

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Кубанский государственный аграрный университет
имени И. Т. Трубилина»

ФАКУЛЬТЕТ ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЬНЫЙ

Кафедра высшей математики

МАТЕМАТИКА

(часть II)

Методические указания

для контактной и самостоятельной работы обучающихся
по направлению 38.03.01 Экономика

Краснодар
КубГАУ
2021

Составители: И. В. Ариничева, И. А. Петунина

Математика (часть II) : метод. указания по выполнению самостоятельной работы / сост. И. В. Ариничева, И. А. Петунина. – Краснодар : КубГАУ, 2021. – 88 с.

Методические указания по дисциплине «Математика» включают перечень вопросов по основным разделам и темам, задания для самостоятельного выполнения, тесты и задания расчетно-графических работ.

Предназначены для обучающихся по направлению подготовки 38.03.01 Экономика.

Рассмотрено и одобрено методической комиссией экономического факультета Кубанского госагроуниверситета, протокол № 11 от 18.06.2021.

Председатель
методической комиссии

О. А. Герасименко

© Ариничева И. В., 2021
© ФГБОУ ВО «Кубанский
государственный аграрный
университет имени
И. Т. Трубилина», 2021

ВВЕДЕНИЕ

Эффективное управление экономикой, производством или персоналом невозможно без математического моделирования реальных ситуаций. Поэтому будущий специалист должен уметь описывать различные производственные явления математическим языком. В подготовке управленцев широкого профиля изучение математики занимает значительное место.

Изучение математических дисциплин, составляющих основу современного производства, экономики, менеджмента позволит будущему специалисту сформировать компоненты мышления: уровень, кругозор и культуру, которые понадобятся ему для успешной работы и ориентации в будущей профессиональной деятельности.

В связи с этим, в предлагаемых методических указаниях приводятся многочисленные задачи, облегчающие восприятие теоретического материала и делающие его доступным для освоения в практической деятельности: при составлении и анализе социальных и производственных схем. Материал подобран и составлен так, чтобы подготовить читателя воспринимать новые математические понятия как естественные и полезные для управленцев.

При работе над методическими указаниями автор использовал многочисленные источники, как отечественные, так и зарубежные, часть из которых указана в списке литературы.

Достаточно простой язык и описательный вариант изложения материала позволит студентам с разным уровнем подготовки помочь в выполнении и оформлении контрольных работ, освоить основные темы курса математики, а приведенный список литературы подсказать, где более подробно и глубоко можно ознакомиться с ними.

1 ВОПРОСЫ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ И ЭКЗАМЕНУ (ЗАЧЕТУ)

№ п/п	Наименование вопроса
РАЗДЕЛ 1. ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА	
1	Алгебра матриц.
2	Теория определителей.
3	Системы линейных алгебраических уравнений.
РАЗДЕЛ 2. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ	
4	Уравнение прямой на плоскости.
5	Уравнение плоскости и прямой в пространстве.
6	Кривые 2-го порядка.
РАЗДЕЛ 3. ВЕКТОРНАЯ АЛГЕБРА	
7	Действия над векторами в геометрической и координатной форме.
8	Скалярное и векторное произведения и их приложения.
РАЗДЕЛ 4. ТЕОРИЯ ПРЕДЕЛОВ	
9	Функция.
10	Предел последовательности.
11	Предел функции в точке.
12	Непрерывность функции.
РАЗДЕЛ 5. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ НЕЗАВИСИМОЙ ПЕРЕМЕННОЙ	
13	Производная функции.
14	Задачи, приводящие к понятию производной.
15	Задача о касательной.
16	Задача о производительности труда.
17	Связь между непрерывностью и дифференцируемостью.
18	Правила дифференцирования. Формулы дифференцирования.
19	Дифференцирование неявно заданной функции.
20	Дифференцирование сложной функции.
21	Логарифмическое дифференцирование.
22	Приложения производной функции.
23	Правило Лопиталя.
24	Возрастание и убывание функции. Максимум и минимум функции. Выпуклость, вогнутость графика функции.

	Точки перегиба.
25	Исследование функции и построение ее графика.
РАЗДЕЛ 6. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ НЕЗАВИСИМЫХ ПЕРЕМЕННЫХ	
26	Функции двух переменных. Определение функции двух переменных.
27	Частные производные первого порядка.
28	Частные производные высших порядков.
29	Полный дифференциал функции двух переменных.
30	Экстремум функции двух переменных. Необходимое условие существования экстремума функции двух переменных.
РАЗДЕЛ 7. ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ	
31	Задача, приводящая к понятию неопределенного интеграла.
32	Определение неопределенного интеграла, его свойства, таблица интегралов основных элементарных функций.
33	Методы интегрирования: табличный, с помощью подстановки, подведением под знак дифференциала, по частям.
34	Вычисление интегралов дробно-рациональных функций.
35	Вычисление интегралов тригонометрических функций.
36	Понятие определенного интеграла. Основные свойства определенных интегралов.
37	Геометрический и экономический смысл определенного интеграла.
38	Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
39	Понятие несобственного интеграла 1 рода, его геометрический смысл. Вычисление несобственного интеграла 1-го рода. Свойства несобственного интеграла 1-го рода.
РАЗДЕЛ 8. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ	
40	Обыкновенное дифференциальное уравнение. Основные понятия.
41	Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши.
42	Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
43	Однородные дифференциальные уравнения.
44	Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
45	Уравнение Бернулли.
46	Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение степени.

47	Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
РАЗДЕЛ 10. РЯДЫ	
48	Ряды: основные понятия, необходимый и достаточные признаки сходимости числовых рядов. Признаки сравнения. Признак Даламбера. Признак интегральный Коши. Признак радикальный Коши.
49	Знакопеременный ряд.
50	Знакопеременяющийся ряд. Признак Лейбница.
51	Условная и абсолютная сходимости. Свойства абсолютно сходящихся рядов.
52	Степенные ряды. Радиус и интервал сходимости.
53	Применение степенных рядов к приближенным вычислениям.

2 ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Приведены в таблице 1.

Таблица 1 – ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Первая буква фамилии	Последняя цифра номера зачетной книжки																													
	0			1			2			3			4			5			6			7			8			9		
А	1	24	47	5	29	53	9	34	59	13	39	65	17	44	25	21	49	53	2	32	62	6	37	68	10	42	27	14	47	57
Б	2	25	48	6	30	54	10	35	60	14	40	66	18	45	26	22	50	54	3	33	63	7	38	69	11	43	28	15	48	58
В	3	26	49	7	31	55	11	36	61	15	41	67	19	46	27	23	51	55	4	34	64	8	39	24	12	44	29	16	49	59
Г	4	27	50	8	32	56	12	37	62	16	42	68	20	47	51	1	30	59	5	35	65	9	40	25	13	45	30	17	50	60
Д	5	28	51	9	33	57	13	38	63	17	43	69	21	48	52	2	31	60	6	36	66	10	41	26	14	46	31	18	51	61
Е	6	29	52	10	34	58	14	39	64	18	44	70	22	49	53	3	32	61	7	37	67	11	42	27	15	47	32	19	52	62
Ж	7	30	53	11	35	59	15	40	65	19	45	50	23	50	54	4	33	62	8	38	68	12	43	28	16	48	56	20	53	63
З	8	31	54	12	36	60	16	41	66	20	46	51	1	29	57	5	34	63	9	39	69	13	44	29	17	49	57	21	54	64
И	9	32	55	13	37	61	17	42	67	21	47	52	2	30	58	6	35	64	10	40	70	14	45	30	18	50	58	22	55	65
К	10	33	56	14	38	62	18	43	68	22	48	25	3	31	59	7	36	65	11	41	24	15	46	31	19	51	59	23	56	66
Л	11	34	57	15	39	63	19	44	69	23	49	26	4	32	60	8	37	66	12	42	25	16	47	55	20	52	60	1	35	69
М	12	35	58	16	40	64	20	45	49	1	28	55	5	33	61	9	38	67	13	43	26	17	48	56	21	53	61	2	36	70
Н	13	36	59	17	41	65	21	46	50	2	29	56	6	34	62	10	39	68	14	44	27	18	49	57	22	54	62	3	37	24
О	14	37	60	18	42	66	22	47	24	3	30	57	7	35	63	11	40	69	15	45	28	19	50	58	23	55	63	4	38	25
П	15	38	61	19	43	67	23	48	25	4	31	58	8	36	64	12	41	24	16	46	29	20	51	59	1	34	67	5	39	26
Р	16	39	62	20	44	68	1	27	53	5	32	59	9	37	65	13	42	25	17	47	30	21	52	60	2	35	68	6	40	27
С	17	40	63	21	45	69	2	28	54	6	33	60	10	38	66	14	43	26	18	48	54	22	53	61	3	36	69	7	41	28
Т	18	41	64	22	46	70	3	29	55	7	34	61	11	39	67	15	44	27	19	49	55	23	54	62	4	37	24	8	42	29
У	19	42	65	23	47	48	4	30	56	8	35	62	12	40	68	16	45	28	20	50	56	1	33	65	5	38	25	9	43	30
Ф	20	43	66	1	26	51	5	31	57	9	36	63	13	41	69	17	46	29	21	51	57	2	34	66	6	39	26	10	44	31
Х	21	44	67	2	27	52	6	32	58	10	37	64	14	42	70	18	47	53	22	52	58	3	35	67	7	40	27	11	45	32
Ц	22	45	68	3	28	53	7	33	59	11	38	65	15	43	24	19	48	54	23	53	59	4	36	68	8	41	28	12	46	33
Ч	23	46	69	4	29	54	8	34	60	12	39	66	16	44	25	20	49	55	1	32	63	5	37	69	9	42	29	13	47	34
Ш	1	25	49	5	30	55	9	35	61	13	40	67	17	44	26	21	50	56	2	33	64	6	38	70	10	43	30	14	48	68
Э	2	26	50	6	31	56	10	36	62	14	41	68	18	46	27	22	51	57	3	34	65	7	39	24	11	44	31	15	49	67
Ю	3	27	51	7	32	57	11	37	63	15	42	69	19	47	28	23	52	58	4	35	66	8	40	25	12	45	32	16	50	66

Я	4	28	52	8	33	58	12	38	64	16	43	24	20	48	52	1	31	61	5	36	67	9	41	26	13	46	33	17	51	65
---	---	----	----	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	----	----	---	----	----	---	----	----	----	----	----	----	----	----

3 ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Контрольная работа – это краткое изложение в письменном (печатном) виде содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление. Задачами ее написания являются:

- 1 Формирование умений самостоятельной работы студентов с источниками литературы, их систематизация.
- 2 Развитие навыков логического мышления.
- 3 Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.

Исследовательский метод обучения – организация обучения на основе поисковой, познавательной деятельности студентов путем постановки преподавателем познавательных и практических задач, требующих самостоятельного творческого решения. Основная идея исследовательского метода обучения заключается в использовании научного подхода к решению той или иной учебной задачи. Работа студентов в этом случае строится по логике проведения классического научного исследования с использованием всех научно-исследовательских методов и приемов, характерных для деятельности ученых.

Основные этапы организации учебной деятельности при использовании исследовательского метода:

- 1 Определение цели и задач исследования.
- 2 Разработка структуры исследования.
- 3 Определение источников литературы для исследования.
- 4 Сбор данных (не менее 3-х основных источников).
- 5 Написание научной работы. Формулировка основных понятий, обобщений и выводов.

Основные методические принципы подготовки вопросов:

- раскрытие темы и тезисность – яркое и четкое выражение основных положений темы;
 - недопустимость механического копирования используемых материалов, без авторского осмысления и анализа;
 - визуализация изложения путем структурно-графического представления материала (иллюстрации, схемы, графики, таблицы и

др.).

4 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Оформление контрольной работы должно соответствовать требованиям действующего ГОСТа. Основные из них состоят в следующем:

- текст излагается на стандартных листах формата А4 с соблюдением установок: шрифт – Times New Roman; кегль – 14; интервал – 1,5; цвет шрифта – черный; абзацный отступ – 1,25 см; выравнивание – по ширине; поля: левое – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее – 25 мм, нижнее – 20 мм;

- объем контрольной работы – 15–20 страниц машинописного текста (или 20-24 страниц рукописного текста);

- страницы работы нумеруются сквозной порядковой нумерацией по центру верхнего поля, начиная с титульного листа (номер страницы на титульном листе не проставляется);

- на второй странице приводится содержание работы (перечень вопросов и заданий, список литературы и приложения) с указанием начальных страниц разделов;

- разделы должны иметь порядковую нумерацию;

- изложение работы строится в соответствии с содержанием (приводятся названия вопросов, ответы на них, практическое задание);

- каждый раздел работы начинается с нового листа;

- иллюстрации и таблицы должны быть пронумерованы, иметь ссылки и комментарии к ним в тексте; каждую иллюстрацию необходимо снабжать подрисуночной надписью, таблицы должны иметь заголовки;

- заимствованные данные (цитаты, цифры) должны сопровождаться ссылками с указанием номера источника в списке литературы и соответствующей страницы (например, [5, с. 78] или [5, с. 78-96]);

- сокращения допускаются только общепринятые (например, тыс. руб., г., др. и т. д.);

- в конце контрольной работы приводится список использованных источников в следующем порядке: правовые, нормативные акты, учебная литература (в алфавитном порядке), статьи из журналов, Интернет-источники;

- библиографическое описание источников должно соответствовать ГОСТ;
- распечатка текста должна быть четкой, без помарок и исправлений;
- работы, представленные без соблюдения требований к оформлению, на рецензирование не принимаются и возвращаются обучающемуся для исправления.

5 ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕДУРЫ ПРОВЕРКИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

1 Контрольная работа должна быть сдана на рецензирование на кафедру высшей математики не позднее, чем за 20 дней до начала экзаменационной сессии.

2 Срок рецензирования работы составляет 5–7 дней.

3 Контрольная работа, выполненная без соблюдения установленных требований либо не по предусмотренному варианту, возвращается студенту без рецензирования для исправления и подлежит последующей повторной сдаче на кафедру.

4 Проверенная контрольная работа возвращается студенту с замечаниями и рекомендациями рецензента с отметкой «зачтено» или «не зачтено».

5 Зачтенная контрольная работа является основанием для допуска студента к сдаче экзамена по дисциплине; без надлежаще выполненной контрольной работы сдача студентом экзамена не допускается;

6 Не зачтенная контрольная работа должна быть доработана в соответствии с замечаниями преподавателя и представлена на повторное рецензирование (вместе с первичным вариантом работы).

7 Критерии оценки знаний студентов по выполнению расчетно-графических работ:

Контрольная работа зачтена, если выполнены все требования к ее содержанию и оформлению, указанные выше, соблюдены методические принципы подготовки вопросов.

Контрольная работа не зачтена, если имеются существенные отступления от требований к ее содержанию и оформлению, соблюдены не все методические принципы подготовки вопросов, вопросы не раскрыты.

Контрольная работа № 1

Задание 1. Пользуясь свойствами определителя, вычислить определитель четвертого порядка:

$$1) \begin{vmatrix} 3 & 1 & -2 & 9 \\ 2 & -1 & 3 & 1 \\ -1 & 4 & 0 & -2 \\ 3 & 3 & 6 & 0 \end{vmatrix}$$

$$8) \begin{vmatrix} 3 & 3 & 2 & 5 \\ 2 & -1 & 3 & 1 \\ 3 & 3 & 6 & 0 \\ 2 & -1 & 3 & 1 \end{vmatrix}$$

$$2) \begin{vmatrix} 2 & -1 & 3 & 1 \\ 2 & -1 & 1 & 4 \\ -1 & 4 & 0 & -2 \\ 3 & 2 & 6 & 0 \end{vmatrix}$$

$$9) \begin{vmatrix} 2 & 2 & 1 & 4 \\ -1 & 4 & 0 & 2 \\ 2 & -1 & 3 & 1 \\ 3 & 2 & 6 & 0 \end{vmatrix}$$

$$3) \begin{vmatrix} 3 & -3 & 6 & 0 \\ 2 & -1 & 3 & 1 \\ -1 & 4 & 0 & -2 \\ -3 & 3 & 4 & -9 \end{vmatrix}$$

$$10) \begin{vmatrix} 6 & 1 & 3 & 12 \\ 2 & 3 & -1 & 1 \\ -1 & 0 & 4 & -2 \\ 3 & 6 & 6 & 0 \end{vmatrix}$$

$$4) \begin{vmatrix} -1 & 3 & 2 & 5 \\ -1 & 2 & 3 & 1 \\ 4 & -1 & 0 & -2 \\ 3 & 3 & 6 & 0 \end{vmatrix}$$

$$11) \begin{vmatrix} 2 & -2 & 6 & -1 \\ 2 & -1 & 1 & 3 \\ -1 & 4 & -2 & 0 \\ 3 & 2 & 0 & 6 \end{vmatrix}$$

$$5) \begin{vmatrix} 2 & 1 & -1 & 6 \\ 2 & -1 & 3 & 1 \\ -1 & 4 & 0 & -2 \\ 3 & 2 & 6 & 0 \end{vmatrix}$$

$$12) \begin{vmatrix} 3 & -2 & -3 & 9 \\ 2 & 3 & -1 & 1 \\ -1 & 0 & 4 & -2 \\ 3 & 6 & 3 & 0 \end{vmatrix}$$

$$6) \begin{vmatrix} -2 & -2 & -3 & 0 \\ 2 & -1 & 3 & 1 \\ 3 & -2 & 6 & 0 \\ -1 & 4 & 0 & -2 \end{vmatrix}$$

$$13) \begin{vmatrix} 6 & 2 & -1 & 14 \\ -1 & 4 & 0 & -2 \\ 2 & -1 & 3 & 1 \\ 3 & 6 & 6 & 0 \end{vmatrix}$$

$$7) \begin{vmatrix} -11 & 2 & 4 & -4 \\ 1 & -1 & 3 & 2 \\ -2 & 4 & 0 & -1 \\ 0 & -4 & 6 & 3 \end{vmatrix}$$

$$14) \begin{vmatrix} -4 & -2 & -4 & -3 \\ 3 & -1 & 2 & 1 \\ 0 & 4 & -1 & -2 \\ 6 & -4 & 3 & 0 \end{vmatrix}$$

$$15) \begin{vmatrix} -6 & 3 & 5 & -16 \\ 3 & -6 & 6 & 0 \\ -1 & 4 & 0 & -2 \\ 2 & -1 & 3 & 1 \end{vmatrix}$$

$$22) \begin{vmatrix} -2 & -1 & -3 & 0 \\ 2 & -1 & 3 & 1 \\ -1 & 4 & 0 & -2 \\ 3 & -2 & 6 & 0 \end{vmatrix}$$

$$16) \begin{vmatrix} 1 & -4 & 5 & -12 \\ -1 & 2 & 3 & 1 \\ 4 & -1 & 0 & -2 \\ -4 & 3 & 6 & 0 \end{vmatrix}$$

$$23) \begin{vmatrix} -1 & 4 & 0 & -2 \\ 2 & -1 & 3 & 1 \\ 5 & -1 & 4 & 7 \\ 3 & 5 & 6 & 0 \end{vmatrix}$$

$$17) \begin{vmatrix} -6 & 2 & 5 & -16 \\ 2 & -1 & 3 & 1 \\ -1 & 4 & 0 & -2 \\ 3 & -6 & 6 & 0 \end{vmatrix}$$

$$24) \begin{vmatrix} 4 & -1 & 3 & 6 \\ 2 & -1 & 3 & 1 \\ -1 & 4 & 0 & -2 \\ 3 & 4 & 6 & 0 \end{vmatrix}$$

$$18) \begin{vmatrix} -6 & -2 & -5 & -6 \\ -1 & 4 & 0 & -2 \\ 2 & -1 & 3 & 1 \\ 3 & -6 & 6 & 0 \end{vmatrix}$$

$$25) \begin{vmatrix} -3 & -1 & -6 & -5 \\ 1 & -1 & 3 & 2 \\ 0 & 6 & 0 & -1 \\ -2 & -5 & 6 & 3 \end{vmatrix}$$

$$19) \begin{vmatrix} -6 & -3 & -5 & -6 \\ 3 & -6 & 6 & 0 \\ 2 & -1 & 3 & 1 \\ -1 & 4 & 0 & -2 \end{vmatrix}$$

$$26) \begin{vmatrix} 1 & 3 & -1 & 2 \\ 6 & 3 & 4 & 4 \\ 0 & 6 & 4 & 3 \\ -2 & 0 & 4 & -1 \end{vmatrix}$$

$$20) \begin{vmatrix} -1 & -4 & -2 & -5 \\ -1 & 2 & 1 & 3 \\ 4 & -1 & -2 & 0 \\ -4 & 3 & 0 & 6 \end{vmatrix}$$

$$27) \begin{vmatrix} -2 & 0 & 4 & -1 \\ 1 & 3 & -1 & 2 \\ 7 & 4 & -1 & 5 \\ 0 & 6 & 5 & 3 \end{vmatrix}$$

$$21) \begin{vmatrix} 2 & -1 & 3 & 1 \\ 4 & 4 & 3 & 6 \\ 3 & 4 & 6 & 0 \\ -1 & 4 & 0 & -2 \end{vmatrix}$$

Задание 2. Найти матрицу, обратную данной:

1.
$$\begin{pmatrix} 0 & -2 & 1 \\ -1 & 4 & -1 \\ -1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

11.
$$\begin{pmatrix} -2 & -1 & 3 \\ 3 & 2 & -5 \\ -1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

2.
$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ -3 & -2 & 1 \\ -1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

12.
$$\begin{pmatrix} -4 & -2 & 5 \\ 7 & 4 & -9 \\ -1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

3.
$$\begin{pmatrix} 8 & 4 & -7 \\ -17 & -8 & 15 \\ -1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

13.
$$\begin{pmatrix} 2 & -1 & -1 \\ -5 & 2 & 3 \\ -1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

4.
$$\begin{pmatrix} 2 & 2 & -1 \\ -5 & -4 & 3 \\ -1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

14.
$$\begin{pmatrix} -5 & -4 & 6 \\ 9 & 8 & -11 \\ -1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

5.
$$\begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ -3 & 2 & 1 \\ -1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

15.
$$\begin{pmatrix} 9 & 5 & -8 \\ -19 & -10 & 17 \\ -1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

6.
$$\begin{pmatrix} -4 & -3 & 5 \\ 7 & 6 & -9 \\ -1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

16.
$$\begin{pmatrix} 9 & 5 & -8 \\ -19 & -10 & 17 \\ -1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

7.
$$\begin{pmatrix} 7 & 4 & -6 \\ -15 & -8 & 13 \\ -1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

17.
$$\begin{pmatrix} 8 & 5 & -7 \\ -17 & -10 & 15 \\ -1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

8.
$$\begin{pmatrix} 6 & 2 & -5 \\ -13 & -4 & 11 \\ -1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

18.
$$\begin{pmatrix} -6 & -5 & 7 \\ 11 & 10 & -13 \\ -1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

9.
$$\begin{pmatrix} 4 & 1 & -3 \\ -9 & -2 & 7 \\ -1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

19.
$$\begin{pmatrix} -7 & -5 & 8 \\ 13 & 10 & -15 \\ -1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

10.
$$\begin{pmatrix} 5 & 1 & -4 \\ -11 & -2 & 9 \\ -1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

20.
$$\begin{pmatrix} -5 & -5 & 6 \\ 9 & 10 & -11 \\ -1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$21. \begin{pmatrix} 8 & 3 & -7 \\ -17 & -6 & 15 \\ -1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$25. \begin{pmatrix} -6 & -6 & 7 \\ 11 & 12 & -13 \\ -1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$22. \begin{pmatrix} -3 & -3 & 4 \\ 5 & 6 & -7 \\ -1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$26. \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 2 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

$$23. \begin{pmatrix} 4 & 4 & -3 \\ -9 & -8 & 7 \\ -1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$27. \begin{pmatrix} 3 & -1 & 4 \\ 0 & -2 & 1 \\ 5 & 0 & 3 \end{pmatrix}$$

$$24. \begin{pmatrix} 3 & 3 & -2 \\ -7 & -6 & 5 \\ -1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

Задание 3. Решить систему уравнений по правилу Крамера и матричным способом:

$$1) \begin{cases} 2x - y + 4z = 15 \\ 2x + y + z + 8 \\ 3x - y + 5 \end{cases}$$

$$6) \begin{cases} 5x + 6y + 4z = 3 \\ 3x - 3y + 2z = 2 \\ 4x - 5y + 2z = 1 \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} x - y + z = 0 \\ 2x + y + 3z = -5 \\ x - 2y + 2z = 1 \end{cases}$$

$$7) \begin{cases} x - 2y + z = 7 \\ 2x - 3y - 5z = -8 \\ 4x + 5y - z = 0 \end{cases}$$

$$3) \begin{cases} x + y - z = 2 \\ x - 2y + z = -3 \\ 2x + y = 5 \end{cases}$$

$$8) \begin{cases} 2x - 3y + z = 2 \\ x + 5y - 4z = -5 \\ 4x + y - 3z = -4 \end{cases}$$

$$4) \begin{cases} 2x - y + z = 1 \\ 3x + y - 3z = 0 \\ x + 3y - 4z = 2 \end{cases}$$

$$9) \begin{cases} x - 4y + 2z = 1 \\ 4x - 2y + z = 3 \\ 5x - y + 3z = 2 \end{cases}$$

$$5) \begin{cases} 2x - 3y + z = -16 \\ x + 2y + z = 6 \\ 5x - y - 3z = -14 \end{cases}$$

$$10) \begin{cases} 2x + 3y - 4z = 1 \\ x + 4y - 2z = 3 \\ 3x + 5y - z = 2 \end{cases}$$

$$11) \begin{cases} x + 2y + z = 4 \\ 3x - 5y + 3z = 1 \\ 2x + 7y - z = 8 \end{cases}$$

$$12) \begin{cases} 2x - 4y + 9z = 28 \\ 7x + 3y - 6z = -1 \\ 7x + 9y - 9z = 5 \end{cases}$$

$$13) \begin{cases} x - 3y + 2z = -16 \\ x + 2y + z = 6 \\ 3x + y - 5z = 14 \end{cases}$$

$$14) \begin{cases} x - 2y - z = -1 \\ x + 3y - 3z = 0 \\ 3x + y - 4z = 2 \end{cases}$$

$$15) \begin{cases} x - y + z = 2 \\ x + y - z = -3 \\ 2x + z = 5 \end{cases}$$

$$16) \begin{cases} x - 2y + z = 7 \\ 5x + 3y - 2z = 8 \\ x - 5y - 4z = 0 \end{cases}$$

$$17) \begin{cases} x - y - z = -2 \\ x + y - 2z = -3 \\ 2y + z = 5 \end{cases}$$

$$18) \begin{cases} 3x + y - 2z = -2 \\ 2x = y - z = -1 \\ 5x + 2y - 2z = -1 \end{cases}$$

$$19) \begin{cases} x + 3y - 2z = -2 \\ x + 2y - z = -1 \\ 2x + 5y - 2z = -1 \end{cases}$$

$$20) \begin{cases} 7x + 3y + 4z = 12 \\ 2x + y - z = -1 \\ 9x + 4y + 4z = 13 \end{cases}$$

$$21) \begin{cases} 5x + 2y - z = 1 \\ 2x + y - z = -1 \\ 7x + 3y - z = 2 \end{cases}$$

$$22) \begin{cases} x - 2y - 5z = -1 \\ x - y - 2z = 1 \\ x - 3y - 7z = -2 \end{cases}$$

$$23) \begin{cases} 2x + 5y - z = 1 \\ x + 2y - z = -1 \\ 3x + 7y - z = 2 \end{cases}$$

$$24) \begin{cases} 3x - 2y - z = -2 \\ 5x + y - 4z = -5 \\ x + 4y - 3z = -4 \end{cases}$$

$$25) \begin{cases} x - y + 2z = 1 \\ 3x - y - 3z = 0 \\ 4x - 3y - z = -2 \end{cases}$$

$$26) \begin{cases} 4x - 2y - 9z = 28 \\ 3x + 7y - 6z = -1 \\ 9x + 7y - 9z = 5 \end{cases}$$

$$27) \begin{cases} 2x + 9y - 4z = 28 \\ 7x - 6y + 3 = -1 \\ 7x - 9y + 9z = 5 \end{cases}$$

$$28) \quad \begin{cases} x + y - 2z = 7 \\ 2x - 5y - 3z = -8 \\ 4x - y + 5z = 0 \end{cases}$$

Задание 4. Доказать, что векторы \bar{p} , \bar{q} , \bar{r} образуют базис в R^3 и найти разложение вектора \bar{x} по векторам базиса:

1. $\bar{p} = (0; 1; 2)$, $\bar{q} = (1; 0; 1)$, $\bar{r} = (-1; 2; 4)$, $\bar{x} = (-2; 4; 7)$
2. $\bar{p} = (1; 3; 0)$, $\bar{q} = (2; -1; 1)$, $\bar{r} = (0; -1; 2)$, $\bar{x} = (6; 12; -1)$
3. $\bar{p} = (2; 1; -1)$, $\bar{q} = (0; 3; 2)$, $\bar{r} = (1; -1; 1)$, $\bar{x} = (1; -4; 4)$
4. $\bar{p} = (4; 1; 1)$, $\bar{q} = (2; 0; -3)$, $\bar{r} = (-1; 2; 1)$, $\bar{x} = (-9; 5; 5)$
5. $\bar{p} = (-2; 0; 1)$, $\bar{q} = (1; 3; -1)$, $\bar{r} = (0; 4; 1)$, $\bar{x} = (-5; -5; 5)$
6. $\bar{p} = (5; 1; 0)$, $\bar{q} = (2; -1; 3)$, $\bar{r} = (1; 0; -1)$, $\bar{x} = (13; 2; 7)$
7. $\bar{p} = (0; 1; 1)$, $\bar{q} = (-2; 0; 1)$, $\bar{r} = (3; 1; 0)$, $\bar{x} = (-19; -1; 7)$
8. $\bar{p} = (1; 0; 2)$, $\bar{q} = (0; 1; 1)$, $\bar{r} = (2; -1; 4)$, $\bar{x} = (3; 3; -1)$
9. $\bar{p} = (3; 1; 0)$, $\bar{q} = (-1; 2; 1)$, $\bar{r} = (-1; 0; 2)$, $\bar{x} = (3; 3; -1)$
10. $\bar{p} = (-1; 2; 1)$, $\bar{q} = (2; 0; 3)$, $\bar{r} = (1; 1; -1)$, $\bar{x} = (-1; 7; -4)$
11. $\bar{p} = (1; 1; 4)$, $\bar{q} = (0; -3; 2)$, $\bar{r} = (2; 1; -1)$, $\bar{x} = (6; 5; -14)$
12. $\bar{p} = (1; -2; 0)$, $\bar{q} = (-1; 1; 3)$, $\bar{r} = (1; 0; 4)$, $\bar{x} = (6; -1; 7)$
13. $\bar{p} = (1; 0; 5)$, $\bar{q} = (-1; 3; 2)$, $\bar{r} = (0; -1; 1)$, $\bar{x} = (5; 15; 0)$
14. $\bar{p} = (1; 1; 0)$, $\bar{q} = (0; 1; -2)$, $\bar{r} = (1; 0; 3)$, $\bar{x} = (2; -1; 11)$

15. $\bar{p} = (1; 0; 2), \bar{q} = (-1; 0; 1), \bar{r} = (2; 5; -3), \bar{x} = (11; 5; -3)$
16. $\bar{p} = (2; 0; 1), \bar{q} = (1; 1; 0), \bar{r} = (4; 1; 2), \bar{x} = (8; 0; 5)$
17. $\bar{p} = (0; 1; 3), \bar{q} = (1; 2; -1), \bar{r} = (2; 0; -1), \bar{x} = (3; 1; 8)$
18. $\bar{p} = (1; 2; -1), \bar{q} = (3; 0; 2), \bar{r} = (-1; 1; 1), \bar{x} = (8; 1; 12)$
19. $\bar{p} = (1; 4; 1), \bar{q} = (-3; 2; 0), \bar{r} = (1; -1; 2), \bar{x} = (-9; -8; -3)$
20. $\bar{p} = (0; 1; -2), \bar{q} = (3; -1; 1), \bar{r} = (4; 1; 0), \bar{x} = (-5; 9; -13)$
21. $\bar{p} = (0; 5; 1), \bar{q} = (3; 2; -1), \bar{r} = (-1; 1; 0), \bar{x} = (-15; 5; 6)$
22. $\bar{p} = (1; 0; 1), \bar{q} = (0; -2; 1), \bar{r} = (1; 3; 0), \bar{x} = (8; 9; 4)$
23. $\bar{p} = (2; 1; 0), \bar{q} = (1; -1; 0), \bar{r} = (-3; 2; 5), \bar{x} = (23; -14; -30)$
24. $\bar{p} = (2; 1; 0), \bar{q} = (1; 0; 1), \bar{r} = (4; 2; 1), \bar{x} = (3; 1; 3)$
25. $\bar{p} = (0; 3; 1), \bar{q} = (1; -1; 2), \bar{r} = (2; -1; 2), \bar{x} = (-1; 7; 0)$
26. $\bar{p} = (-2; 3; 1), \bar{q} = (0; 1; 1), \bar{r} = (1; -2; -1), \bar{x} = (-5; 9; 4)$

Задача 5. Даны векторы $a = \alpha m + \beta n$ и $b = \gamma m + \delta n$, где $|m| = k$, $|n| = l$, $\angle(m, n) = \varphi$. Найти: а) $(\lambda a + \mu b)(\nu a + \tau b)$, б) $\text{пр}_B(\nu a + \tau b)$, в) $\cos \angle(a, \tau b)$:

1. $\alpha = -5, \beta = -4, \gamma = 3, \delta = 6, k = 3, l = 5, \varphi = 5\pi/3, \lambda = -4, \mu = 1/3, \nu = 1, \tau = 2$.
2. $\alpha = -2, \beta = 3, \gamma = 4, \delta = 1, k = 1, l = 3, \varphi = \pi, \lambda = 3, \mu = 2, \nu = -2, \tau = 4$.
3. $\alpha = 5, \beta = -2, \gamma = -3, \delta = -1, k = 4, l = 5, \varphi = 4\pi/3, \lambda = 2, \mu = 3, \nu = -1, \tau = 5$.

4. $\alpha = 3, \beta = -2, \gamma = -4, \delta = -1, k = 5, l = 2, \varphi = 2\pi/3, \lambda = 3, \mu = -4, \nu = 2, \tau = 1.$
5. $\alpha = 2, \beta = -5, \gamma = -3, \delta = 4, k = 2, l = 4, \varphi = 2\pi/3, \lambda = 2, \mu = -3, \nu = 5, \tau = 3.$
6. $\alpha = 3, \beta = 2, \gamma = -4, \delta = -2, k = 2, l = 5, \varphi = 4\pi/3, \lambda = 1, \mu = -3, \nu = 0, \tau = -0,5.$
7. $\alpha = 4, \beta = 2, \gamma = -4, \delta = -4, k = 2, l = 5, \varphi = 4\pi/3, \lambda = 1, \mu = -3, \nu = 3, \tau = -1.$
8. $\alpha = 5, \beta = 2, \gamma = 1, \delta = -4, k = 3, l = 2, \varphi = \pi, \lambda = 1, \mu = -2, \nu = 3, \tau = -4.$
9. $\alpha = -3, \beta = -2, \gamma = 1, \delta = 5, k = 3, l = 6, \varphi = 4\pi/3, \lambda = -1, \mu = 2, \nu = 1, \tau = 1.$
10. $\alpha = 5, \beta = -3, \gamma = 4, \delta = 2, k = 4, l = 1, \varphi = 2\pi/3, \lambda = 2, \mu = 0,5, \nu = 3, \tau = 0.$
11. $\alpha = -2, \beta = 3, \gamma = 3, \delta = -6, k = 6, l = 3, \varphi = 5\pi/3, \lambda = 3, \mu = 3, \nu = 1, \tau = 3.$
12. $\alpha = -2, \beta = 4, \gamma = 3, \delta = -1, k = 3, l = 2, \varphi = 7\pi/3, \lambda = 3, \mu = 3, \nu = 1, \tau = 2.$
13. $\alpha = 4, \beta = 3, \gamma = 1, \delta = 2, k = 4, l = 5, \varphi = 3\pi/2, \lambda = 2, \mu = 3, \nu = 1, \tau = 3.$
14. $\alpha = -2, \beta = 3, \gamma = 5, \delta = 6, k = 1, l = 3, \varphi = 5\pi/3, \lambda = -3, \mu = -3, \nu = 2, \tau = 2.$
15. $\alpha = 4, \beta = -3, \gamma = 5, \delta = 2, k = 4, l = 7, \varphi = 4\pi/3, \lambda = -3, \mu = 2, \nu = 2, \tau = -1.$
16. $\alpha = 5, \beta = -3, \gamma = 2, \delta = 1, k = 5, l = 4, \varphi = \pi, \lambda = -3, \mu = 2, \nu = 2, \tau = 1.$
17. $\alpha = 5, \beta = -2, \gamma = 3, \delta = 4, k = 2, l = 5, \varphi = \pi, \lambda = -3, \mu = 0,5, \nu = 1, \tau = -1.$
18. $\alpha = 7, \beta = -3, \gamma = 2, \delta = 2, k = 4, l = 7, \varphi = 5\pi/3, \lambda = -3, \mu = 0,5, \nu = 2, \tau = -2.$
19. $\alpha = 4, \beta = -5, \gamma = 1, \delta = 3, k = 6, l = 3, \varphi = 2\pi/3, \lambda = 2, \mu = 5, \nu = 2, \tau = 2.$

20. $\alpha = 3, \beta = -5, \gamma = 2, \delta = -2, k = 4, l = 7, \varphi = 4\pi/3, \lambda = -3, \mu = 2, \nu = 2, \tau = -1.$
21. $\alpha = 3, \beta = -5, \gamma = 2, \delta = 3, k = 1, l = 6, \varphi = 3\pi/2, \lambda = 4, \mu = 5, \nu = 1, \tau = -2.$
22. $\alpha = -5, \beta = -6, \gamma = 2, \delta = 7, k = 2, l = 7, \varphi = \pi, \lambda = -2, \mu = 2, \nu = 2, \tau = 3.$
23. $\alpha = 5, \beta = 4, \gamma = -6, \delta = 2, k = 2, l = 9, \varphi = \pi, \lambda = 3, \mu = 2, \nu = 1, \tau = 0,5.$
24. $\alpha = -3, \beta = 5, \gamma = 1, \delta = 7, k = 4, l = 6, \varphi = 5\pi/3, \lambda = 3, \mu = 3, \nu = 3, \tau = 2.$
25. $\alpha = -3, \beta = 4, \gamma = 5, \delta = -7, k = 2, l = 6, \varphi = 4\pi/3, \lambda = 3, \mu = -2, \nu = 3, \tau = 4.$
26. $\alpha = -6, \beta = 4, \gamma = 8, \delta = -2, k = 2, l = 3, \varphi = 4\pi/3, \lambda = 4, \mu = -2, \nu = 3, \tau = 2.$
27. $\alpha = -5, \beta = 7, \gamma = 5, \delta = -6, k = 4, l = 6, \varphi = \pi/3, \lambda = 3, \mu = -2, \nu = 3, \tau = 4.$
28. $\alpha = 6, \beta = 4, \gamma = 1, \delta = -3, k = 2, l = 6, \varphi = 4\pi/3, \lambda = 3, \mu = -2, \nu = 1, \tau = 4.$

Задача 6. Даны четыре точки $A_1(x_1, y_1, z_1), A_2(x_2, y_2, z_2), A_3(x_3, y_3, z_3), A_4(x_4, y_4, z_4).$ Составить уравнения:

а) плоскости $A_1A_2A_3;$

б) прямой $A_1A_2;$

в) прямой $A_4M;$

г) прямой $A_3K,$ параллельной прямой $A_1A_2;$

д) плоскости, проходящей через точку A_4 перпендикулярно к прямой $A_1A_2.$

Вычислить:

е) синус угла между прямой A_1A_4 и плоскостью $A_1A_2A_3;$

ж) косинус угла между координатной плоскостью Oxy и плоскостью $A_1A_2A_3.$

1. $A_1(3, 1, 4), A_2(-1, 6, 1), A_3(-1, 1, 6), A_4(0, 4, -1)$.
2. $A_1(3, -1, 2), A_2(-1, 0, 1), A_3(1, 7, 3), A_4(8, 5, 8)$.
3. $A_1(3, 5, 4), A_2(5, 8, 3), A_3(1, 2, -2), A_4(-1, 0, 2)$.
4. $A_1(2, 5, 3), A_2(1, 1, 3), A_3(1, 9, -3), A_4(3, 6, 7)$.
5. $A_1(9, 5, 5), A_2(-3, 7, 3), A_3(5, 7, 8), A_4(6, 9, 2)$.
6. $A_1(0, 7, 1), A_2(2, -1, 5), A_3(1, 6, 3), A_4(3, -9, 8)$.
7. $A_1(6, 1, 1), A_2(4, 6, 6), A_3(4, 6, 0), A_4(1, 2, 6)$
8. $A_1(7, 5, 3), A_2(9, 4, 4), A_3(4, 5, 7), A_4(7, 9, 6)$
9. $A_1(6, 8, 2), A_2(4, 5, 7), A_3(2, 6, 7), A_4(7, 3, 7)$
10. $A_1(4, 2, 5), A_2(0, 7, 1), A_3(0, 2, 0), A_4(1, 5, 0)$
11. $A_1(4, 4, 10), A_2(7, 10, 2), A_3(2, 8, 4), A_4(9, 6, 9)$
12. $A_1(4, 1, 5), A_2(6, 9, 4), A_3(2, 10, 10), A_4(7, 5, 9)$
13. $A_1(4, 6, 5), A_2(4, 6, 6), A_3(5, 10, 4), A_4(4, 7, 8)$
14. $A_1(3, 5, 4), A_2(8, 7, 4), A_3(5, 10, 4), A_4(1, 2, 6)$
15. $A_1(10, 9, 6), A_2(2, 8, 2), A_3(9, 8, 9), A_4(7, 10, 3)$
16. $A_1(1, 1, 1), A_2(4, 8, 6), A_3(5, 6, 0), A_4(1, 9, 10)$
17. $A_1(1, 8, 2), A_2(5, 2, 6), A_3(5, 7, 6), A_4(4, 2, 3)$
18. $A_1(6, 6, 5), A_2(4, 9, 5), A_3(4, 6, 11), A_4(6, 9, 3)$
19. $A_1(7, 2, 2), A_2(-5, 7, -6), A_3(5, -3, 1), A_4(2, 2, 7)$
20. $A_1(8, -6, 4), A_2(10, 5, -5), A_3(5, 6, -8), A_4(8, 10, 7)$
21. $A_1(1, -1, 3), A_2(6, 5, -8), A_3(3, 5, 8), A_4(8, 1, 4)$
22. $A_1(1, -2, 7), A_2(4, 2, 10), A_3(3, 2, 5), A_4(5, 3, 8)$
23. $A_1(4, -3, 3), A_2(1, 5, -6), A_3(2, 5, 8), A_4(3, 1, 9)$
24. $A_1(1, -1, 3), A_2(6, 5, -8), A_3(3, 5, 8), A_4(8, 1, 4)$
25. $A_1(4, 1, 2), A_2(1, 2, 0), A_3(3, 5, 7), A_4(2, 3, 5)$
26. $A_1(6, -2, 3), A_2(5, 5, -3), A_3(2, 1, 6), A_4(1, 1, 2)$

27. $A_1(2, -2, 5)$, $A_2(3, 7, -4)$, $A_3(2, 6, 8)$, $A_4(4, 1, 4)$

Задача 7. Найти пределы функций:

1. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 7x + 2}{2x^2 - 5x + 2}$.

2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 7x + 2}{2x^2 - 5x + 2}$.

3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + \sqrt{2x^2 - 1}}{x}$.

4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{\operatorname{tg} 2x}$.

5. $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{x^2 - 8x + 7}{(x - 7)^2}$.

6. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - x + 21}{2x^2 - 5x + 21}$.

7. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{-2 + \sqrt{3x - 2}}{x - 2}$.

8. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{2x}$.

9. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 + x - 1}{5x^2 + 4x - 1}$.

10. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^2 + x + 1}{2x^2 - 5x + 9}$.

11. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x - 2}}{x^2 - 4}$.

12. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\sin 8x}$.

13. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 + 3x + 1}{x^3 + 1}$.

14. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - x + 21}{2x^2 - 5x + 21}$.

15. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{-2 + \sqrt{3x - 2}}{x - 2}$.

16. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{2x}$.

17. $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{x^2 - 8x + 7}{(x - 7)^2}$.

18. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - x + 4}{2x^2 - x}$.

19. $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2 - \sqrt{x}}{3 - \sqrt{2x + 1}}$.

20. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\operatorname{tg} x}$.

21. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x - 2}{x^2 - 4}$.

22. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 4}{2x^2 - 6x}$.

23. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1 - x^2}{1 - \sqrt{x}}$.

24. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{\operatorname{tg} 11x}$.

25. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1 - x^3}{1 - x}$.

26. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 + 4x - 8}{x - 2x^2 - 9}$.

27. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{2 - \sqrt{x + 4}}$.

28. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x}{\sin 3x}$.

29. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 6x + 9}{x^2 - 9}$.

30. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x - 7}{x - 2x^2 - 9}$.

Задача 7. Найти производные данных функций:

1. $y = 15x^2 + 9x - 10$.

2. $y = \frac{1}{x^2} + 7\operatorname{ctg} x + 8$.

3. $y = 3\cos 5x + \frac{1}{\sqrt{x}}$.

4. $y = 2\sqrt{4x+1} + 4.$

5. $y = 4\sin 5x + 6\operatorname{tg}x.$

6. $y = 8x^2 - 9\sin x.$

7. $y = 3\operatorname{tg}2x + 2.$

8. $y = 5\sqrt{x} + 34.$

9. $y = -3\cos(8x + 13).$

10. $y = \frac{2}{x} + 7\sin 5x.$

11. $y = 12x^2 - 2x^{0,5} + 10.$

12. $y = \frac{3}{x^3} + \ln 2x + 7.$

13. $y = 3\sqrt[3]{x} + 4x^2.$

14. $y = 5x^{0,2} - 6x^8.$

15. $y = -2\sin(7x + 2) + x^6.$

16. $y = 2\sqrt{8x-2} + \cos 4x.$

17. $y = 0,4x^5 + 2x.$

18. $y = 9 + \frac{5}{\sqrt{x-1}}.$

19. $y = 7\cos 5x + x^3.$

20. $y = 4x^3 + 8x^{1/8} + 9.$

21. $y = x^3 + 15x^2 - 7x^{0,6} - 6.$

22. $y = -2\operatorname{ctg}7x - 6x.$

23. $y = 5\sin 4x + 3\cos 8x + 7.$

24. $y = e^{3x} - 6x^5 + 9\sqrt[3]{x^2}.$

25. $y = 3(\operatorname{tg}2x - 2x^4).$

26. $y = \frac{3}{e^{5x} + 18}.$

27. $y = 3x^3 + 2^x - 49x^{1/7}.$

28. $y = 3x^2 - 5x^4 + 2.$

29. $y = \operatorname{ctg}3x + 4x^5.$

30. $y = 4x^7 + \operatorname{tg}4x + 13.$

Задача 8. Провести полное исследование указанных функций и построить их графики:

1.
$$y = \frac{2x + 3}{x^2 + 4}$$

2.
$$y = \frac{x^2 + 6}{x^2 + 1}$$

3.
$$y = \frac{3x + 4}{x^2 + 1}$$

4.
$$y = \frac{1}{x^2 + 9}$$

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

6.
$$y = \frac{3 - x^2}{x^2 + 3}$$

7.
$$y = \frac{2x + 1}{x + 2}$$

8.
$$y = \frac{2}{x^2 + 1}$$

9.
$$y = \frac{4x - 1}{x^2 + 3}$$

10.
$$y = \frac{x^2}{x^2 + 5}$$

$$11. Y = \frac{4x}{x^2 + 4}$$

$$12. Y = \frac{6}{x^2 + 3}$$

$$13. Y = \frac{5x}{x^2 + 25}$$

$$14. Y = \frac{x^2 - 1}{x^2 + 1}$$

$$15. Y = \frac{x}{x^2 + 5}$$

$$16. Y = \frac{2}{x^2 + 4}$$

$$17. Y = \frac{x}{x^2 + 2}$$

$$18. Y = \frac{x^2 - 2}{x^2 + 2}$$

$$19. Y = \frac{-x}{x^2 + 1}$$

$$20. Y = \frac{x^2 - 3x + 2}{x + 1}$$

$$21. Y = \frac{x^2 + 4}{x}$$

$$22. Y = \frac{x^2 - 2x + 2}{x - 1}$$

$$23. Y = \frac{x^2 - 3}{x + 2}$$

$$24. Y = \frac{2x^2 + 4x + 2}{x - 2}$$

$$25. Y = \frac{x^2 + 9}{x + 4}$$

$$26. Y = \frac{4x - x^2 - 4}{x}$$

$$27. Y = \frac{x^2 + 27}{x + 3}$$

$$28. Y = \frac{x^2 + 3}{x - 1}$$

$$29. Y = \frac{x^2 + 8}{x + 1}$$

$$30. Y = \frac{x^2 + 21}{x - 2}$$

Задача 9. Найти: а) области определения и значений функции, б) частные производные второго порядка функции, в) частные дифференциалы функции:

$$1. u = \frac{x^2}{y-2z}$$

$$2. u = xe^{yz}$$

$$3. u = x^2 \sin \sqrt{y+z}$$

$$4. u = \ln(x^2 + y - 2z)$$

$$5. u = \frac{x+y^2}{2z}$$

$$6. u = xye^z$$

$$7. u = xz \operatorname{tg} \sqrt{y}$$

$$8. u = x^{yz}$$

$$9. u = \frac{2x^2+y}{z+x}$$

$$10. u = yze^{x^2}$$

$$11. u = xy \cos \sqrt{z}$$

$$12. u = x \ln(y+z)$$

$$13. u = \frac{y^2}{x+z}$$

$$14. u = x^2 ze^y$$

$$15. u = x \operatorname{arctg} yz$$

$$16. u = y^{zx^2}$$

$$17. u = \frac{x}{y^2-2z}$$

$$18. u = y^2 xe^z$$

$$19. u = z \sin x \cos y$$

$$20. u = \frac{x+y}{\ln(z-x)}$$

$$21. u = \frac{x^2+z}{y^2}$$

$$22. u = ze^{x^2y}$$

$$23. u = \frac{x}{\sin \sqrt{yz}}$$

$$24. u = xy^z$$

$$25. u = \frac{x^2+2y}{z^2}$$

$$26. u = zye^x$$

$$27. u = xy \operatorname{ctg} \sqrt{z}$$

Задача 10. Исследовать на экстремум следующие функции:

$$1. z = 2x^3 + 6xy^2 - 30x - 24y$$

$$2. z = x^3 - y^3$$

$$3. z = 6x^2y + 2y^3 - 24x - 30y$$

$$4. z = x^3 - 8y^3 - 6xy + 1$$

$$5. z = x^3 - xy^2 + 3x^2 + y^2 - 1$$

$$6. z = x^2y - \frac{1}{3}y^3 + 2x^2 + 3y^2$$

$$7. z = x^3 + 6xy + 3y^2 - 18x - 18y$$

$$8. z = x^2y - y^3 - x^2 - 3y^2 + 3$$

$$9. z = 3x^2 - 6xy - y^3 + 3$$

$$10. z = 2x^3 - xy^2 + 5x^2 + y^2$$

$$11. z = x^2y - 2y^3 - x^2 - 5y^2$$

$$12. z = 2x^3 + y^2 + 6xy + 12x$$

$$13. z = 8x^3 - y^3 - 12xy - 1$$

$$14. z = 2x^3 - 12x^2y + 16y^3 - 9x^2$$

$$15. z = -8x^3 + 6xy^3 + y^3 + 9y^2$$

$$16. z = e^{-\frac{x}{2}}(x^2 + y^2)$$

$$17. z = e^{-2x^2}(x - y^2)$$

$$18. z = e^{-\frac{y}{2}}(x^2 - y)$$

$$19. z = e^{-2y^2}(x^2 + y)$$

$$20. z = -\frac{1}{2}x^2 + 8xy - y^3 - 13x - 12y$$

$$21. z = 2y\sqrt{x} - y^2 - 3x + 8y$$

$$22. z = x^2 - 4x\sqrt{y} - 2x + 5y$$

$$23. z = e^{-\frac{x}{4}}(5x^2 - y^2)$$

$$24. z = 2x^2 + 3xy + 2y^3 + 5x$$

$$25. z = x^3 - 5xy + 5y^2 + 7x - 15y$$

$$26. z = 2x^2 - 5xy + 2y^3 - 3x + 4y$$

$$27. z = 3x^2 + 10xy + 6y^3 + 2x + 2y - 1$$

$$28. z = 3x^3 + 7xy - \frac{7}{2}y^2 - 60x$$

Контрольная работа № 2

Задача 1. Найти неопределенные интегралы:

$$x^5 - 3x^3$$

$$1. \quad 1) \int \text{---} dx$$

- $$x^4$$
- 2) $\int \frac{dx}{8 - 5x}$
- 3) $\int \frac{2x+1}{3x^2-3} dx$
- 4) $\int \frac{\operatorname{tg}^{0,5}x dx}{\cos^2x}$
- 5) $\int \frac{dx}{x^2+6x-1}$
- 6) $\int \frac{x-2}{x^2-2x+2} dx$
- 7) $\int (x-5) \sin x dx$
2. 1) $\int x^3(2x^2+4x)dx$
- 2) $\int \frac{dx}{3x^2+4}$
- 3) $\int \frac{3-x}{2x^2-6} dx$
- 4) $\int \frac{dx}{x \ln^7 x}$
- 5) $\int \frac{dx}{x^2-4x-5}$
- 6) $\int \frac{2x+1}{x^2+2x+2} dx$
- 7) $\int (4x+3) \cos x dx$
3. 1) $\int \frac{2x^{10}+x^6}{x^7} dx$
- 2) $\int e^{9x-2} dx$
- 3) $\int \frac{x+4}{3x^2+6} dx$
- 4) $\int \frac{\arcsin^8 x dx}{(1-x^2)^{0,5}}$
- 5) $\int \frac{dx}{x^2-2x+5}$
- 6) $\int \frac{2x-1}{x^2+2x-24} dx$

$$7) \int (1 - 4x) e^x dx$$

$$4. \quad 1) \int x^5 (6x^2 - x) dx$$

$$2) \int \cos (5 - 8x) dx$$

$$3) \int \frac{3x - 2}{x^2 - 6} dx$$

$$4) \int e^{x-4} x^2 dx$$

$$5) \int \frac{dx}{x^2 + 2x - 3}$$

$$6) \int \frac{4x + 1}{x^2 - 4x + 20} dx$$

$$7) \int x^5 \ln x dx$$

$$5. \quad 1) \int \frac{9x^5 - x^3}{x^4} dx$$

$$2) \int \frac{dx}{\sin^2 x \operatorname{ctg}^{0,5} x}$$

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

$$4) \int \frac{dx}{8x + 11}$$

$$5) \int \frac{dx}{x^2 - 6x + 1}$$

$$6) \int \frac{2x - 1}{x^2 + 2x + 5} dx$$

$$7) \int \operatorname{arctg} 2x dx$$

$$6. \quad 1) \int x^4 (3x^5 + 2x) dx$$

$$2) \int (4x - 1)^{0,5} dx$$

$$3) \int \frac{5x - 2}{x^2 + 3} dx$$

$$4) \int 9^x x^4 dx$$

$$5) \int \frac{dx}{x^2 + 8x - 20}$$

$$6) \int \frac{2x + 5}{x^2 - 2x + 2} dx$$

$$7) \int \arcsin 3x \, dx$$

$$7. \quad 1) \int \frac{12x^9 + x^5}{x^6} \, dx$$

$$2) \int \frac{dx}{4+15x}$$

$$3) \int \frac{3x-5}{x^2+2} \, dx$$

$$4) \int e^x x^6 \, dx$$

$$5) \int \frac{dx}{x^2+4x-12}$$

$$6) \int \frac{x+2}{x^2-2x+10} \, dx$$

$$7) \int (4x+1)\sin x \, dx$$

$$8. \quad 1) \int x^3(3x^5-2x) \, dx$$

$$2) \int \cos(9x+4) \, dx$$

$$3) \int \frac{x+6}{2x^2-4} \, dx$$

$$4) \int \frac{dx}{\arctg x (x^2+1)}$$

$$5) \int \frac{dx}{x^2-6x+6}$$

$$6) \int \frac{2x-3}{x^2-2x-3} \, dx$$

$$7) \int (4-5x)e^x \, dx$$

$$9. \quad 1) \int \frac{x^{12}+4x^7}{x^8} \, dx$$

$$2) \int 5^{1-4x} \, dx$$

$$3) \int \frac{2x-1}{x^2+7} \, dx$$

$$4) \int \frac{\arcsin^6 x \, dx}{(1-x^2)^{0,5}}$$

$$5) \int \frac{dx}{x^2-2x-15}$$

$$6) \int \frac{x+9}{x^2+4x+20} \, dx$$

$$7) \int \arctg 3x \, dx$$

$$10. \quad 1) \int x^5(3x^2+x) \, dx$$

- 2) $\int e^{1-x} dx$
- 3) $\int \frac{2x + 5}{3x^2 - 6} dx$
- 4) $\int \frac{dx}{x \ln^8 x}$
- 5) $\int \frac{dx}{x^2 + 6x + 1}$
- 6) $\int \frac{4x + 1}{x^2 - 2x + 26} dx$
- 7) $\int \arcsin 4x dx$
11. 1) $\int \frac{x^{14} + 2x^{10}}{x^{11}} dx$
- 2) $\int e^{3x+1} x dx$
- 3) $\int \frac{5x - 2}{x^2 + 7} dx$
- 4) $\int (2x - 9)^{\frac{1}{3}} dx$
- 5) $\int \frac{dx}{x^2 - 4x - 12}$
- 6) $\int \frac{2x - 3}{x^2 + 8} dx$
- 7) $\int x^8 \ln x dx$
12. 1) $\int 3x^2 (5 + x^6) dx$
- 2) $\int e^{4-5x} dx$
- 3) $\int \frac{6x - 1}{x^2 - 5} dx$
- 4) $\int \frac{(\arccos x)^{0,5}}{(1 - x^2)^{0,5}} dx$
- 5) $\int \frac{dx}{x^2 + 8x - 9}$
- 6) $\int \frac{3x + 2}{x^2 - 2x + 17} dx$
- 7) $\int (2 + 5x)e^x dx$
13. 1) $\int \frac{x^{12} + 3x^7}{x^8} dx$
- 2) $\int \frac{dx}{\sin^2(4x+2)}$
- 3) $\int \frac{5x + 4}{x^2 + 8} dx$

$$4) \int 9^{\cos x} \sin x \, dx$$

$$x^5$$

$$5) \int \frac{dx}{x^2 - 4x - 1}$$

$$2) \int \frac{dx}{4x^2 - 1}$$

$$6) \int \frac{x - 4}{x^2 + 10x + 26} \, dx$$

$$3) \int \frac{3x + 5}{x^2 - 2} \, dx$$

$$7) \int (3 - 2x^2) \cos x \, dx$$

$$4) \int x^2 \cos x^3 \, dx$$

$$14. \quad 1) \int 5x^4 (3x + x^2) \, dx$$

$$5) \int \frac{dx}{x^2 + 6x - 1}$$

$$2) \int \frac{dx}{8 - 13x}$$

$$6) \int \frac{x + 7}{x^2 - 2x + 37} \, dx$$

$$3) \int \frac{7x - 2}{x^2 - 5} \, dx$$

$$7) \int \arctg 4x \, dx$$

$$4) \int \frac{x^2 dx}{x^6 - 4}$$

$$16. \quad 1) \int 4x^3 (x^5 - 2x^3) dx$$

$$2) \int 6^{3-2x} \, dx$$

$$5) \int \frac{dx}{x^2 + 2x + 13}$$

$$3) \int \frac{4x - 7}{x^2 + 3} \, dx$$

$$6) \int \frac{4x + 1}{x^2 + 8x + 17} \, dx$$

$$4) \int \frac{x \, dx}{x^4 + 4}$$

$$7) \int (5x - 4) \sin x \, dx$$

$$5) \int \frac{dx}{x^2 - 10x + 13}$$

$$15. \quad 1) \int \frac{x^8 - 5x^4}{x^2 - 10x + 13} \, dx$$

$$6) \int \frac{2x-1}{x^2+4x+29} dx$$

$$7) \int \arcsin 2x dx$$

$$17. 1) \int \frac{9x^{17}+x^{12}}{x^{13}} dx$$

$$2) \int \frac{dx}{(4x+1)^{0,5}}$$

$$3) \int \frac{6x+1}{x^2-5} dx$$

$$4) \int \frac{\cos x dx}{\sin^{0,25} x}$$

$$5) \int \frac{dx}{x^2+2x-11}$$

$$6) \int \frac{x+3}{x^2-4x+40} dx$$

$$7) \int (9x-4)e^x dx$$

$$18. 1) \int 7x^4(3x+x^3) dx$$

$$2) \int \cos(10-15x) dx$$

$$3) \int \frac{5x-2}{x^2+6} dx$$

$$4) \int \frac{x^4 e^x dx}{dx}$$

$$5) \int \frac{dx}{x^2-12x+37}$$

$$6) \int \frac{4x-3}{x^2+8x+25} dx$$

$$7) \int (2-5x) \cos x dx$$

$$19. 1) \int \frac{8x^{11}-x^6}{x^7} dx$$

$$2) \int \frac{dx}{9-14x}$$

$$3) \int \frac{3x-10}{x^2-1} dx$$

$$4) \int \frac{\operatorname{ctg}^{12} x dx}{\sin^2 x}$$

$$5) \int \frac{dx}{x^2+6x-3}$$

$$6) \int \frac{x-2}{x^2-4x+8} dx$$

$$7) \int \frac{\ln x \, dx}{x^4}$$

$$4) \int \frac{dx}{\arcsin^3 x (1-x^2)^{0,5}}$$

$$20. \quad 1) \int x^9 (5x^3 - 4x) \, dx$$

$$2) \int \sin(8x - 3) \, dx$$

$$5) \int \frac{dx}{x^2 - 8x - 4}$$

$$3) \int \frac{4x - 5}{x^2 + 3} \, dx$$

$$6) \int \frac{2x + 1}{x^2 + 12x + 40} \, dx$$

$$4) \int \frac{5^{\operatorname{tg} x} \, dx}{\cos^2 x}$$

$$7) \int \operatorname{arctg} 5x \, dx$$

$$22. \quad 1) \int 2x^5 (x^3 - 4x) \, dx$$

$$5) \int \frac{dx}{x^2 - 10x + 27}$$

$$2) \int \frac{dx}{\cos^2(6-3x)}$$

$$6) \int \frac{3x - 4}{x^2 + 14x + 50} \, dx$$

$$3) \int \frac{5x + 1}{x^2 - 4} \, dx$$

$$7) \int (4x + 11) \sin x \, dx$$

$$4) \int \frac{\ln^{14} x \, dx}{x}$$

$$21. \quad 1) \int \frac{3x^{10} + x^7}{x^8} \, dx$$

$$5) \int \frac{dx}{x^2 - 6x - 1}$$

$$2) \int (2-9x)^{0,2} \, dx$$

$$6) \int \frac{x - 3}{x^2 + 10x + 29} \, dx$$

$$3) \int \frac{8x + 3}{x^2 - 3} \, dx$$

- 7) $\int (6x-1) e^x dx$
23. 1) $\int \frac{11x^8 - x^4}{x^5} dx$
- 2) $\int 3^{10-2x} dx$
- 3) $\int \frac{4x + 9}{x^2+2} dx$
- 4) $\int \frac{e^{\text{ctg}x} dx}{\sin^2x}$
- 5) $\int \frac{dx}{x^2-4x-14}$
- 6) $\int \frac{x-5}{x^2+2x+17} dx$
- 7) $\int (8x-1)\cos x dx$
24. 1) $\int 3x^6(x^5-x) dx$
- 2) $\int \frac{dx}{\sin^2(4-11x)}$
- 3) $\int \frac{5x-1}{x^2-6} dx$
- 4) $\int \frac{x^2 dx}{x^6+5}$
- 5) $\int \frac{dx}{x^2-12x+11}$
- 6) $\int \frac{3x+1}{x^2-2x+50} dx$
- 7) $\int \arcsin 5x dx$
25. 1) $\int \frac{15x^7-x^2}{x^3} dx$
- 2) $\int \frac{dx}{4x+11}$
- 3) $\int \frac{8x-7}{x^2-5} dx$
- 4) $\int \frac{\text{arctg}^{10}x dx}{1+x^2}$
- 5) $\int \frac{dx}{x^2-6x+2}$
- 6) $\int \frac{x+4}{x^2+4x+8} dx$

$$7) \int x^6 \ln x \, dx$$

$$27. \quad 1) \int 6x^5 (2x^2 + x) \, dx$$

$$2) \int \frac{dx}{(6x+1)^3}$$

$$3) \int \frac{18x + 3}{x^2 + 10} \, dx$$

$$4) \int \frac{\arccos^8 x \, dx}{(1-x^2)^{0,5}}$$

$$5) \int \frac{dx}{x^2 - 14x + 40}$$

$$6) \int \frac{2x - 4}{x^2 + 6x + 10} \, dx$$

$$7) \int (2-9x)\sin x \, dx$$

$$27. \quad 1) \int \frac{12x^9 - x^3}{x^4} \, dx$$

$$2) \int 2^{5x+4} \, dx$$

$$3x - 8$$

$$3) \int \frac{dx}{x^2 - 11}$$

$$4) \int \frac{\sin x \, dx}{\cos^8 x}$$

$$5) \int \frac{dx}{x^2 - 10x + 20}$$

$$6) \int \frac{x - 2}{x^2 + 4x + 5} \, dx$$

$$7) \int (6-5x)e^x \, dx$$

$$28. \quad 1) \int 2x^4 (x - x^{11}) \, dx$$

$$2) \int \sin (8x+13) \, dx$$

$$3) \int \frac{7x + 4}{x^2 - 3} \, dx$$

$$4) \int \frac{\operatorname{ctg}^{0,2} x \, dx}{\sin^2 x}$$

$$5) \int \frac{dx}{x^2 - 2x - 10}$$

$$6) \int \frac{2x + 5}{x^2 + 12x + 45} \, dx$$

$$7) \int (4 - x)\cos x \, dx$$

$$29. \quad 1) \int \frac{10x^{11-x^2}}{x^3} dx$$

$$2) \int e^{16x-9} dx$$

$$3) \int \frac{x+8}{x^2-13} dx$$

$$4) \int x^3 \sin x^4 dx$$

$$5) \int \frac{dx}{x^2-6x+4}$$

$$6) \int \frac{3x-5}{x^2+8x+20} dx$$

$$7) \int \frac{\ln x dx}{x^6}$$

$$30. \quad 1) \int 5x^8 (x^2-4x) dx$$

$$2) \int \frac{dx}{3-14x}$$

$$3) \int \frac{4x+1}{2x^2-2} dx$$

$$4) \int \frac{\sin x 2^{\cos x} dx}{dx}$$

$$5) \int \frac{dx}{x^2-16x+60}$$

$$6) \int \frac{x+4}{x^2-4x+3} dx$$

$$7) \int (3x-2) \sin x dx$$

Задача 2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной указанными линиями:

$$1. \quad y_1 = x^2 - 4x + 3, \quad y_2 = x - 1.$$

$$2. \quad y_1 = \frac{x^2}{3} - \frac{10}{3}x + \frac{25}{3}, \quad y_2 = 2x - 10.$$

$$3. \quad y_1 = \frac{x^2}{3} - \frac{4}{3}x + \frac{4}{3}, \quad y_2 = x + 4.$$

$$4. \quad y_1 = x^2 + 4x + 3, \quad y_2 = x + 3.$$

$$5. \quad y_1 = \frac{x^2}{3} - 2x + 3, \quad y_2 = 2x - 6.$$

$$6. \quad y_1 = \frac{x^2}{3} - \frac{10}{3}x + \frac{25}{3}, \quad y_2 = x + 1.$$

7. $y_1 = x^2 - 2x - 1, y_2 = x - 1.$
8. $y_1 = \frac{x^2}{3} - \frac{2}{3}x + \frac{1}{3}, y_2 = 2x - 2.$
9. $y_1 = \frac{x^2}{3} + \frac{4}{3}x + \frac{4}{3}, y_2 = x + 8.$
10. $y_1 = x^2 - 6x + 13, y_2 = x + 3.$
11. $y_1 = \frac{x^2}{3} + 2x + 3, y_2 = x + 9.$
12. $y_1 = \frac{x^2}{3} + \frac{2}{3}x + \frac{1}{3}, y_2 = x + 5.$
13. $y_1 = \frac{x^2}{3} + \frac{4}{3}x + \frac{4}{3}, y_2 = x + 8.$
14. $y_1 = x^2 - 4x + 4, y_2 = x.$
15. $y_1 = \frac{x^2}{3} - \frac{8}{3}x + \frac{16}{3}, y_2 = 2x - 8.$
16. $y_1 = \frac{x^2}{3} - 2x + 3, y_2 = x + 3.$
17. $y_1 = x^2 - 6x + 10, y_2 = x.$
18. $y_1 = \frac{x^2}{3} - \frac{4}{3}x + \frac{4}{3}, y_2 = 2x - 4.$
19. $y_1 = \frac{x^2}{3} + \frac{2}{3}x + \frac{1}{3}, y_2 = x + 7.$
20. $y_1 = \frac{x^2}{3} + 2x + 3, y_2 = x + 9.$
21. $y_1 = x^2 + 6x + 8, y_2 = x + 4.$
22. $y_1 = \frac{x^2}{3} + \frac{2}{3}x + \frac{1}{3}, y_2 = 2x + \frac{22}{3}.$
23. $y_1 = \frac{x^2}{3} + \frac{4}{3}x + \frac{4}{3}, y_2 = x + \frac{16}{3}.$
24. $y_1 = x^2 + 8x + 15, y_2 = x + 5.$
25. $y_1 = \frac{x^2}{3} + \frac{8}{3}x + \frac{16}{3}, y_2 = x + 10.$
26. $y_1 = x^2 - 1, y_2 = x + 1.$
27. $y_1 = \frac{x^2}{3} + \frac{10}{3}x + \frac{25}{3}, y_2 = \frac{5}{3}x + 5.$
28. $y_1 = x^2 + 2x - 1, y_2 = -x - 1.$
29. $y_1 = \frac{x^2}{3} + \frac{10}{3}x + \frac{25}{3}, y_2 = x + 11.$
30. $y_1 = \frac{x^2}{3} + 4x + 12, y_2 = 2x + 12.$

Задача 3. Найти общее решение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными:

$$1. (xy^2 + x)dx + (y - yx^2)dy = 0.$$

$$2. yy' = \frac{1-2x}{y}.$$

$$3. xy' + y = y^2.$$

$$4. y'tg x - y = 1.$$

$$5. y' + \sqrt{\frac{1-y^2}{1-x^2}} = 0.$$

$$6. \sqrt{1-y^2} dx + y\sqrt{1-x^2} dy = 0.$$

$$7. yy' = \frac{(1+y^2)x}{1+x^2}.$$

$$8. \sin y \cos x dy = \cos y \sin x dx.$$

$$9. y' + \frac{1-2x}{x^2} y = 0.$$

$$10. y' = \frac{2y^2}{x^2 - 1}.$$

$$11. x\sqrt{1+y^2} dx + y\sqrt{1+x^2} dy = 0.$$

$$12. \frac{x}{\sqrt{1-y^2}} dy + \frac{y}{\sqrt{1-x^2}} dx = 0.$$

$$13. yy' = -\frac{2x}{\cos y}.$$

$$14. \frac{y'}{y} = \frac{1}{\ln y}.$$

$$15. y' = -\frac{y \ln^3 y}{x+1}.$$

$$16. y' = y^2 \operatorname{ctg} x.$$

$$17. 2yy' = 1 - 3x^2.$$

$$18. y' = \frac{2xy^2}{1+x^2}.$$

$$19. e^x(1+e^y)dx + e^y(1+e^x)dy = 0.$$

$$20. y' = \frac{y \cos x}{2 + \sin x}.$$

$$21. y' = \frac{e^x}{y(1+e^x)}.$$

$$22. xyy' = 2 + y^2.$$

$$23. y' = \frac{y}{x(x-1)}.$$

$$24. y' = \frac{y^2 + 4}{y(x+1)}.$$

$$25. y' = \frac{y \sin x}{2 + \cos x}.$$

$$26. (e^x + 8)dy = ye^x dx.$$

$$27. (x^2 + x^2 y^3)dx = (y^2 + y^2 x^3)dy.$$

$$28. y' = \frac{x - xy^2}{yx^2 + y}.$$

$$29. y' - \frac{x^2 y}{1+x^3} = 0.$$

$$30. y' - \frac{y}{x+x^2} = 0.$$

Задача 4. Решить однородные дифференциальные уравнения:

$$1. y' = \frac{y^2 + 2xy}{x^2}.$$

$$2. y' - \frac{y}{x} = \frac{1}{\cos \frac{y}{x}}.$$

$$3. y' = \frac{y^2 + 3xy + x^2}{x^2}.$$

$$4. y' = \frac{y}{x} + \cos \frac{y}{x}.$$

$$5. y' = \frac{y}{x} + \sin^2 \frac{y}{x}.$$

$$6. y' = \frac{y}{x} - \operatorname{ctg} \frac{y}{x}.$$

$$7. y' = \frac{y^2 + xy + x^2}{x^2}.$$

$$8. y' = \frac{y^2 - xy + x^2}{x^2}.$$

$$9. y' = \frac{y^2 + xy}{x^2}.$$

$$10. y' = \frac{y}{x} + \frac{x}{y}.$$

$$11. y' = \frac{y}{x} + \sin \frac{y}{x}.$$

$$12. y' = \frac{y^2 + 3xy + x^2}{x^2}.$$

$$13. y' = \frac{y^2 + 2x^2}{xy}.$$

$$14. y' = \frac{y}{x} + \cos^2 \frac{y}{x}.$$

$$15. xy' = 4(x^2 - y^2)^{1/2} + y.$$

$$16. y'(2x - y) = x + 2y.$$

$$17. xy' = y - \sqrt{xy}.$$

$$18. y' = 2\sqrt{1 - \left(\frac{y}{x}\right)^2} + \frac{y}{x}.$$

$$19. y' = \left(\frac{y}{x}\right)^2 + 4\frac{y}{x} + 2.$$

$$20. y' = \frac{-5y^2 + xy + x^2}{x^2 - 6xy}.$$

$$21. y' = \frac{-2x - 3y}{3x + 2y}.$$

$$22. y' = \frac{y^2 + 5xy + 4x^2}{x^2}.$$

$$23. y' - \frac{y}{x} = \frac{1}{\sin \frac{y}{x}}.$$

$$24. y' = \frac{y}{x} - \cos^2 \frac{y}{x}.$$

$$25. y' = 2\frac{y}{x} + 2\frac{x}{y}.$$

$$26. y' = \frac{x + y}{x - y}.$$

$$27. y' = \frac{-y^2 + xy + x^2}{x^2 - 2xy}.$$

$$28. y' = \left(\frac{y}{x}\right)^2 + 6\frac{y}{x} + 6.$$

$$29. y' = \frac{-y^2 + 2xy + x^2}{2x^2 - 2xy}.$$

$$30. y' = \frac{-y^2 + 3xy + x^2}{3x^2 - 2xy}.$$

Задача 5. Найти решение задачи Коши линейных дифференциальных уравнений:

$$1. y' - \frac{y}{x+2} = x^2 + 2x, y(1) = \frac{3}{2}.$$

$$2. y' - y \operatorname{ctg} x = 2x \sin x, y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0.$$

$$3. y' + y \operatorname{tg} x = \cos^2 x, y\left(\frac{\pi}{4}\right) = \frac{1}{2}.$$

$$4. y' - \frac{y}{x} = x \sin x, y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1.$$

$$5. y' - \frac{2x-5}{x^2} y = 5, y(2) = 4.$$

$$6. y' - \frac{y}{x} = -2 \frac{\ln x}{x}, y(1) = 1.$$

$$7. y' + 2 \frac{y}{x} = x^3, y(1) = -\frac{5}{6}.$$

$$8. y' + \frac{y}{x} = \frac{x+1}{x} e^x, y(1) = e.$$

$$9. y' + \frac{-2x+1}{x^2} y = 1, y(1) = 1.$$

$$10. y' + \frac{2y}{x+1} = (x+1)^2 e^x, y(0) = 1.$$

$$11. y' + \frac{xy}{2(1-x^2)} = \frac{x}{2}, y(0) = \frac{2}{3}.$$

$$12. y' - \frac{y}{x} = -\frac{12}{x^3}, y(1) = 4.$$

$$13. xy' + y - e^x = 0, y(a) = b.$$

$$14. y' - \frac{y}{1-x^2} - 1 - x = 0, y(0) = 0.$$

$$15. y' - y \operatorname{tg} x = \frac{1}{\cos x}, y(0) = 0.$$

$$16. y' - 4y = e^{2x}, y(0) = 1.$$

$$17. y' + \frac{y}{1-x^2} x = 1, y(0) = 0.$$

$$18. y' - \frac{yx}{1+x^2} = x, y(1) = 1.$$

$$19. y' - 2 \frac{yx}{1+x^2} = 1 + x^2, y(0) = 1.$$

$$20. y' - y \operatorname{tg} x = \frac{1}{\cos x} 2x, y(0) = 1.$$

$$21. y'x - y - x^2 = 0, y(1) = 0.$$

$$22. y' - 2 \frac{yx}{1+x^2} = 2x(1+x^2), y(0) = 1.$$

$$23. y' \cos x + y \sin x = 1, y(0) = 1.$$

$$24. y' + 3 \frac{y}{x} = \frac{2}{x^3}, y(1) = 1.$$

$$25. y' + \frac{y}{x} = \sin x, y(\pi) = \frac{1}{\pi}.$$

$$26. y' + 2xy = -2x^3, y(1) = \frac{1}{e}.$$

$$27. y' + xy = -x^3, y(0) = 3.$$

$$28. y' - \frac{2y}{x+1} = (x+1)^3, y(0) = \frac{1}{2}.$$

$$29. y' - 4xy = -4x^3, y(0) = -\frac{1}{2}.$$

$$30. y' - y \cos x = -\sin 2x, y(0) = 3.$$

Задача 6. Решить дифференциальные уравнения высших порядков:

$$1. y'' = xe^x, y(0) = 0, y'(0) = 0.$$

$$2. xy'' = y'.$$

$$3. y''(1+y) = y'^2 + y'.$$

$$4. y''' = 2x \ln x.$$

$$5. 1 + y'^2 = 2yy''.$$

$$6. xy'' + y' = 0.$$

$$7. y'' = xe^{-x}, y(0) = 1, y'(0) = 0.$$

$$8. a^2(y'')^2 = 1 + y'^2.$$

$$9. y^{IV} = \cos^2 x, y(0) = \frac{1}{32}, y'(0) = 0, y''(0) = \frac{1}{8}, y'''(0) = 0.$$

$$10. xy'' = (1 + 2x^2)y'.$$

$$11. y'' + \frac{2}{1-y}y'^2 = 0.$$

$$12. y''' \sin^4 x = \sin 2x.$$

$$13. y'' = y'(1 + y').$$

$$14. y'' = a^2y.$$

$$15. y'' = 2 \sin x \cos^2 x - \sin^3 x.$$

$$16. y'' = (1 - y'^2)^{1/2}.$$

$$17. y'' = y' \ln y', y(0) = 0, y'(0) = 1.$$

$$18. y''' = \frac{6}{x^3}, y(1) = 2, y'(1) = 1, y''(1) = 1.$$

$$19. yy'' - y'^2 = y^3, y(0) = -\frac{1}{2}, y'(0) = 0.$$

20. $y'' = 4\cos 2x, y(0) = 0, y'(0) = 0.$
21. $y''' + y'^2 = 0.$
22. $y'' = \frac{1}{1+x^2}.$
23. $y'' = e^{2y}, y(0) = 0, y'(0) = 1.$
24. $xy^{IV} - y'' = 0.$
25. $2y'' = 3y^2, y(-2) = 1, y'(-2) = -1.$
26. $3y'y'' = 2y, y(0) = y'(0) = 1.$
27. $xy'' = y' + x^2.$
28. $2yy'' - 3y'^2 = 4y^2.$
29. $y^3y'' = -1, y(1) = 1, y'(1) = 0.$
30. $y'' = (1 + y'^2)^{1/2}.$

Задача 7. Найти частное и общее решения дифференциальных уравнений второго порядка:

1.
 - 1) $y'' - 3y' + 2y = 0, \quad y(0) = 2, \quad y'(0) = 4$
 - 2) $y'' + y = 0$
 - 3) $y'' - 6y' + 10y = 51e^{-x}$
2.
 - 1) $y'' - 4y' = 0, \quad y(0) = 3, \quad y'(0) = 8$
 - 2) $y'' - 4y' + 29y = 0$
 - 3) $y'' + 2y' + 37y = 37x^2 - 33x + 74$
3.
 - 1) $y'' - 16y = 0, \quad y(0) = 8, \quad y'(0) = 0$
 - 2) $y'' + 2'y + 17y = 0$
 - 3) $y'' + 2y' - 3y = 6x$
4.
 - 1) $y'' - 6y' + 9y = 0, \quad y(0) = 2, \quad y'(0) = -4$
 - 2) $y'' + 4y = 0$
 - 3) $y'' + 6y' + 10y = 74e^{3x}$
5.
 - 1) $y'' - 6y' + 8y = 0, \quad y(0) = 4, \quad y'(0) = 0$
 - 2) $y'' + 9y = 0$
 - 3) $y'' - 6y' + 9y = 9x^2 - 39x + 65$
6.
 - 1) $y'' + 7y' = 0, \quad y(0) = 3, \quad y'(0) = -7$
 - 2) $y'' - 2y' + 2y = 0$

- 3) $y'' + 4y = 8x$
7. 1) $y'' - 36y = 0, \quad y(0) = 2, \quad y'(0) = 6$
 2) $y'' + 2y' + 10y = 0$
 3) $y'' - 9y' + 20y = 126e^{-2x}$
8. 1) $y'' - 4y' + 4y = 0, \quad y(0) = 3, \quad y'(0) = 1$
 2) $y'' + 16y = 0$
 3) $y'' + 2y' + 2y = 2x^2 + 8x + 6$
9. 1) $y'' + 9y' + 20y = 0, \quad y(0) = 2, \quad y'(0) = 4$
 2) $y'' + 25y = 0$
 3) $y'' - 3y' + 2y = x + 1$
10. 1) $y'' - 3y' = 0, \quad y(0) = 4, \quad y'(0) = 6$
 2) $2y'' - 14y' + 50y = 0$
 3) $y'' - 8y' + 17y = 10e^{2x}$
11. 1) $y'' - 9y = 0, \quad y(0) = 6, \quad y'(0) = 6$
 2) $y'' + 4y' + 5y = 0$
 3) $y'' + 8y' + 16y = 16x^2 - 16x + 66$
12. 1) $y'' - 10y' + 25 = 0, \quad y(0) = 3, \quad y'(0) = 0$
 2) $y'' + 36y = 0$
 3) $y'' - 4y' + 4y = 2x$
13. 1) $y'' - 7y' + 10y = 0, \quad y(0) = 3, \quad y'(0) = 9$
 2) $y'' + 49y = 0$
 3) $y'' + 6y' + 9y = 72e^{3x}$
14. 1) $y'' + 11y' = 0, \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = -11$
 2) $y'' - 6y + 25y = 0$
 3) $y'' - 2y' + 5y = 5x^2 + 6x - 12$
15. 1) $y'' - 25y = 0, \quad y(0) = 10, \quad y'(0) = 0$
 2) $y'' - 4y' + 20y = 0$

- 3) $y'' + 2y' + 4y = 2x$
16. 1) $y'' + 2y' + y = 0, \quad y(0) = 2, \quad y'(0) = 1$
 2) $y'' + 64y = 0$
 3) $y'' + 16y = 80e^{2x}$
17. 1) $y'' - 4y' + 3y = 0, \quad y(0) = 2, \quad y'(0) = 6$
 2) $y'' + 81y = 0$
 3) $y'' - y' - 6y = 12x^2 - 2x + 1$
18. 1) $y'' - 6y' = 0, \quad y(0) = 5, \quad y'(0) = 18$
 2) $y'' - 2y' + 5y = 0$
 3) $y'' - y = x$
19. 1) $y'' - 4y = 0, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 2$
 2) $y'' - 2y' + 17y = 0$
 3) $y'' + 9y = 10e^{3x}$
20. 1) $y'' - 8y' + 16y = 0, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 2$
 2) $y'' + 100y = 0$
 3) $y'' + y = 4x^2 + 9$
21. 1) $y'' + 7y' - 8y = 0, \quad y(0) = 18, \quad y'(0) = 0$
 2) $y'' + 121y = 0$
 3) $y'' - 4y = 2 - 8x$
22. 1) $y'' + 5y' = 0, \quad y(0) = 3, \quad y'(0) = -10$
 2) $y'' + 2y' + 2y = 0$
 3) $y'' + 4y' + 29y = 52e^{-x}$
23. 1) $y'' - 49y = 0, \quad y(0) = 2, \quad y'(0) = 14$
 2) $y'' - 2y' + 10y = 0$
 3) $y'' + 3y' + 2y = 2x^2 - 4x - 17$
24. 1) $y'' + 12y' + 36y = 0, \quad y(0) = 3, \quad y'(0) = 20$
 2) $y'' + 144y = 0$
 3) $y'' - 4y' + 5y = 10x - 3$
25. 1) $y'' + 12y' + 11y = 0, \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 10$

- 2) $y'' + 169y = 0$
 3) $y'' + 10y' + 34y = 27e^{-5x}$
26. 1) $y'' - 14y' = 0, \quad y(0) = 5, \quad y'(0) = 28$
 2) $y'' - 4y' + 5y = 0$
 3) $y'' - 3y' + 2y = 2x^2 - 2x$
27. 1) $y'' - 64y = 0, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 8$
 2) $y'' + 4y' + 20y = 0$
 3) $y'' - 9y = 9 - 18x$
28. 1) $y'' - 16y' + 64y = 0, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 1$
 2) $y'' + 196y = 0$
 3) $y'' + 16y = 64e^{4x}$
29. 1) $y'' + 6y' + 5y = 0, \quad y(0) = 5, \quad y'(0) = -8$
 2) $y'' + 225y = 0$
 3) $y'' - y' - 6y = 6x^2 - 4x - 3$
30. 1) $y'' + 8y' = 0, \quad y(0) = 6, \quad y'(0) = -16$
 2) $y'' + 2y' + 5y = 0$
 3) $y'' - 6y' + 9y = 27x + 9$

Задача 8. Исследовать на абсолютную (условную) сходимость ряд:

$$1. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{3n+1}$$

$$2. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{\sqrt{8n+3}}$$

$$3. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{6n-1}$$

$$4. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{\sqrt{9n+2}}$$

$$5. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{4n+1}$$

$$6. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{\dots}$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{\sqrt{2n-1}}{1}$$

$$7. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{5n+1}{1}$$

$$8. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{\sqrt{6n-2}}$$

$$9. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{6n+1}$$

$$10. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{\sqrt{7n-3}}$$

$$11. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{5^{n+(n+1)}}$$

$$12. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{7^{n+(n+2)}}$$

$$13. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{3^{n+(n+3)}}$$

$$14. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{8^{n+(n+2)}}$$

$$15. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{6^{n+(n+1)}}$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{1}$$

$$16. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{2^{n+(n+3)}}$$

$$17. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{3^{n+(n+1)}}$$

$$18. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{4^{n+(n+1)}}$$

$$19. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{5^{n+(n+3)}}$$

$$20. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{6^{n+(n+2)}}$$

$$21. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{7^{n-2}}$$

$$22. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{9^{n(n+4)}}$$

$$23. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{\sqrt{4n-1}}$$

$$24. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{2^{n(n+5)}}$$

$$25. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{2n+2}$$

$$26. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{8^n(n+1)}$$

$$27. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{\sqrt{3n-1}}$$

$$28. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{4^n(n+3)}$$

$$29. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{9n-3}$$

$$30. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{7^n(n+1)}$$

Задача 9. Найти область сходимости степенного ряда

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{a^n x^n}{b^n \sqrt[k]{2n-1}}$$

	а	в	к				
				15.	8	5	8
1.	4	3	4	16.	2	7	9
2.	5	2	3	17.	3	8	4
3.	6	7	2	18.	4	5	2

4. 3 2 5
5. 2 5 6
6. 7 4 9
7. 8 3 8
8. 9 4 7
9. 2 3 2
10. 3 4 3
11. 6 5 4
12. 5 4 7
13. 4 7 6
14. 7 2 5

19. 5 6 5
20. 8 7 6
21. 9 2 7
22. 8 9 3
23. 7 6 8
24. 7 9 2
25. 7 8 9
26. 5 8 3
27. 9 5 6
28. 3 7 5
29. 2 9 2
30. 9 7 4

Задача 10. Вычислить интеграл с точностью до 0,0001, разложив подынтегральную функцию в ряд:

$$1. \int_0^1 x^2 e^{-x^2/2} dx.$$

$$2. \int_0^{1/4} \cos(10x^2) dx.$$

$$3. \int_0^{1/3} x \ln(1+x^{1/2}) dx..$$

$$4. \int_0^{1/3} \frac{\sin 2x}{x} dx.$$

$$5. \int_0^{1/4} \frac{\sin \sqrt{x}}{\sqrt{x}} dx.$$

$$6. \int_0^1 x^{1/2} e^{-x^2} dx.$$

$$7. \int_0^{1/4} x^{1/2} \cos(2x) dx.$$

$$8. \int_0^{1/2} \frac{\ln(1+\sqrt{x})}{x} dx.$$

$$9. \int_0^{1/3} x^{1/2} e^{-\sqrt{x}} dx.$$

$$10. \int_0^1 x^2 \cos x^{1/2} dx.$$

$$11. \int_0^{1/4} x^2 \ln(1+x) dx.$$

$$12. \int_0^1 \sin x^2 dx.$$

$$13. \int_0^{1/4} x^2 e^{-\sqrt{x}} dx.$$

$$14. \int_0^1 x^{1/3} \cos x dx.$$

$$15. \int_0^{1/4} x \ln(1+x^2) dx.$$

$$16. \int_0^{1/4} \frac{\sin x}{\sqrt[3]{x}} dx.$$

$$17. \int_0^{1/3} x^3 e^{-x^3} dx.$$

$$18. \int_0^{1/2} x \cos(2x)^{1/2} dx.$$

$$19. \int_0^{1/3} x^2 \ln(1+x^{1/2}) dx.$$

$$20. \int_0^1 x^{1/2} e^{-x^3} dx.$$

$$21. \int_0^{1/3} x \cos x^{1/3} dx.$$

$$22. \int_0^{1/2} \frac{\ln(1+x^2)}{x^2} dx.$$

$$23. \int_0^{1/3} x \sin x^{1/2} dx.$$

$$24. \int_0^{1/4} x e^{-x^2/2} dx.$$

$$25. \int_0^{1/3} x \cos x^{1/2} dx.$$

$$26. \int_0^{1/2} \frac{\ln(1+x^2)}{x} dx.$$

$$27. \int_0^{1/2} \frac{\sin x^2}{x} dx.$$

$$28. \int_0^{1/4} x e^{-x^3} dx.$$

$$29. \int_0^{1/3} x^{1/2} \sin x^{1/2} dx.$$

$$30. \int_0^{1/4} \frac{\ln(1+\sqrt{x})}{x^2} dx$$

6 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная учебная литература:

1. Ариничева И. В. Математика: базовый курс для экономистов : учеб. пособие / И. В. Ариничева. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – 68 с.
https://edu.kubsau.ru/file.php/111/metodgmu_so_stranicami.pdf
2. Ариничева И.В. Дифференциальные уравнения и ряды: экономический бакалавриат: учеб. пособие / Ариничева И.В., Ариничев И.В. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 114 с.
https://edu.kubsau.ru/file.php/111/metoddifur_23.11.2016.pdf

Дополнительная учебная литература

3. Ариничева И.В. Элементы линейной алгебры: экономический бакалавриат учеб. пособие / Ариничева И.В., Ариничев И.В.– Краснодар: КубГАУ, 2016. – 101 с.
https://edu.kubsau.ru/file.php/111/lineinaja_algebra.pdf
4. Ариничев И. В. Методы оптимальных решений : учеб. пособие / И. В. Ариничев, И. В. Ариничева. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – 62 с.
https://edu.kubsau.ru/file.php/111/MOR_v_pechat.pdf

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 ВОПРОСЫ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ И ЭКЗАМЕНУ	4
2 ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ	6
3 ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ	8
4 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ	9
5 ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕДУРЫ ПРОВЕРКИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ	10
6 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	49

МАТЕМАТИКА

Методические указания

Составители: **Ариничева** Ирина Владимировна,
Петунина Ирина Александровна

Подписано в печать 20.06.2021. Формат 60 × 84 ¹/₁₆.
Усл. печ. л. – 5,5. Уч.-изд. л. – 4,0.

Кубанский государственный аграрный университет.
350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13

