	24
6	Показательная и логарифмическая функции.	31
7	Первообразная и интеграл	9
8	Тела вращения	13
9	Объемы тел	19
10	Элементы теории вероятностей и математической статистики.	9
11	Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств.	32
12	Повторение курса алгебр, начал математического анализа и геометрии 10—11 классов.	36
	<b>Итого</b>	<b>204</b>





# Приложение 1

## Календарно-тематический план 11 класс

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Дата	
			План	Факт.
1-4	<b>Повторение материала 10 класса. Входная мониторинговая работа</b>	<b>4</b>	4.09 5.09 6.09 <b>28.09</b>	
	<b>Многочлены</b>	<b>10</b>		
5-7	§1. Многочлены от одной переменной	3	7.09 7.09 8.09	
8-10	§ 2. . Многочлены от нескольких переменных	3	11.09 12.09 13.09	
11-13	§ 3. Уравнения от высших степеней.	3	14.09 14.09 18.09	
14	<b>Контрольная работа № 1</b>	1	19.09	
	<b>Векторы</b>	<b>7</b>		
15	Понятие вектора.	1	20.09	
16	Равенство векторов	1	21.09	
17	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов	1	21.09	
18	Умножение вектора на число	1	22.09	
19	Компланарные векторы	1	25.09	
20	Правило параллелепипеда	1	26.09	
21	<b>Контрольная работа №2</b>	1	27.09	
	<b>Метод координат в пространстве</b>	<b>10</b>		
22	Прямоугольная декартова система координат в пространстве .Координаты вектора	1	28.09	
23	Связь между координатами точек и координатами вектора.	1	28.09	
24-25	Простейшие задачи в координатах.	2	29.09	

			2.10	
26-28	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	3	3.10 4.10 5.10	
29-30	Движение .	2	5.10 6.10	
31	<b>Контрольная работа №3</b>	1	9.10	
	<b>Степени и корни. Степенные функции.</b>	<b>24</b>		
32-33	§ 4. Понятие корня n-ой степени из действительного числа.	2	10.10 11.10	
34-36	§ 5. Функции $y=n\sqrt{x}$ , их свойства и графики.	3	12.10 12.10 13.10	
37-39	§6. Свойства корня n-ой степени	3	16.10 17.10 18.10	
40-43	§ 7. Преобразование выражений , содержащих радикалы.	4	19.10 19.10 20.10	
44-45	<b>Контрольная работа № 4</b>	<b>2</b>	23.10 24.10	
46-48	§ 8. Понятие степени с любым рациональным показателем.	3	25.10	

			26.10	
			26.10	
49-52	§ 9. Степенные функции, их свойства и графики.	4	27.10 6.11 7.11 8.11	
53-54	§10. Извлечение корня из комплексного числа.	2	9.11 9.11	
55	<b>Контрольная работа № 5</b>	<b>1</b>	10.11	
	<b>Показательная и логарифмическая функции.</b>	<b>31</b>		
56-58	§ 11. Показательная функция, ее свойства и график.	3	13.11 14.11 15.11	
59-61	§ 12. Показательные уравнения.	3	16.11 16.11 17.11	
62-63	§ 13. Показательные неравенства.	2	20.11 21.11	
64-65	§ 14. Понятие логарифма.	2	22.11 23.11	
66-68	§ 15. Логарифмическая функция , ее свойства и график.	3	23.11 24.11	

			27.11	
	<b>Мониторинговая работа за 1 полугодие</b>		<b>25.11</b>	
69-70	<i>Контрольная работа № 6</i>	<b>2</b>	28.11 29.11	
71-74	§ 16. Свойства логарифмов	4	30.11 30.11 1.12 4.12	
75-78	§ 17. Логарифмические уравнения.	4	5.12 6.12 7.12 7.12	
79-81	§ 18. Логарифмические неравенства.	3	8.12 11.12 12.12	
82-84	§19. Дифференцирование показательной и логарифмической функций.	3	13.12 14.12 14.12	
<b>85-86</b>	<i>Контрольная работа № 7</i>	<b>2</b>	15.12 18.12	
	<b>Первообразная и интеграл</b>	<b>9</b>		
87-89	§20. Первообразная и неопределенный интеграл.	3	19.12	

			20.12	
			21.12	
90-94	§ 21. Определенный интеграл.	5	22.12	
			22.12	
			25.12	
			26.12	
			27.12	
<b>95</b>	<b>Контрольная работа № 8</b>	<b>1</b>	28.12	
	<b>Тела вращения</b>	<b>13</b>		
96-99	Цилиндр	4	28.12	
			29.12	
			9.01	
			10.01	
100-101	Конус. Усеченный конус	2	11.01	
			11.01	
102	Шар и сфера. Взаимное расположение сферы и плоскости	1	12.01	
103	Касательная плоскость к сфере.	1	15.01	
104	Площадь сферы	1	16.01	
105-107	Разные задачи по теме «Тела вращения»	3	17.01	
			18.01	
			18.01	
108	<b>Контрольная работа № 9</b>	<b>1</b>	19.01	
	<b>Объемы тел</b>	<b>19</b>		

109-110	Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда	2	22.01 23.01	
111	Объем прямой призмы	1	24.01	
112-114	Объем прямой призмы и цилиндра.	3	25.01 25.01 26.01	
115-116	Вычисление объемов с помощью определенного интеграла	2	29.01 30.01	
117	Объем пирамиды	1	31.01	
118	Объем конуса	1	1.02	
119-121	Решение задач.	3	1.02 2.02 5.02	
122	Объем шара.	1	6.02	
123	Объем шара и его частей	1	7.02	
124	Площадь сферы	1	8.02	
125-126	Решение задач	2	8.02 9.02	
127	<b>Контрольная работа № 10</b>	1	12.02	
	<b>.Элементы теории вероятностей и математической статистики.</b>	<b>9</b>		
128-129	§ 22. Вероятность и геометрия	2	13.02 14.02	
130-132	§ 23. Независимые повторения испытаний с двумя исходами.	3	15.02 15.02 16.02	

133-134	§ 24. Статистические методы обработки информации.	2	19.02 20.02	
135-136	§ 25. Гауссова кривая. Закон больших чисел.	2	21.02 22.02	
	<b>Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств.</b>	<b>32</b>		
<b>137-140</b>	§ 26. Равносильность уравнений.	4	22.02 26.02 27.02 28.02	
141-143	§ 27. Общие методы решения уравнений	3	29.02 29.02 1.03	
144-146	§ 28. Равносильность неравенств.	3	4.03 5.03 6.03	
147-149	§ 29. Уравнения и неравенства с модулями.	3	7.03 7.03 11.03	
150-151	<b>Контрольная работа № 11</b>	<b>2</b>	12.03 13.03	
152-154	§ 30. Уравнения и неравенства со знаком радикала	3	14.03 14.03	

			15.03	
155-156	§ 31. Доказательство неравенств.	2	18.03 19.03	
<b>157-158</b>	§ 32. Уравнения и неравенства с двумя переменными.	2	20.03 21.03	
159-162	§ 33. Системы уравнений	4	21.03 22.03 3.04 4.04	
163-164	<i>Контрольная работа № 12</i>	<b>2</b>	4.04 5.04	
165-168	<b>Пробный ЕГЭ</b>	4	8.04	
169-204	<b>Повторение курса алгебр, начал математического анализа и геометрии 10—11 классов.</b>	<b>36</b>	12.04 – 25.05	



## Приложение 2

### Контрольные работы 11 класс

#### Контрольная работа №1 (1 час)

##### Вариант 1

1. Дан многочлен  $f(a;b) = 2ab^2 - 11a^3 - 3ba^2 + 5ab^2 + 7a^2b + 4a(-1)ba - (a+b)ab$ .

а) Приведите данный многочлен к стандартному виду.

б) Установите, является ли данный многочлен однородным.

в) Если многочлен является однородным, то определите его степень.

2. Разложите многочлен на множители:

а)  $x^4 - 3x^3 + 3x - 9$ ; б)  $6a^2 - 5ab - 6b^2$ .

3. Решите уравнение:  $x^3 - 7x + 6 = 0$ .

4. Докажите, что выражение  $a^{10} - 2a^9 + a^8$  делится на  $a - 1$ .

5. При каких значениях параметров  $a$  и  $b$  многочлен  $f(x) = 4x^4 - 16x^3 + 3x^2 + ax + b$  делится без остатка на многочлен  $g(x) = x^2 - 4x + 1$ ?

#### Контрольная работа №1 (1 час)

##### Вариант 2

1. Дан многочлен  $f(x; y) = 2x^2(-1)y - 7yx^2 + 2xy^2 + 5 - 3уху - 11y^3 + (x + y)yx - 2хух$ .

а) Приведите данный многочлен к стандартному виду.

б) Установите, является ли данный многочлен однородным.

в) Если многочлен является однородным, то определите его степень.

2. Разложите многочлен на множители:

а)  $3x^3 - x^2 + 27x - 9$ ; б)  $6m^2 - 13mn - 5n^2$ .

3. Решите уравнение:  $x^3 - 19x - 30 = 0$ .

4. Докажите, что выражение  $a^{17} + 2a^{16} + a^{15}$  делится на  $a + 1$ .
5. При каких значениях параметров  $a$  и  $b$  многочлен  $f(x) = 5x^4 + 20x^3 + 11x^2 + ax + b$  делится без остатка на многочлен  $g(x) = 5x^2 + 10x + 6$ ?

### Контрольная работа №1 (2 часа)

#### Вариант 3

1. Найдите остаток от деления многочлена  $f(x) = 13x^3 + 67x^2 - 3x + 4$  на многочлен  $p(x) = x^2 + 5x + 1$ .
2. Дан многочлен  $f(x; y) = ux^5y^2x^2 + x^3y^4xy^2 - 2x^4y(-1)y^5 - y^3y^3x^4 + 15x^4yx^3y^2 + x^2y^2(x^5y - x^2y^4)$ .
- а) Приведите данный многочлен к стандартному виду.
- б) Установите, является ли данный многочлен однородным.
- в) Если многочлен является однородным, то определите его степень.
3. Разложите многочлен на множители:
- а)  $4y^2(y - 3) + (3 - y)y^2$ ;    б)  $8a^3 - 36a^2b + 54ab^2 - 27b^3$ .
4. Решите уравнение:
- а)  $y^3 - 2y^2 - 3y + 10 = 0$ ;    б)  $x(x + 1)(x + 2)(x + 3) = 3$ .
5. Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} 2y^2 - xy = 3, \\ y^2 + 4yx - 3x^2 = 6. \end{cases}$$
6. При каких значениях параметра  $a$  многочлен  $f(x) = (x^2 + (2a + 1)x + 2a)(x^2 - (a + 2)x + 2a)(x - 1)$  имеет кратные корни? Найдите эти корни.

**Контрольная работа №1 (2 часа)**

**Вариант 4**

1. Найдите остаток от деления многочлена  $f(x) = x^3 - 11x^2 + x + 7$

на многочлен

$$p(x) = 2x^2$$

+ 3.

2. Дан многочлен  $f(a;b) = a^2b(a^3b - b^2a^2) + 4a^3(-1)b^2a^2 - 2aba^4b + 7ab^0a^4b^2 - 3a^3bab^2$ .

а) Приведите данный многочлен к стандартному виду.

б) Установите, является ли данный многочлен однородным.

в) Если многочлен является однородным, то определите его степень.

3. Разложите многочлен на множители:

а)  $5y^2(y - 4) + (4 - y)^2$ ;    б)  $125a^3 + 150a^2b + 90ab^2 + 27b^3$ .

4. Решите уравнение:

а)  $y^3 + 4y^2 + 6y + 4 = 0$ ;    б)  $x(x - 1)(x - 2)(x - 3) = 15$ .

5. Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} 3y^2 - 2xy = 10, \\ y^2 - 3yx - 2x^2 = 5. \end{cases}$$

6. При каких значениях параметра  $a$  многочлен  $f(x) = (x^2 - (3a - 4)x - 12a)(x^2 - (a - 3)x - 3a)(x - 4)$  имеет кратные корни? Найдите эти корни.

### Контрольная работа №1 (2 часа)

#### Вариант 5

1. Найдите остаток от деления многочлена  $f(x) = x^3 + x$

на многочлен  $p(x) = x^2 + x + 1$ .

2. Дан многочлен  $f(x; y) = 7xy^2 + xy^2(-3)x^3 - 11yxu + 17 - 7x^2 + 2y^2 - 2x^2y^2x^2 - (2x + y)(x - y)$ .

а) Приведите данный многочлен к стандартному виду.

б) Установите, является ли данный многочлен однородным.

в) Если многочлен является однородным, то определите его степень.

3. Разложите многочлен на множители:

а)  $y^3 - 6 + 11y - 6y^2$ ;    б)  $x^4 - (a^2 + 1)x^2 + a^2$ .

4. Решите уравнение:

а)  $y^3 - 7y^2 + 4y + 12 = 0$ ;    б)  $2x^3 - x^2 + 5x + 3 = 0$ .

5. Решите уравнение:  $2x^4 - 7x^3 + 9x^2 - 7x + 2 = 0$ ;

6. Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} x + y = 1, \\ y^4 + x^4 = 17. \end{cases}$$

7. При каких значениях параметра  $a$  многочлен  $f(x) = (x^2 - (2a - 3)x - 6a)(x^2 - (3a + 2)x + 6a)(x - 3)$  имеет кратные корни? Найдите эти корни.

### Контрольная работа №1 (2 часа)

#### Вариант 6

1. Найдите остаток от деления многочлена  $f(x) = x^3 - 2x^4 - 5$  на многочлен  $p(x) = x^3 - 9x$ .

2. Дан многочлен  $f(x; y) = 2xy^3xy^2 - x^3 - 11 + 4y^3 + 5x^3 - y^2x^2y^2 + xy - (3x^2 + y)(y^2 - x)$ .

а) Приведите данный многочлен к стандартному виду.

б) Установите, является ли данный многочлен однородным.

в) Если многочлен является однородным, то определите его степень.

3. Разложите многочлен на множители:

а)  $y^3 + 6 + y - 4y^2$ ;    б)  $(y^2 + 1)b^2 - b^4 - y^2$ .

4. Решите уравнение:

а)  $y^3 + y^2 - 16y + 20 = 0$ ;    б)  $3x^3 + 2x^2 + 5x - 2 = 0$ .

5. Решите уравнение:  $4x^4 + 12x^3 - 47x^2 + 12x + 4 = 0$ ;

6. Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} x + y = -1, \\ y^4 + x^4 = 31. \end{cases}$$

7. При каких значениях параметра  $a$  многочлен  $f(x) = (x^2 - (3a - 5)x - 15a)(x^2 - (2a + 1)x + 2a)(x - 5)$  имеет кратные корни?

Найдите эти корни.

**Контрольная работа №2 (2 часа)**

**Вариант 1**

1. Вычислите: а)  $\sqrt[4]{0,0625} - \sqrt[5]{-243}$ ; б)  $\sqrt[4]{2^3 \cdot 3^5} \cdot \sqrt[4]{2^5 \cdot 3^7}$ .
2. Решите уравнение: а)  $\sqrt[4]{2x+1} = 3$ ; б)  $\sqrt[3]{x^2 - x - 131} = -5$ .
3. Постройте график функции:  $y = -\sqrt[3]{x-1} + 3$ .
4. Найдите область определения функции  $y = \sqrt[4]{x^2 - 5x + 6} + \frac{\sqrt[5]{x+3}}{\sqrt{-x+2}}$ .
5. Упростите выражение  $\frac{\sqrt[3]{a^2} - 2\sqrt[3]{ab}}{\sqrt[3]{a^2} - 4\sqrt[3]{ab} + 4\sqrt[3]{b^2}}$ .
6. Расположите в порядке убывания следующие числа:  $\sqrt{2}, \sqrt[3]{3}, \sqrt[6]{6}$ .
7. Упростите выражение  $\sqrt[3]{343x^3} + \sqrt[4]{81x^4} - \sqrt{64x^2}$ , найдите его значение при  $x = -\frac{1}{2}$ .
8. Решите неравенство  $\sqrt[6]{x-1} < -x + 3$ .
9. Решите уравнение:  $\sqrt[3]{81x} + \sqrt[3]{243x^2} = 6$ .

**Контрольная работа №2 (2 часа)**

**Вариант 2**

1. Вычислите: а)  $\sqrt[3]{-0,343} + \sqrt[6]{729}$ ; б)  $\sqrt[5]{2^7 \cdot 11^3} \cdot \sqrt[5]{2^8 \cdot 11^7}$ .
2. Решите уравнение: а)  $\sqrt[4]{4-3x} = 4$ ; б)  $\sqrt[5]{x^2 - x - 44} = -2$ .
3. Постройте график функции:  $y = -\sqrt[4]{x+3} - 5$ .
4. Найдите область определения функции  $y = \sqrt[6]{x^2 - x - 2} - \frac{\sqrt[3]{x-7}}{\sqrt[4]{-x-1}}$ .

5. Упростите выражение  $\frac{\sqrt[5]{a^2} + 3\sqrt[5]{ab}}{\sqrt[5]{a^2} + 6\sqrt[5]{ab} + 9\sqrt[5]{b^2}}$ .
6. Расположите в порядке убывания следующие числа:  $\sqrt{2}, \sqrt[5]{5}, \sqrt[6]{6}$ .
7. Упростите выражение  $\sqrt[4]{625x^4} - \sqrt[4]{32x^5} - \sqrt{36x^2}$ , найдите его значение при  $x = -\frac{1}{4}$ .
8. Решите неравенство  $\sqrt[5]{x+3} > -x - 1$ .
9. Решите уравнение:  $\sqrt[5]{128x^2} = 24 + \sqrt[5]{64x}$ .

**Контрольная работа №2 (2 часа)**

**Вариант 3**

1. Вычислите: а)  $\sqrt[4]{1296} - \sqrt[3]{-0,064}$ ; б)  $\sqrt[3]{7^2 \cdot 5^4} \cdot \sqrt[3]{7^4 \cdot 5^5}$ .
2. Решите уравнение: а)  $\sqrt[5]{-2x-5} = -2$ ; б)  $\sqrt[6]{x^2 - 2x + 61} = 2$ .
3. Постройте график функции:  $y = 3 \cdot \sqrt[3]{x+1} - 2$ .
4. Найдите область определения функции  $y = \sqrt[6]{3-x} + \frac{\sin x}{\sqrt[4]{5x-1}} - \sqrt{5x^2 - 16x + 3}$ .
5. Упростите выражение  $\frac{\sqrt{ab} \cdot \sqrt[4]{b}}{(a-b) \cdot \sqrt[4]{\frac{a^2}{b}}} - \frac{a^2 + b^2}{a^2 - b^2}$ .
6. Расположите в порядке убывания следующие числа:  $\sqrt{2}, \sqrt[3]{3}, \sqrt[5]{5}$ .
7. Упростите выражение  $\frac{\sqrt{(\sqrt{x}+4)^2 - 16\sqrt{x}}}{\sqrt[4]{x} - \frac{4}{\sqrt[4]{x}}}$ , найдите его значение при  $x = \frac{16}{81}$ .
8. Решите неравенство  $\sqrt[6]{x-1} < \frac{2}{x}$ .
9. Решите уравнение:  $\sqrt[5]{128y^2} + \sqrt[5]{64y} = 24$ .

**Контрольная работа №2 (2 часа)**

**Вариант 4**

- Вычислите: а)  $\sqrt[5]{-0,00032} - \sqrt[4]{10000}$ ; б)  $\sqrt[6]{4^5 \cdot 5^{17}} \cdot \sqrt[6]{4^7 \cdot 5}$ .
- Решите уравнение: а)  $\sqrt[3]{3x-6} = -0,3$ ; б)  $\sqrt[4]{x^2+2x+78} = 3$ .
- Постройте график функции:  $y = 2 \cdot \sqrt[4]{x-2} + 1$ .
- Найдите область определения функции  $y = \sqrt[4]{2x-1} - \frac{\cos x}{\sqrt[6]{4-x}} + \sqrt{2x^2-9x+4}$ .
- Упростите выражение  $\frac{\sqrt[3]{a^2b} \cdot \sqrt[6]{a} - a^2 + b^2}{(a+b) \cdot \sqrt[6]{\frac{b^2}{a}} - a^2}$ .
- Расположите в порядке возрастания следующие числа:  $\sqrt[3]{3}, \sqrt[5]{5}, \sqrt[6]{6}$ .
- Упростите выражение  $\frac{\sqrt[5]{x} \cdot \sqrt{(\sqrt[3]{x}-1)^2 + 8\sqrt[3]{x}}}{\sqrt[3]{-x} - 1}$ , найдите его значение при  $x = -32$ .
- Решите неравенство  $\sqrt[4]{x+1} > \frac{30}{x}$ .
- Решите уравнение:  $\sqrt[3]{243y^2} = 18 + \sqrt[3]{81y}$ .

**Контрольная работа №2 (2 часа)****Вариант 5**

- Вычислите: а)  $\sqrt[5]{-7\frac{19}{32}} + \sqrt[4]{0,0001}$ ; б)  $\frac{\sqrt[3]{2^{20} \cdot 5^{10}}}{\sqrt[7]{2^6 \cdot 5^3}}$ .
- Решите уравнение: а)  $\sqrt[6]{3x^2-2x} = 1$ ; б)  $\sqrt{\frac{x+33}{1-x+1}} = 2$ .
- Постройте график функции:  $y = 2 \cdot \sqrt[5]{-x-1} + 1$ .



4. Найдите область определения функции  $y = \sqrt[6]{x^2 + x - 2} + \frac{x - 3}{\sqrt[4]{(x - 1)^4}} - \sqrt[8]{3x + 7}$ .
5. Упростите выражение  $\frac{(\sqrt[6]{a^2 + 7 - 2a\sqrt{7}} + \sqrt[3]{a - \sqrt{7}})\sqrt[3]{a + \sqrt{7}}}{\sqrt[3]{56 - 8a^2}}$ .
6. Расположите в порядке возрастания следующие числа:  $\sqrt{2}, \sqrt[7]{7}, \sqrt[6]{6}$ .
7. Упростите выражение  $\frac{\sqrt[6]{a}}{2} + \frac{\sqrt[3]{b}}{2\sqrt[6]{a}} + \sqrt{\frac{(\sqrt[3]{a} - \sqrt[3]{b})^2}{4\sqrt[3]{a}}} + \sqrt[3]{b}$ , найдите его значение при  $a = 1, b = -8$ .
8. Решите неравенство  $\sqrt[6]{-x + 63} > -\frac{2}{x}$ .
9. Решите уравнение:  $\sqrt[7]{256x} + 4 = \sqrt[7]{512x^2}$ .

### Контрольная работа №2 (2 часа)

#### Вариант 6

1. Вычислите: а)  $\sqrt[4]{0,0081} - \sqrt[3]{-1\frac{61}{64}}$ ; б)  $\frac{\sqrt{3^{16} \cdot 7^{10}}}{\sqrt[6]{3^4 \cdot 7^4}}$ .
2. Решите уравнение: а)  $\sqrt[4]{-x^2 - 10x} = 2$ ; б)  $\sqrt[7]{\frac{-x + 5}{2x - 7}} = -1$ .
3. Постройте график функции:  $y = \frac{1}{2} \cdot \sqrt[6]{-x + 1} - 2$ .
4. Найдите область определения функции  $y = \sqrt[8]{x^2 - x - 6} - \frac{x + 5}{\sqrt[4]{(x + 2)^4}} + \sqrt[6]{-3x + 10}$ .
5. Упростите выражение  $\frac{(\sqrt[8]{a^2 + 5 + 2a\sqrt{5}} + \sqrt[4]{a + \sqrt{5}})\sqrt[4]{a - \sqrt{5}}}{\sqrt[4]{16a^2 - 80}}$ .
6. Расположите в порядке убывания следующие числа:  $\sqrt{2}, \sqrt[7]{7}, \sqrt[3]{3}$ .

7. Упростите выражение  $\frac{\sqrt[4]{b}}{2} + \frac{\sqrt{a}}{2\sqrt[4]{b}} + \sqrt{\frac{(\sqrt{a} + \sqrt{b})^2}{4\sqrt{b}}} - \sqrt{a}$ , найдите его значение при  $a = 4, b = 16$ .
8. Решите неравенство  $\sqrt[4]{-x+4} > -\frac{24}{x}$ .
9. Решите уравнение:  $\sqrt[5]{2187x^2} + \sqrt[5]{729x} = 6$ .

### Контрольная работа №3 (1 час)

#### Вариант 1

1. Вычислите: а)  $27^{\frac{1}{3}} - \left| \frac{\binom{1}{-}}{\binom{2}{-}} \right|^{-2}$ ; б)  $\left| \frac{\binom{1}{3^3-1}}{\binom{2}{3^3+3^3+1}} \right|$ .
2. Упростите выражение:  $(a^{\frac{1}{4}} + b^{\frac{1}{4}})^2 - (a^{\frac{1}{4}} - b^{\frac{1}{4}})^2$ .
3. Решите уравнение:  $x^{-\frac{2}{3}} - x^{-\frac{1}{3}} - 2 = 0$ .
4. Составьте уравнение касательной к графику функции  $y = \frac{4}{3}x^{\frac{3}{4}} - x^{-2}$  в точке  $x=1$ .
5. Решите неравенство  $x^{-\frac{3}{4}} - 1 \leq (x-1)^{\frac{4}{3}}$ .
6. Решите уравнение  $z^3 + 8 = 0$  на множестве комплексных чисел.

### Контрольная работа №3 (1 час)

#### Вариант 2

1. Вычислите: а)  $81^{\frac{1}{4}} - \left| \frac{\binom{1}{-}}{\binom{2}{-}} \right|^{-3}$ ; б)  $\left| \frac{\binom{1}{2^3+1}}{\binom{2}{2^3-2^3+1}} \right|$ .
2. Упростите выражение:  $(a^{\frac{5}{2}} + 2a^{\frac{1}{2}})^2 - (a^{\frac{5}{2}} - 2a^{\frac{1}{2}})^2$ .
3. Решите уравнение:  $x^{-\frac{4}{3}} - x^{-\frac{2}{3}} - 8 = 0$ .

4. Составьте уравнение касательной к графику функции  $y = \frac{7}{4}x^{\frac{4}{7}} + x^{-3}$  в точке  $x=1$ .
5. Решите неравенство  $(x+1)^{-\frac{7}{9}} - 1 \geq x^{\frac{2}{7}} + 1$ .
6. Решите уравнение  $z^3 - 27 = 0$  на множестве комплексных чисел.

**Контрольная работа №3 (2 часа)**

**Вариант 3**

1. Вычислите: а)  $125^{\frac{1}{3}} - \left(\frac{1}{16}\right)^{-\frac{1}{4}}$ ; б)  $\left(2 - 3^{\frac{2}{3}}\right) \left(4 + 2 \cdot 3^{\frac{2}{3}} + 3^{\frac{4}{3}}\right)$ .
2. Упростите выражение: а)  $(a^4 + 2)(a^4 - 2)(a^2 + 4)$ ; б)  $\left(\frac{a-b}{a^2+b^2} - \frac{a^{\frac{3}{2}}+b^{\frac{3}{2}}}{a-b}\right) \cdot (b^{\frac{1}{2}} - a^{\frac{1}{2}})$ .
3. Решите уравнение:  $5x^{-\frac{2}{3}} + 4x^{-\frac{1}{3}} - 1 = 0$ .
4. Составьте уравнение той касательной к графику функции  $y = 2x^{-\frac{1}{2}} - x^{-2} - \frac{2}{5}$ , которая параллельна биссектрисе первой координатной четверти.
5. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $y = -\frac{16}{3}x^{\frac{3}{2}} + \frac{1}{3}x^3$  на отрезке  $[1;9]$ .
6. Решите неравенство  $(-x)^{\frac{3}{2}} - 1 \geq (x+1)^{\frac{2}{3}}$ .
7. Решите уравнение  $z^4 + 4 = 0$  на множестве комплексных чисел.
8. Решите уравнение  $3x^5 + 2x^3 + 10x - 130 = (18 - 5x)^{\frac{1}{3}}$ .

**Контрольная работа №3 (2 часа)**

**Вариант 4**

- Вычислите: а)  $121^{\frac{1}{2}} - \left(\frac{1}{32}\right)^{-\frac{1}{5}}$ ; б)  $\left(2 + 5^{\frac{2}{3}}\right)\left(4 - 2 \cdot 5^{\frac{2}{3}} + 5^{\frac{4}{3}}\right)$ .
- Упростите выражение: а)  $(a^{\frac{1}{6}}+1)(a^{\frac{1}{6}}-1)(a^{\frac{1}{3}}+1)$ ; б)  $\left(\frac{a-b}{a^{\frac{1}{2}}-b^{\frac{1}{2}}} - \frac{a^{\frac{3}{2}}-b^{\frac{3}{2}}}{a-b}\right) \cdot (b^{\frac{1}{2}}+a^{\frac{1}{2}})$ .
- Решите уравнение:  $4x^{-\frac{2}{3}} + 3x^{-\frac{1}{3}} - 1 = 0$ .
- Составьте уравнение той касательной к графику функции  $y = -2x^{-\frac{1}{2}} + x^{-2} + \frac{3}{7}$ , которая параллельна биссектрисе второй координатной четверти.
- Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $y = \frac{63}{3}x^{\frac{3}{2}} - \frac{4}{3}x^3$  на отрезке  $[1;16]$ .
- Решите неравенство  $(-x+1)^{\frac{5}{4}} < x^{\frac{4}{5}} + 1$ .
- Решите уравнение  $z^4 - 81 = 0$  на множестве комплексных чисел.
- Решите уравнение  $64 - x^5 - 2x^3 - 7x = (6 + 5x)^{\frac{1}{4}}$ .

### Контрольная работа №3 (2 часа)

#### Вариант 5

- Вычислите: а)  $343^{\frac{1}{3}} - \left(\frac{1}{81}\right)^{-\frac{1}{4}}$ ; б)  $\left(3 - 5^{\frac{4}{3}}\right)\left(9 + 3 \cdot 5^{\frac{4}{3}} + 5^{\frac{8}{3}}\right)$ .
- Упростите выражение: а)  $\left(\frac{ab^{\frac{1}{2}}}{a^{\frac{1}{2}}+b^{\frac{1}{2}}} + \frac{ba^{\frac{1}{2}}}{a^{\frac{1}{2}}-b^{\frac{1}{2}}}\right) \cdot a^{-\frac{1}{2}} b^{-\frac{1}{2}}$ ; б)  $\left(\left(\frac{1}{a^{\frac{1}{4}}} - \frac{1}{b^{\frac{1}{4}}}\right)^2 + \frac{1}{(b^{\frac{1}{4}}+a^{\frac{1}{4}})^2}\right) : \frac{a^{\frac{1}{2}} + b^{\frac{1}{2}}}{a-b}$ .
- Решите уравнение:  $3x^{-\frac{2}{5}} + 2x^{-\frac{1}{5}} - 1 = 0$ .

4. Составьте уравнение касательной к графику функции  $y = (2\cos x)^{\frac{2}{3}}$  в точке  $x = \frac{\pi}{3}$ .
5. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $y = \frac{256}{5}x^{\frac{5}{4}} - 4x^2$  на отрезке  $[1;81]$ .
6. Решите неравенство  $(-x)^{\frac{3}{5}} - 1 < (x+1)^{\frac{5}{3}}$ .
7. Решите уравнение  $z^3 - 6z - 9 = 0$  на множестве комплексных чисел.
8. Решите уравнение  $3x^7 + x^4 + 8x - 10 = (35 - 3x)^{\frac{1}{5}}$ .

### Контрольная работа №3 (2 часа)

#### Вариант 6

1. Вычислите: а)  $343^{\frac{1}{3}} - \left(\frac{1}{64}\right)^{-\frac{1}{3}}$ ; б)  $\left(2 + 3^{\frac{4}{3}}\right)\left(4 - 2 \cdot 3^{\frac{4}{3}} + 3^{\frac{8}{3}}\right)$ .
2. Упростите выражение:  
 а)  $\left| \frac{(ab)^{\frac{1}{2}} - \frac{ba}{a + (ab)^{\frac{1}{2}}}}{(ab)^{\frac{1}{2}}} \cdot \frac{a-b}{(ab)^{\frac{1}{2}}} \right|$ ; б)  $\left[ \left( \frac{1}{ab^{\frac{3}{2}}} \right)^{\frac{2}{3}} + \left( \frac{a^{-1}b^{-\frac{3}{8}}}{a^{-\frac{1}{2}}} \right)^2 \right] \cdot \left( \frac{1}{a^{-4}} + \frac{1}{b^{-4}} \right)$
3. Решите уравнение:  $2x^{-\frac{2}{7}} + x^{-\frac{1}{7}} - 1 = 0$ .
4. Составьте уравнение касательной к графику функции  $y = (2\sin x)^{-\frac{2}{3}}$  в точке  $x = \frac{\pi}{6}$ .
5. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $y = -\frac{108}{5}x^{\frac{5}{4}} + \frac{1}{2}x^2$  на отрезке  $[16;81]$ .
6. Решите неравенство  $(-x+1)^{\frac{3}{7}} > x^{\frac{7}{3}} - 1$ .
7. Решите уравнение  $z^3 + 2z^2 + 2z + 1 = 0$  на множестве комплексных чисел.
8. Решите уравнение  $19 - 4x^7 - 3x^4 - 10x = (60 + 4x)^{\frac{1}{6}}$ .

Контрольная работа №4 (2 часа)

Вариант 1

1. Постройте график функции: а)  $y = 0,5^x + 1$ ; б)  $y = \log_3(x + 3)$ .
2. Решите уравнение: а)  $\left(\frac{1}{49}\right)^{-x} = \sqrt{\frac{1}{7}}$ ; б)  $4^x + 7 \cdot 2^{x-1} = 4,5$ .
3. Решите неравенство:  $3^{5x-2} \leq \left(\frac{1}{3}\right)^{\frac{1}{5-3x}}$ .
4. Вычислите:  $\log_2 \frac{\left(\frac{1}{8}\right)^3 \cdot 2^{-0.5}}{\left(\frac{1}{4}\right)^3 \cdot 2^5}$ .
5. Сравните числа  $a$  и  $b$ , если: а)  $a = \log_{\frac{7}{5}} \left(\frac{1}{3}\right)^{\frac{7}{2}}$ ; б)  $a = \log_2 500$ ;  $b = \sqrt[4]{10000}$ .
6. Решите неравенство:  $\frac{5^x + 1}{0,2 - 5^x} \geq 2 \log_2 \sqrt{2}$ .
7. Решите неравенство:  $7^{|x|} \leq 1 - x^2$ .

Контрольная работа №4 (2 часа)

Вариант 2

1. Постройте график функции: а)  $y = 3^{x-1}$ ; б)  $y = \log_{\frac{1}{3}} x - 3$ .

2. Решите уравнение: а)  $\left(\frac{1}{36}\right)^{-x} = \sqrt{\frac{1}{6}}$ ; б)  $3 \cdot 5^{2x-1} - 2 \cdot 5^x = 5$ .
3. Решите неравенство:  $7^{4-3x} \leq \left(\frac{1}{7}\right)^{\frac{1}{3-4x}}$ .
4. Вычислите:  $\log_3 \frac{\left(\frac{1}{27}\right)^{-\frac{1}{2}} \cdot 9^{-0,5}}{\left(\frac{1}{81}\right)^{-0,2} \cdot 3^5}$ .
5. Сравните числа  $a$  и  $b$ , если: а)  $a = \log_{\frac{1}{7}} \frac{127}{7}$ ;  $b = 0,5^5$ ; б)  $a = \log_3 2000$ ;  $b = \sqrt[3]{500}$ .
6. Решите неравенство:  $\frac{3 - 7^x}{\left(\frac{1}{3}\right)^{7^{x+1}}} \geq 2 \log_7 \sqrt{7}$ .
7. Решите неравенство:  $\left(\frac{1}{3}\right)^{\frac{1}{x}} \leq 1 + x^2$ .

**Контрольная работа №4 (2 часа)**

**Вариант 3**

1. Постройте график функции: а)  $y = 2^x - 2$ ; б)  $y = \log_{\frac{1}{2}}(x + 2)$ .
2. Решите уравнение: а)  $9^x \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{2-3x} = \sqrt{27^x} \cdot \sqrt[3]{81^{x+3}}$ ; б)  $2^{1-x} - 2^{3+x} - 15 = 0$ .
3. Решите неравенство:  $2^{\frac{3}{1-x}} \leq 0,5^{\frac{1}{3x+1}}$ .

4. Вычислите:  $\log_5 \frac{\left(\frac{1}{25}\right)^{\frac{1}{\sqrt{5}}} \cdot 125 \sqrt{2}}{\left(\frac{1}{125}\right)^{-\sqrt{2}} \cdot 5 \sqrt[3]{5}}$ .

5. Сравните числа  $a$  и  $b$ , если: а)  $a = \log_{\frac{3}{7}} \frac{137}{7}; b = 0,2^2$ ; б)  $a = \log_6 2000; b = \sqrt[5]{1000}$ .

6. Решите неравенство:  $\frac{4^x - 2^{x+1} - 6}{2^x - 2} \leq 5 \log_3 \sqrt[5]{3}$ .

7. Решите неравенство:  $2^{|x|} \leq \cos 2x$ .

### Контрольная работа №4 (2 часа)

#### Вариант 4

1. Постройте график функции: а)  $y = \left(\frac{1}{3}\right)^{x+3}$ ; б)  $y = \log_5 x - 5$ .

2. Решите уравнение: а)  $4^x \cdot 0,5^{1-3x} = \sqrt{8^x} \cdot \sqrt[4]{32^{x-2}}$ ; б)  $3^{2x+1} - 3^{1-2x} + 8 = 0$ .

3. Решите неравенство:  $25^{\frac{1}{3x-4}} \geq 0,2^{\frac{1}{2-x}}$ .

4. Вычислите:  $\log_7 \frac{\left(\frac{1}{49}\right)^{\frac{1}{\sqrt{2}}} \cdot 7 \sqrt{3}}{\left(\frac{1}{7}\right)^{\frac{1}{\sqrt{2}}} \cdot 7 \sqrt{2}}$ .

5. Сравните числа  $a$  и  $b$ , если: а)  $a = \log_{\frac{2}{3}} \frac{13}{3}; b = 0,3^{\frac{1}{3}}$ ; б)  $a = \log_3 1000; b = \sqrt[4]{1000}$ .

6. Решите неравенство:  $\frac{9^x - 2 \cdot 3^{x+1} - 9}{9 - 3^{x+2}} \geq 3 \log_5 \sqrt[3]{5}$ .



7. Решите неравенство:  $3^{|x|} + 1 \leq 2\cos x$ .

**Контрольная работа №4 (2 часа)**

**Вариант 3**

1. Постройте график функции: а)  $y = 2^x - 2$ ; б)  $y = \log_{\frac{1}{2}}(x + 2)$ .

2. Решите уравнение: а)  $9^x \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{2-3x} = \sqrt{27^x} \cdot \sqrt[3]{81^{x+3}}$ ; б)  $2^{1-x} - 2^{3+x} - 15 = 0$ .

3. Решите неравенство:  $2^{1-x} \leq 0,5^{\frac{1}{3x+1}}$ .

4. Вычислите:  $\log_5 \frac{\left(\frac{1}{25}\right)^{-\frac{1}{\sqrt{5}}} \cdot 125 \sqrt[2]{2}}{\left(\frac{1}{125}\right)^{-\sqrt{2}} \cdot 5^{\frac{1}{\sqrt{3}}}}$ .

5. Сравните числа  $a$  и  $b$ , если: а)  $a = \log_{\frac{3}{7}} \frac{137}{7}$ ;  $b = 0,2^2$ ; б)  $a = \log_6 2000$ ;  $b = \sqrt[5]{1000}$ .

6. Решите неравенство:  $\frac{4^x - 2^{x+1} - 6}{2^x - 2} \leq 5\log_3 \sqrt[5]{3}$ .

7. Решите неравенство:  $2^{|x|} \leq \cos 2x$ .

**Контрольная работа №4 (2 часа)**

**Вариант 5**

1. Постройте график функции:  $y = \begin{cases} 0,5^{x-1}, & x < 1, \\ \log_2(x+1), & x \geq 1. \end{cases}$

2. Решите уравнение: а)  $27^{\frac{\sqrt{7-x}}{3}} = \sqrt{\left(\frac{1}{81}\right)^{1-x}}$ ; б)  $5^x(5^{2x+1} + 4) = 1$ .
3. Решите неравенство:  $\left(\frac{1}{3}\right)^{\frac{|x+2|}{3-x}} \cdot 3 \leq \sqrt{27}$ .
4. Вычислите:  $\log_{\frac{1}{3}} \frac{\left(\frac{1}{27}\right)^{-\sqrt{3}} \cdot 9\sqrt{3}}{3^{-1} \cdot 81^{\frac{1}{4}}}$ .
5. Расположите в порядке возрастания числа  $b = \log_{0,3} \frac{100}{3}$ ;  $a = 0,3^{\frac{1}{3}}$ ;  $c = 0,5^{-\frac{1}{5}}$ .
6. Решите неравенство:  $\left|\frac{1}{3}\right|^x - 1 \geq \frac{1}{3} |\sin 3x|$ .
7. Решите неравенство:  $2 \cdot 27^x - 5 \cdot 18^x + 5 \cdot 12^x - 3 \cdot 8^x = 0$ .

**Контрольная работа №4 (2 часа)**

**Вариант 6**

1. Постройте график функции:  $y = \begin{cases} 3^x - 1, & x \leq 0, \\ \log_{\frac{1}{3}}(x+1), & x > 0. \end{cases}$
2. Решите уравнение: а)  $4 \cdot \sqrt[4]{0,0625^{-x}} = 32^{\frac{\sqrt{4-x}}{5}}$ ; б)  $3^{2x}(3^{2x+1} + 2) = 1$ .
3. Решите неравенство:  $\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{|2x-1|}{x-3}} \cdot \sqrt{8} \geq \sqrt{2}$ .
4. Вычислите:  $\log_{\frac{1}{5}} \frac{\left(\frac{1}{25}\right)^{\sqrt{5}} \cdot 125^{-\sqrt{5}}}{5 \cdot 625^{-\frac{1}{4}}}$ .

5. Расположите в порядке возрастания числа  $b = \log_{0,7} \frac{100}{7}$ ;  $a = 0,2^{-\frac{1}{2}}$ ;  $c = 0,3^{0,7}$ .

6. Решите неравенство:  $\left| \frac{\binom{1}{-} \binom{1}{-} \dots \binom{1}{-}}{\binom{5}{-}} \right| - 1 \leq 3 \left| \cos \frac{x}{2} \right|$ .

7. Решите неравенство:  $3 \cdot 8^x + 18^x + 12^x - 2 \cdot 27^x = 0$ .

### Контрольная работа № 5 (2 часа)

#### Вариант 1

1. Вычислите  $36^{\log_6 5 + \log_9 81}$ .

2. Решите уравнение: а)  $\lg x - \lg 12 = \log_{0,1}(x+1) - \log_{100} 4$ ;

$$\text{б) } \log_3^2(x-1) - 2 \log_{\frac{1}{3}x-1} 9 = 2_{\log_2} 7;$$

$$\text{в) } x^{\ln x} = e^2 x.$$

3. Решите неравенство: а)  $\log_{\frac{1}{3}}(x-2) > -3 \log_{\frac{1}{5}} \sqrt[3]{\frac{1}{5}}$ ; б)  $\left( \frac{11}{25} \right)^{\log_9 x} > \left( \frac{5}{6} \right)^{\log_3(6-5x)}$ .

4. Исследуйте функцию  $y = e^{2x}(3x+2)$  на монотонность и экстремумы.

5. К графику функции  $y = \ln(2x+4)$  проведена касательная, параллельная прямой  $y = 0,5x - 3$ . Найдите точку пересечения этой касательной с осью  $x$ .

6. Решите неравенство:  $\log_{5+x}(1-2x) \geq \log_{5+x} 3 + \log_{5+x} x^2$ .

7. Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} \log_3^3 y^2 + \left( \frac{1}{5} \right)^{-3x} = 127, \\ \log_3^2 y^2 - 2 \left( \frac{1}{5} \right)^{-x} \cdot \log_3 y = 127 - 25^x. \end{cases}$$

### Контрольная работа № 5 (2 часа)

#### Вариант 2

1. Вычислите  $8^{\log_2 5 - \log_{27} 3}$ .

2. Решите уравнение: а)  $\log_7 x + \log_{49} 36 = \log_{\frac{1}{7}}(2x + 6) + \log_7 48$ ;

$$\text{б) } \log_2^2(4 - x) + \log_{\frac{1}{2}} \frac{8}{4 - x} = 2_{\log_4 9};$$

$$\text{в) } x^{\log_3 x} = \frac{1}{9} x^3.$$

3. Решите неравенство: а)  $\log_{\frac{1}{2}}(x - 5) > -4 \log_{\frac{1}{3}} \sqrt[4]{\frac{1}{3}}$ ; б)  $\left(\frac{5}{9}\right)^{\log_5 x} > \left(\frac{3}{7}\right)^{\log_5(5x-6)}$ .

4. Исследуйте функцию  $y = e^{4x}(2 - 3x)$  на монотонность и экстремумы.

5. К графику функции  $y = \ln(x - 1)$  проведена касательная, параллельная биссектрисе первой координатной четверти. Найдите площадь треугольника, образованного этой касательной и осями координат.

6. Решите неравенство:  $\log_{3+x} 3 + \log_{3+x} x^2 \leq \log_{3+x}(x + 4)$ .

7. Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} \log_4^3 y^3 - \left(\frac{1}{3}\right)^{-3x} = -9, \\ \log_4^2 y + \left(\frac{1}{3}\right)^{-x} \cdot \log_4 y^3 = 27 - 9^{x+1}. \end{cases}$$

### Контрольная работа № 5 (2 часа)

#### Вариант 3

1. Найдите  $\log_9 20$ , если  $\lg 2 = a, \lg 3 = b$ .

2. Решите уравнение: а)  $\log_{\frac{1}{3}}(3x - 2) + \log_3 0,25 = \log_3 x - \log_{27} 64$ ;

$$\text{б) } \log_{0,5}^2(x - 5) + \log_2 \frac{4}{x - 5} = \left(\frac{3}{5}\right)^{\log_{\frac{3}{5}} \frac{1}{4} + \log_{\frac{3}{5}} 8};$$

$$\text{в) } x^{\frac{\lg x + 11}{6}} = 10^{\lg x + 1}.$$

3. Решите неравенство: а)  $\left(\frac{2}{4}\right)^{\log_3(x-1)} < \left(\frac{2}{3}\right)^{\log_{\frac{1}{2}}(5+x)}$ ; б)  $\log_{4-x}(2x+1) \leq \log_{4-x} 8 + \log_{4-x} x^2$ .
4. Исследуйте функцию  $y = e^{3x-7}(x^2 + x - 1)$  на монотонность и экстремумы.
5. Из точки  $A(0;1)$  проведите касательную к графику функции  $y = -\ln(2e^2x)$ .
6. Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} \log_2^3\left(\frac{1}{y}\right)^{-3} + \left(\frac{1}{3}\right)^{-3x} = 296, \\ \left(\left(\frac{3}{2}\right)^{\log y^2}\right)^2 - 3\left(\frac{1}{3}\right)^{-x} \cdot \log y = 148 - 3^{2x}. \end{cases}$$
7. Решите неравенство:  $\log_{\frac{1}{3}}(x-1) \geq x^2 - 2x - 9$ .

### Контрольная работа № 5 (2 часа)

#### Вариант 4

1. Найдите  $\log_{15} 75$ , если  $\log_2 5 = a, \log_2 3 = b$ .
2. Решите уравнение: а)  $\log_2(4x-3) + \log_{\frac{1}{8}} 125 = \log_{0,5} x + \log_4 0,04$ ;
- б)  $\log_2^2(3x+1) - 3\log_{\frac{1}{2}} \frac{4}{3x+1} = \left(\frac{2}{7}\right)^{\log_{\frac{1}{7}} 1,5 + \log_{\frac{1}{7}} 4}$ ;
- в)  $x^{\frac{\ln x + 9}{5}} = e^{\ln x + 1}$ .
3. Решите неравенство: а)  $\left(\frac{1}{16}\right)^{\log_7(x+1)} > \left(\frac{4}{5}\right)^{\log_{\frac{1}{2}}(3+x)}$ ; б)  $\log_{x-2} 2 + \log_{x-2} x^2 \leq \log_{x-2} (13x-20)$ .
4. Исследуйте функцию  $y = e^{2x+1}\left(\frac{1}{2} - 4x^2 - x\right)$  на монотонность и экстремумы.
5. Из точки  $A(0;-1)$  проведите касательную к графику функции  $y = \ln\left(\frac{1}{3}e^3x\right)$ .

6. Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} \log_7^3 \left( \frac{1}{y} \right)^{-2} - \left( \frac{1}{2} \right)^{-3x} = -91, \\ \log_7^2 y^2 + 2 \left( \frac{1}{2} \right)^{-x} \cdot \log_7 y = 13 - 2^{2x}. \end{cases}$$
7. Решите неравенство:  $4x - x^2 + 7 \geq \log_2(x-1)$ .

### Контрольная работа № 5 (2 часа)

#### Вариант 5

1. Найдите  $\log_{25} 162$ , если  $\log_5 2 = a, \log_3 5 = b$ .
2. Решите уравнение: а)  $\log_5(x^2 - 7) + \log_{0,04} 324 = \log_{0,2} x + \log_{625} 81$ ;  
 б)  $\log_2^2(x-1) + \log_{\frac{1}{2}} \frac{8^{\frac{1}{3}}}{x-1} = \left( \frac{3}{11} \right)^{\log_{11} 1,5 + \log_{11} 2}$ ;  
 в)  $6^{\lg x} = 72 - x^{\lg 6}$ .
3. Решите неравенство: а)  $6,25^{\log_5(2-x)} < \left( \frac{2}{5} \right)^{\log_{\frac{1}{2}}(12-6x)}$ ; б)  $\log_{2x}(x^2 - 5x + 6) < 5 \lg^5 \sqrt{10}$ .
4. Исследуйте функцию  $y = e^{2x^2+1} \left( x^2 - \frac{3}{2} \right)$  на монотонность и экстремумы.
5. Решите неравенство:  $\frac{10}{x+1} + \log_1(x-1) + \log_{\frac{1}{4}} x \geq 0$ .
6. Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} \log_5^3 \left( \frac{1}{y} \right)^{-4} + \left( \frac{1}{2} \right)^{-3x} = 61, \\ \left( 2 \log_5 y^2 \right)^2 - 4 \left( \frac{1}{2} \right)^x \cdot \log_5 y = 61 - 2^{2x}. \end{cases}$$
7. При каком значении параметра  $a$  графики функций  $y = a\sqrt{x}$  и  $y = e^x$  имеют общую касательную?

Контрольная работа № 5 (2 часа)

Вариант 6

1. Найдите  $\log_{81} 168$ , если  $\log_3 2 = a, \log_2 7 = b$ .
2. Решите уравнение: а)  $\log_3(x^2 - 3) + \log_{\frac{1}{9}} 196 = \log_{\frac{1}{3}} x - \log_{27} 343$ ;

$$\text{б) } \log_5^2(5-x) + 2\log_{\frac{1}{5}} \frac{5^{\frac{1}{2}}}{5-x} = \left(\frac{3}{17}\right)^{\log_{\frac{3}{17}} 0,5 + \log_{\frac{3}{17}} 4};$$

$$\text{в) } 7^{\ln x} = 98 - x^{\ln 7}.$$

3. Решите неравенство: а)  $2,56^{\log_{x-1} x} > \left|\left(\frac{5}{x}\right)^{\log_{x+1}(6-x)}\right|$ ; б)  $\log_x(x^2 + 3x - 3) > 3\ln \sqrt[3]{e}$ .

4. Исследуйте функцию  $y = e^{6x} \cdot 2^{5\left(\frac{8}{7-x^2}\right)} \cdot \left(\frac{6}{x}\right)$  на монотонность и экстремумы.

5. Решите неравенство:  $\log_2(x-3) + \log_5 x - \frac{14}{x+2} \leq 0$ .

$$\left\{ \log_6^3 \left(\frac{1}{y}\right)^{-4} - \left(\frac{1}{2}\right)^{-6x} = -189, \right.$$

6. Решите систему уравнений  $\left\{ \begin{array}{l} \left(2\log_6 y^2\right)^2 + 2\left(\frac{1}{2}\right)^{-2x} \cdot \log_6 \left(\frac{1}{y}\right)^{-2} = 21 - 4^{2x}. \end{array} \right.$

7. При каком значении параметра  $a$  графики функций  $y = ax^2$  и  $y = \ln x$  имеют общую касательную?

Контрольная работа №6 (1 час)

Вариант 1

1. Докажите, что функция  $y = \frac{1}{5}x^5 - \cos 2x$  является первообразной для функции  $y = x^4 + 2\sin 2x$ .

- Для функции  $y = \frac{2}{\sqrt{4x+13}} - \frac{3}{x^2}$  найдите ту первообразную, график которой проходит через заданную А (-3;-2).
- Вычислите определённый интеграл: а)  $\int_2^{\pi} \left( \frac{1}{\sqrt{x}} + \sin x \right) dx$ ; б)  $\int_1^2 \frac{4x^3 - 5x^2 + 2x + 1}{x^2} dx$ .
- Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = 1 + x^2, y - 2 = 0$ .
- Известно, что функция  $y = F(x)$  – первообразная для функции  $y = (25x - x^3)\sqrt{x-3}$ . Исследуйте функцию  $y = F(x)$  на монотонность и экстремумы.
- При каких значениях параметра  $a$  выполняется неравенство  $\int_1^a (4x - a) dx \leq 5a - 6$  ?

### Контрольная работа №6 (1 час)

#### Вариант 2

- Докажите, что функция  $y = \frac{1}{7}x^7 + \sin 3x$  является первообразной для функции  $y = x^6 + 3\sin 3x$ .
- Для функции  $y = \frac{3}{\sqrt{6x-5}} + \frac{7}{x^2}$  найдите ту первообразную, график которой проходит через заданную А (1;-5).
- Вычислите определённый интеграл: а)  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \left( -\frac{1}{\sqrt{x}} + \cos x \right) dx$ ; б)  $\int_1^2 \frac{2x^3 + 7x^2 - 3x - 5}{x^2} dx$ .
- Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = -2 - x^2, y + 3 = 0$ .
- Известно, что функция  $y = F(x)$  – первообразная для функции  $y = (4x - x^3)\sqrt{-x+1}$ . Исследуйте функцию  $y = F(x)$  на монотонность и экстремумы.
- При каких значениях параметра  $b$  выполняется неравенство  $\int_1^b (b - 4x) dx \geq 11 - 7b$  ?

### Контрольная работа №6 (1 час)

#### Вариант 3

- Докажите, что функция  $y = x^3 + \frac{1}{3}\sin^3 x - 5$  является первообразной для функции  $y = 3x^2 + \sin^2 x \cos x$ .



- Для функции  $y = \frac{12}{2x+3} - \frac{5}{x^2}$  найдите ту первообразную, график которой проходит через заданную А (-1;2).
- Вычислите определённый интеграл: а)  $\int_0^{\frac{\pi}{6}} \sin^2 3x dx$ ; б)  $\int_1^3 \frac{4x^3 - x^2 - 2x - 3}{x^2} dx$ .
- Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2$ ,  $y = 2x - x^2$ .
- Известно, что функция  $y = F(x)$  – первообразная для функции  $y = (x^3 - 81x)\sqrt{x-5}$ . Сравните  $F(7)$  и  $F(8)$ .
- При каких положительных значениях параметра  $a$  выполняется неравенство  $\int_1^a (3x^2 - 4x + 2) dx \leq a$  ?

### Контрольная работа №6 (1 час)

#### Вариант 4

- Докажите, что функция  $y = x^4 - \frac{1}{5}\cos^5 x + 2$  является первообразной для функции  $y = 4x^3 + \sin x \cos^4 x$ .
- Для функции  $y = \frac{15}{5x-9} + \frac{2}{x^2}$  найдите ту первообразную, график которой проходит через заданную А (2;-7).
- Вычислите определённый интеграл: а)  $\int_0^{\frac{\pi}{6}} \cos^2 3x dx$ ; б)  $\int_2^3 \frac{-2x^3 + x^2 - x + 6}{x} dx$ .
- Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = (x+1)^2$ ,  $y = 1 - x^2$ .
- Известно, что функция  $y = F(x)$  – первообразная для функции  $y = (-x^3 + 49x)\sqrt{x-6}$ . Сравните  $F(9)$  и  $F(8)$ .
- При каких положительных значениях параметра  $a$  выполняется неравенство  $\int_1^a (-3x^2 + 8x - 3) dx \geq a$  ?

### Контрольная работа №6 (2 часа)

#### Вариант 5

- Докажите, что функция  $y = \sqrt{x^2 - 2} + \frac{5}{x}$  является первообразной для функции  $y = \frac{x}{\sqrt{x^2 - 2}} - \frac{5}{x^2}$ .

2. Для функции  $y = \frac{2}{\cos^2 2x} + \sin 3x$  найдите ту первообразную, график которой проходит через заданную  $A\left(\frac{\pi}{2}; 2\right)$ .
3. Найдите неопределённый интеграл: а)  $\int 3^x \left(1 + \frac{3^{-x}}{x^5}\right) dx$ ; б)  $\int \frac{5x^2 + 3x + 1}{\sqrt{x}} dx$ .
4. Вычислите определённый интеграл: а)  $\int_1^{\frac{1}{8}} \frac{dx}{\sqrt{3-2x}}$ ; б)  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^4 x dx$ .
5. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = |x^2 - 1|$ ,  $y = 11 - |x|$ .
6. При каких отрицательных значениях параметра  $a$  выполняется неравенство  $\int_a^0 (2 \cdot 3^{-x} - 3^{-2x}) dx \leq 0$ ?
7. Дана криволинейная трапеция, ограниченная линиями  $y = \sqrt{x} - 1$ ,  $y - 2 = 0$ ,  $x = 0$ . Какую часть площади трапеции составляет площадь треугольника, отсекаемого от данной трапеции касательной, проведённой из точки с координатами  $(-1; -1)$  к линии  $y = \sqrt{x} - 1$ ?

### Контрольная работа №6 (2 часа)

#### Вариант 6

1. Докажите, что функция  $y = \sqrt{x^2 + 4} - \frac{9}{x}$  является первообразной для функции  $y = \frac{x}{\sqrt{x^2 + 4}} + \frac{9}{x^2}$ .
2. Для функции  $y = \frac{3}{\sin^2 3x} - \cos 2x$  найдите ту первообразную, график которой проходит через заданную  $A\left(-\frac{\pi}{2}; 3\right)$ .
3. Найдите неопределённый интеграл: а)  $\int 5^x \left(1 - \frac{5^{-x}}{x^7}\right) dx$ ; б)  $\int \frac{10x^2 - 9x - \frac{1}{2}}{\sqrt{x}} dx$ .
4. Вычислите определённый интеграл: а)  $\int_1^{\frac{1}{6}} \frac{dx}{\sqrt{1-4x}}$ ; б)  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^4 x dx$ .
5. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = |1 - x^2|$ ,  $y = 5 - |x|$ .
6. При каких отрицательных значениях параметра  $a$  выполняется неравенство  $\int_a^0 \left(4^{2x} - \frac{5}{2} \cdot 4^{-x}\right) dx \geq 0$ ?

7. Дана криволинейная трапеция, ограниченная линиями  $y = x^3 + 1$ ,  $y - 1 = 0$ ,  $x - 2 = 0$ . Какую часть площади трапеции составляет площадь треугольника, отсекаемого от данной трапеции касательной, проведённой из точки с координатами  $(0; -1)$  к линии  $y = x^3 + 1$ ?

### Контрольная работа №7 (2 часа)

#### Вариант 1

- Решите уравнение: а)  $\frac{1}{x(x-2)} + \frac{2}{(x-1)^2} = 2$ ;  
б)  $2\sin x \cos x + \sqrt{3} - 2\cos x - \sqrt{3}\sin x = 0$ ;  
в)  $0,5^{|2x-1|-3} = 2^x$ .
- Решите неравенство: а)  $\frac{\log_{0,2} \log_5 25}{\log_3(-5x+6)} > 0$ ; б)  $|2x+1| \geq 2,5x+1,5$ .
- Решите уравнение  $\log_3(x+25) = 2^{58-x}$ .
- Решите уравнение  $|\sin x| = \sin x + 2\cos x$ .
- Внутри равнобедренного прямоугольного треугольника случайным образом выбрана точка. Какова вероятность того, что она расположена ближе к вершине прямого угла, чем к вершинам острых углов треугольника?
- Решите уравнение:  $\sin\left(\frac{\pi}{6}\right) = \log_3(x^2 + 6x + 12)$ .

### Контрольная работа №7 (2 часа)

#### Вариант 2

- Решите уравнение: а)  $\frac{1}{x(x+2)} + \frac{2}{(x+1)^2} = 2$ ;  
б)  $\sin 2x - 2\sin^2 x = 4\sin x - 4\cos x$ ;  
в)  $3^{|3x+4|} = \left(\frac{1}{3}\right)^{-5+2x}$ .

2. Решите неравенство: а)  $\frac{\log_5(2x-3)}{\log_{\frac{1}{3}} \log_3 9} > 0$ ; б)  $1,5x+1 \leq |x-1|$ .
3. Решите уравнение  $\log_2(x+12) = 3^{502-x}$ .
4. Решите уравнение  $|\cos x| = \cos x - 2\sin x$ .
5. Внутри квадрата случайным образом выбрана точка. Какова вероятность того, что она расположена внутри вписанного в него круга?
6. Решите уравнение:  $\cos 4\pi x = \log_2(2x^2 - 2x + \frac{5}{2})$ .

### Контрольная работа №7 (2 часа)

#### Вариант 3

1. Решите уравнение: а)  $\frac{2}{x(x+3)} + \frac{3}{(x+1)(x+2)} = 1$ ;
- а. б)  $\sin x + \sin 2x = \cos x + 2\cos^2 x$ ;
- б. в)  $25^{\frac{|3x-1|}{2}} = 5^{5^{\log_{0,2}(\frac{1}{2-x})}}$ .
2. Решите неравенство: а)  $\frac{\lg(x^2-3)}{|x-2|} \leq 0$ ; б)  $\frac{2,5}{|x+2|+3} < 2,5 - |x+1|$ .
- в)  $x^{\log_{0,1}(10x)} > 100^{3\log_{0,1} x + 2}$ .
3. Решите уравнение  $\log_{\frac{1}{5}}(x-1) + \frac{7}{x+1} = \log_3(x-3) - \frac{6}{x}$ .
4. Решите уравнение  $\cos x - \frac{|2\sin x - 1|}{2\sin x - 1} \cdot \cos^2 x = \cos^2 x$ .
5. Внутри прямоугольного треугольника с отношением катетов, равным 3:4, и гипотенузой 70 см случайным образом выбрана точка. Какова вероятность того, что она расположена ближе к меньшему катету, чем к большему?
6. Решите уравнение:  $2^{1-x^2} + 2^{x^2-1} = 2\sin \frac{\pi x}{2}$ .
7. Решите неравенство  $\sin \pi x \geq \log_4(4x^2 - 4x + 5)$ .

Контрольная работа №7 (2 часа)

Вариант 4

1. Решите уравнение: а)  $\frac{8}{(x+1)(x+3)} - \frac{1}{x(x+4)} = 1$ ;  
 б)  $\sin x + \cos 2x = 1 + \sin x \cos 2x$ ;

в)  $121^{\frac{|7x+1|}{2}} = 11^{11^{\frac{\log^1(|\frac{-1}{-3x+5}|)}{11}}}$ .

2. Решите неравенство: а)  $\frac{\lg(x^2-15)}{|x+4|} \leq 0$ ; б)  $\frac{1}{|3x+1|+1} > 1 - \frac{|3x+1|}{2}$ .

в)  $x^2^{\frac{1}{\log_{0,5} x-3}} < 2^2^{\frac{5}{\log_{0,5} x-3}}$ .

3. Решите уравнение  $\log_2(x-3) - \frac{8}{x+1} = \log_{\frac{1}{3}}(x-4) + \frac{14}{x}$ .

4. Решите уравнение  $\sqrt{3} \sin x - \frac{|2\cos x + 1|}{2\cos x + 1} \cdot \sin^2 x = \sin^2 x$ .

5. Внутри параллелограмма  $ABCD$  с острым углом  $A$ , равным  $60^\circ$ , случайным образом выбрана точка. Какова вероятность того, что она расположена ближе к вершине  $A$ , чем к вершинам  $B$  и  $D$ , если диагональ параллелограмма делит его тупой угол на части в отношении 1:3?

6. Решите уравнение:  $3^{1-x^2} \cdot 3^{x^2-1} \cdot \frac{\pi}{2} \geq 2 \cos 2\pi x$ .

7. Решите неравенство  $\sin^2 \left( x + \frac{\pi}{4} \right) \geq \log_2 (5 + 3 \cos 4x)$ .

Контрольная работа №7 (2 часа)

Вариант 5

1. Решите уравнение: а)  $x^2 + \frac{25x^2}{(x+5)^2} = 11$ ;

а. б)  $\sin x \sin 2x \sin 3x = 0,25 \sin 4x$ ;

2. Решите неравенство: а)  $\frac{\lg(x^2 - 8)}{|x - 3|} \leq 0$ ; б)  $6 + |x - 6|(2x + 3) > x^2 - 5x$ .
3. Решите уравнение  $5^x + 12^x = 13^x$ .
4. Решите уравнение  $\frac{|\sqrt{3} - 2\cos 2x|}{\sqrt{3} - 2\cos 2x} \cdot \sin x = 4\sin^2 x \cos x$ .
5. На координатной плоскости  $xOy$  случайным образом выбрана точка  $M(x; y)$ , где  $0 \leq x \leq 5, 0 \leq y \leq 3$ , так, что отрезок  $OM$  является диагональю прямоугольника со сторонами, параллельными осям координат. Какова вероятность того, что площадь этого прямоугольника больше 9?
6. Решите уравнение:  $\log_3(1 + \sqrt{x}) = \log_8 x$
7. Решите неравенство  $(14x - 48 - x^2) \log_6 \left( 1 + 5\sin^2 \frac{\pi x}{2} \right) \geq 1$ .

### Контрольная работа №7 (2 часа)

#### Вариант 6

1. Решите уравнение: а)  $x^2 + \frac{x^2}{(x-1)^2} = 8$ ;  
б)  $\cos x \cos 2x \cos 3x = 0,25 \cos 2x$ ;
2. Решите неравенство: а)  $\frac{\lg(x^2 - 24)}{|x + 5|} \leq 0$ ; б)  $20 + |x - 5|(2 - 3x) > x^2 - x$ .
3. Решите уравнение  $8^x + 15^x = 17^x$ .
4. Решите уравнение  $\sqrt{2} \sin x + \frac{|1 - 2\sin x|}{1 - 2\sin x} \cdot \sin 2x = 0$ .
5. На координатной плоскости  $xOy$  случайным образом выбрана точка  $M(x; y)$ , где  $0 \leq x \leq 6, 0 \leq y \leq 2$ , так, что отрезок  $OM$  является диагональю прямоугольника со сторонами, параллельными осям координат. Какова вероятность того, что площадь этого прямоугольника меньше 4?
6. Решите уравнение:  $\log_4(1 + \sqrt{x}) = \log_{15} x$ .

7. Решите неравенство  $(4x + x^2 + 3) \log_{\frac{1}{3}} \left( \frac{1 + 2\cos^2 \frac{\pi x}{2}}{2} \right) \geq 1$ .

### Контрольная работа №8 (2 часа)

#### Вариант 1

- Решите уравнение: а)  $\sqrt{x+6} = 0,25x + 0,25$ ; б)  $(5^{x^2+x} - 1)\sqrt{4x+2} = 0$ .
- Решите неравенство: а)  $1 + 6x - \sqrt{7-3x} \geq 0$ .
- Решите систему уравнений: а)  $\begin{cases} x^2 + y^2 = 26, \\ xy = 5. \end{cases}$  б)  $\begin{cases} 2\sqrt{x} + 2\sqrt{y} = 3\sqrt{xy}, \\ x + y - 5 = 0. \end{cases}$
- Найдите площадь фигуры, заданной системой неравенств  $\begin{cases} x + y \leq 5, \\ x - y + 5 \geq 0, \\ y + 1 \geq 0. \end{cases}$
- Докажите, что для любых неотрицательных чисел  $a$  и  $b$  выполняется неравенство  $(a+b)(a+2)(b+2) \geq 16ab$ .
- Решите уравнение в целых числах  $5x + 3y = 11$ .
- Три данных числа образуют арифметическую прогрессию. Если третий член прогрессии уменьшить на 3, то полученные три числа составят геометрическую прогрессию. Если второй член этой геометрической прогрессии уменьшить на  $\frac{4}{3}$ , то полученные три числа вновь составят геометрическую прогрессию. Найдите данные числа.

### Контрольная работа №8 (2 часа)

#### Вариант 2

- Решите уравнение: а)  $\sqrt{x+5} = 0,5x + 1$ ; б)  $(11^{x^2-x} - 1)\sqrt{6x-3} = 0$ .
- Решите неравенство: а)  $x + 0,25\sqrt{7+2x} \geq 0,25$ .
- Решите систему уравнений: а)  $\begin{cases} x^2 + y^2 = 37, \\ xy = 6. \end{cases}$  б)  $\begin{cases} 2\sqrt{x} - 2\sqrt{y} = \sqrt{xy}, \\ x + y = 5. \end{cases}$

4. Найдите площадь фигуры, заданной системой неравенств 
$$\begin{cases} x + y - 7 \leq 0, \\ x - y + 7 \geq 0, \\ y - 1 \geq 0. \end{cases}$$
5. Докажите, что для любых неотрицательных чисел  $a, b$  и  $c$  выполняется неравенство  $(a + 1)(b + 1)(a + c)(b + c) \geq 16abc$ .
6. Решите уравнение в целых числах  $5x - 12y = 8$ .
7. Три данных числа образуют геометрическую прогрессию. Если второй член прогрессии увеличить на 2, то полученные числа составят арифметическую прогрессию. Если третий член новой прогрессии увеличить на 9, то полученные три числа составят геометрическую прогрессию. Найдите данные числа.

### Контрольная работа №8 (2 часа)

#### Вариант 3

1. Решите уравнение: а)  $\sqrt{1-x} + 1 = \sqrt{4-x}$ ; б)  $(17^{x^2+2x} - 1)\sqrt{4x+6} = 0$ .
2. Решите неравенство: а)  $x^2 + 1,5x\sqrt{4-x} - 1,5x \geq 0$ .
3. Решите систему уравнений: а) 
$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 25, \\ x^3 + y^3 = 25(x + y). \end{cases}$$
 б) 
$$\begin{cases} \left(\frac{1}{3}\right)^{\sqrt{y}-2\sqrt{x}} = 81, \\ \lg \sqrt{xy} - \lg 3 = 1. \end{cases}$$
4. Найдите площадь фигуры, заданной системой неравенств 
$$\begin{cases} y \geq 0,5x, \\ x + 0,5y \geq 0, \\ x + y - 3 \leq 0. \end{cases}$$
5. Одна из трёх бочек наполнена водой, а остальные – пустые. Если вторую бочку наполнить водой из первой бочки, то в первой останется  $\frac{1}{4}$  воды. Если затем наполнить третью бочку из второй, то во второй останется  $\frac{2}{9}$  количества содержавшейся в ней воды. Если из третьей бочки вылить воду в пустую первую, то для её наполнения потребуется ещё 50 литров. Определите вместимость каждой бочки.
6. Решите уравнение в целых числах  $12x + 5y = 4$ .
7. Докажите, что для любых положительных чисел  $a, b, c$  выполняется неравенство 
$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} \geq \frac{1}{\sqrt{ab}} + \frac{1}{\sqrt{bc}} + \frac{1}{\sqrt{ac}}.$$

### Контрольная работа №8 (2 часа)



#### Вариант 4

1. Решите уравнение: а)  $\sqrt{x - \frac{3}{4}} = 7,5 - \sqrt{x+18}$ ; б)  $(13^{x^2-2x} - 1)\sqrt{4x-6} = 0$ .
2. Решите неравенство: а)  $x^2 + \frac{1}{3}x\sqrt{3x+10} \geq \frac{2}{3}x$ .
3. Решите систему уравнений: а)  $\begin{cases} x^2 + y^2 = 36, \\ x^3 - y^3 = 36(x - y). \end{cases}$  б)  $\begin{cases} 5^{2\sqrt{x}-\sqrt{y}} = 625, \\ \log_3 \sqrt{xy} = 1 + \log_3 10. \end{cases}$
4. Найдите площадь фигуры, заданной системой неравенств  $\begin{cases} \frac{1}{3}y + x \geq 0, \\ \frac{1}{3}x \leq y, \\ x + y - 6 \leq 0. \end{cases}$
5. Вместимость трёх бочек для воды составляет 1440 литров. Две из них наполнены, третья – пустая. Чтобы наполнить пустую бочку, понадобится всё содержимое первой бочки и  $\frac{1}{5}$  содержимого второй бочки или же всё содержимое второй бочки и  $\frac{1}{3}$  содержимого первой бочки. Определите вместимость каждой бочки.
6. Решите уравнение в целых числах  $3x - 5y = 200$ .
7. Докажите, что для любых неотрицательных чисел  $a, b, c$  выполняется неравенство  $\sqrt{ab} + \sqrt{bc} + \sqrt{ac} \leq a + b + c$ .

#### Контрольная работа №8 (2 часа)

#### Вариант 5

1. Решите уравнение: а)  $(19^{x^2+x} - 1)\sqrt{\frac{1}{2}x + 0,25} = 0$ ; б)  $\sqrt{|4x-28|} = 2x-2$ .
2. Решите неравенство: а)  $x^2 - 0,5x\sqrt{1-2x} + 2,5x \geq 0$ .
3. Решите систему уравнений: а)  $\begin{cases} xy(x+y) = 8, \\ x^3 + y^3 = 40. \end{cases}$  б)  $\begin{cases} y^{\sqrt{x}} = 16, \\ \sqrt{x} = 2 + 2\log_2 y. \end{cases}$

4. Найдите площадь фигуры, заданной системой неравенств  $\begin{cases} 4 + x \geq y, \\ x \leq 0,25y, \\ 0,25x + y \geq 0. \end{cases}$
5. Три числа, сумма которых равна 78, образуют геометрическую прогрессию. Одновременно эти же числа являются соответственно первым, третьим и девятым членами арифметической прогрессии. Найдите эти числа.
6. Решите уравнение в целых числах  $12x - 17y = 4$ .
7. Докажите, что если  $x \in \left(0; \frac{\pi}{2}\right)$ , то выполняется неравенство  $\left(1 + \frac{1}{\sin x}\right) \left(1 + \frac{1}{\cos x}\right) > 5$ .

### Контрольная работа №8 (2 часа)

#### Вариант 6

1. Решите уравнение: а)  $(23^{x^2-2x} - 1) \sqrt{0,5x - \frac{3}{4}} = 0$ ; б)  $\sqrt{|4x - 32|} = 2x - 4$ .
2. Решите неравенство: а)  $x^2 - 1,25x + 0,75x \sqrt{5 - 2x} \geq 0$ .
3. Решите систему уравнений: а)  $\begin{cases} xy(x - y) = 15, \\ x^3 - y^3 = 170. \end{cases}$  б)  $\begin{cases} x^{\sqrt{y}} = 729, \\ \sqrt{y} - 3\log_3 x = 3. \end{cases}$
4. Найдите площадь фигуры, заданной системой неравенств  $\begin{cases} y \leq 7 - x, \\ x + 0,2y \geq 0, \\ y \geq \frac{1}{5}x. \end{cases}$
5. Три положительных числа, сумма которых равна 15, образуют арифметическую прогрессию. Если к ним прибавить соответственно 1, 4 и 19, то полученные три числа составят геометрическую прогрессию. Найдите эти числа.
6. Решите уравнение в целых числах  $27x + 13y = 2$ .
7. Докажите, что если  $x \in \left(0; \frac{\pi}{2}\right)$ , то выполняется неравенство  $\cos x + x \sin x > 1$ .

