

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ставропольский государственный аграрный университет»

Кафедра *Математики*

**Попова С.В.**

**Методические указания**

**Фонд оценочных средств**

текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

**ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА**

**09.03.02 Информационные системы и технологии**

Ставрополь

2019

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-1	владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, умение логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь	<b>Знать:</b> основные понятия дискретной математики, взаимосвязи между разделами дискретной математики
		<b>Уметь:</b> использовать основные законы дискретной математики при решении типовых задач
		<b>Владеть:</b> навыками применения методов дискретной математики для работы с математическими моделями
ОПК-2	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<b>Знать:</b> точные формулировки основных понятий и методы дискретной математики
		<b>Уметь:</b> применять математические методы и инструментальные средства дискретной математики для исследования объектов профессиональной деятельности
		<b>Владеть:</b> навыками использования методов дискретной математики для обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований
ПК-4	способность проводить выбор исходных данных для проектирования	<b>Знать:</b> точные формулировки основных понятий дискретной математики
		<b>Уметь:</b> пользоваться методами дискретной математики для выбора модели
		<b>Владеть:</b> навыками выбора исходных данных для создания модели

## 2. Перечень оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)***	Наименование оценочного средства **
1	Раздел 1. Теория множеств	ОК-1, ОПК-2, ПК-4	Собеседование, коллоквиум, РГР, доклад (статья)
2	Раздел 2. Комбинаторика	ОК-1, ОПК-2, ПК-4	Собеседование, коллоквиум, РГР, доклад (статья)
3	Раздел 3. Алгебраические структуры. Булева алгебра	ОК-1, ОПК-2	Собеседование, доклад (статья)
4	Раздел 4. Математическая логика	ОК-1, ОПК-2, ПК-4	Собеседование, коллоквиум, РГР, доклад (статья)

## 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценивание знаний, умений и навыков по учебной дисциплине осуществляется посредством использования следующих видов оценочных средств: собеседование, коллоквиум, расчётно-графическая работа (РГР), доклад (статья), зачёт с оценкой.

### Перечень и характеристика оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по разделам дисциплины
2	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по разделам дисциплины
3	Расчетно-графическая работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы
4	Контрольная работа для заочной формы обучения	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
5	Доклад (статья)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде и в виде презентации полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы докладов
6	Вопросы к зачёту с оценкой	Средство контроля усвоения учебного материала дисциплины	Перечень вопросов к зачёту с оценкой

## Вопросы для собеседования

### Раздел 1. Теория множеств

1. Что понимают под множеством?
2. Какие бывают множества?
3. Как можно задать множество?
4. Какие отношения бывают между множествами?
5. Основные операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение, разность, симметрическая разность. Их свойства.
6. Сформулируйте основные законы теории множеств.
7. Что называется декартовым произведением множеств?
8. Какие отношения называют бинарными?
9. Специальные бинарные отношения.
10. Как осуществляется отображение множеств? Что такое функции?
11. Какие операции выполнимы над функциями?
12. Числовые множества и их свойства.
13. Перечислите элементы множества  $A$ , состоящего из однозначных натуральных чисел и запишите его характеристическое свойство при помощи математической символики.
14. Укажите, какие из множеств являются конечными, а какие – бесконечными:  $A$  – множество точек отрезка,  $B$  – множество листьев на дереве,  $C$  – множество натуральных чисел, кратных пяти.
15. Установите, в каком отношении находятся множества  $A$  и  $B$ , изобразите их на кругах Эйлера:  $A$  – множество натуральных чисел, кратных 3,  $B$  – множество составных натуральных чисел.
16. Найти пересечение множеств  $A$  и  $B$ , если  $A$  – множество двузначных натуральных чисел,  $B$  – множество натуральных чисел, кратных 3.
17. Найдите объединение множеств  $A$  и  $B$ , если  $A$  – множество однозначных натуральных чисел,  $B$  – множество натуральных чисел, кратных 5 и не превосходящих числа 20.
18. Найдите разность множеств  $A/B$ , если  $A$  – множество однозначных натуральных чисел,  $B$  – множество натуральных чисел, кратных 3 и не превосходящих числа 20.
19. Найдите декартово произведение множеств  $A = \{a, b, c, d\}$  и  $B = \{x, y, z\}$ . Сколько элементов содержит множество  $A \times B$ ?
20. Изобразите на координатной плоскости декартово произведение  $X \times Y$ , если  $X = \{x/x \in \mathbb{N}, x \leq 3\}$ ,  $Y = \{y/y \in \mathbb{R}, 0 < y \leq 5\}$ .
21. Укажите характеристическое свойство множества  $V'_A$ , если  $A$  – множество прямоугольников,  $B$  – множество квадратов.

### Раздел 2. Комбинаторика

1. Какие вопросы изучает комбинаторика?
2. Сформулируйте правило сложения.
3. Объясните суть правила умножения.
4. Какие комбинации называются соединениями?
5. Дайте определение перестановок элементов конечного множества (без повторений).
6. Напишите формулу числа перестановок множества, состоящего из  $n$  элементов (без повторений).
7. Какие сочетания называются размещениями (без повторений)?
8. Напишите формулы для вычисления числа размещений  $m$  элементов  $n$  - элементного множества (без повторений).
9. В каком случае число размещений  $m$  элементов  $n$  - элементного множества равно числу перестановок из  $n$  элементов?
10. Дайте определение числа сочетаний  $m$  элементов  $n$  - элементного множества (без повторений).

11. Напишите формулы числа сочетаний  $m$  элементов  $n$  - элементного множества (без повторений).
12. Сформулируйте свойства сочетаний.
13. В чем основное различие сочетаний и размещений?
14. Дайте определение перестановок с повторениями.
15. Напишите формулу для вычисления числа перестановок с повторениями для  $n$  - элементного множества с  $k$  видами повторяющихся элементов.
16. Дайте определение размещений с повторениями.
17. Напишите формулу для вычисления числа размещений  $m$  элементов  $n$  - элементного множества с повторениями.
18. Дайте определение сочетаний с повторениями.
19. Напишите формулу для вычисления сочетаний с повторениями.

### **Раздел 3. Алгебраические структуры. Булева алгебра**

1. Дайте понятие алгебраической структуры.
2. Какие существуют виды алгебраических структур? Приведите примеры.
3. Дайте понятие алгебраической системы.
4. Перечислите законы булевой алгебры.

### **Раздел 4. Математическая логика**

1. Что понимают под высказыванием?
2. Какое высказывание называется простым? Составным?
3. Какие логические операции Вы знаете?
4. Дать понятие отрицания, конъюнкции, дизъюнкции, импликации, эквиваленции, штриха Шеффера, стрелки Пирса, суммы по модулю два.
5. Что такое таблицы истинности для логических операций?
6. Двойное отрицание.
7. Что называется формулой алгебры логики?
8. Какие формулы называются тождественно истинными (тавтологиями)?
9. Какие формулы называются тождественно ложными?
10. Какие формулы называются равносильными формулами алгебры логики?
11. Что такое дизъюнктивная нормальная форма?
12. Как привести формулу к дизъюнктивной нормальной форме?
13. Что такое совершенная дизъюнктивная нормальная форма?
14. Каковы основные шаги алгоритма приведения к совершенной дизъюнктивной нормальной форме?
15. Как упростить приведение к этой форме, если использовать таблицу истинности формулы?
16. Что такое конъюнктивная нормальная форма?
17. Как привести формулу к конъюнктивной нормальной форме?

**Критерии оценки собеседования** (оценка знаний на практических занятиях – мах 3 балла)

**3 балла** – за оцененные на «отлично» ответы на поставленные преподавателем вопросы, решенные без ошибок задачи и наличие 80% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины;

**2,5 балла** – за оцененные на «хорошо» ответы на поставленные преподавателем вопросы, решенные с 1 ошибкой задачи и наличие 70% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины;

**2 балла** – за оцененные на «удовлетворительно» ответы на поставленные преподавателем вопросы, решенные с 2 ошибками задачи и наличие 50% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины;

**1,5 балла** – за оцененные на «удовлетворительно» ответы на поставленные преподавателем вопросы, решенные с 3 ошибками задачи и наличие 40% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины;

**1 балл** – за оцененные на «удовлетворительно» ответы на поставленные преподавателем вопросы, решенные с 4 ошибками задачи и наличие 30% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины.

### **Вопросы к коллоквиумам для студентов очной формы обучения**

#### ***Коллоквиум № 1. Теория множеств (10 баллов)***

1. Множества (основные понятия).
2. Отношения между множествами.
3. Операции над множествами: объединение, дополнение, симметрическая разность. Их свойства.
4. Операции над множествами: пересечение, разность. Их свойства.
5. Мощности множеств.
6. Основные законы теории множеств.
7. Декартово произведение множеств.
8. Бинарные отношения.
9. Специальные бинарные отношения.
10. Отображение множеств. Функции.
11. Операции над функциями.
12. Множество натуральных чисел. Множество комплексных чисел.
13. Множество целых чисел. Множество рациональных чисел.
14. Множество действительных чисел и его подмножества.

#### ***Коллоквиум № 2. Комбинаторика (10 баллов)***

1. Комбинаторика (понятие, основная задача, методы).
2. Основные правила комбинаторики.
3. Соединения (определение, виды).
4. Перестановки без повторений (с выводом формулы).
5. Размещения без повторений (с выводом формулы).
6. Сочетания без повторений (с выводом формулы).
7. Перестановки с повторениями (с выводом формулы).
8. Размещения с повторениями (с выводом формулы).
9. Сочетания с повторениями (с выводом формулы).
10. Классификация соединений.
11. Биномиальные коэффициенты.
12. Свойства биномиальных коэффициентов.
13. Принцип включения и исключения.

#### ***Коллоквиум № 3. Математическая логика (10 баллов)***

1. Высказывания (основные понятия).
2. Логические операции над высказываниями и их таблицы истинности (отрицание, конъюнкция, эквиваленция, стрелка Пирса).
3. Логические операции над высказываниями и их таблицы истинности (дизъюнкция, импликация, штрих Шеффера, сложение по модулю 2).
4. Формулы алгебры логики (основные понятия).
5. равносильные, тождественно истинные и тождественно ложные формулы алгебры логики.
6. Свойства логических операций.
7. равносильные преобразования формул алгебры логики.
8. Решение логических задач с помощью алгебры высказываний.
9. Приложения алгебры логики в технике (РКС).

10. Булева алгебра (основные понятия).
11. Функции алгебры логики.
12. Нормальные формы функций.
13. Совершенные нормальные формы и правила приведения формул алгебры логики к ним.

**Критерии оценки коллоквиума** (оценка знаний, умений и навыков – мах 10 баллов)

**10 баллов** - при полном содержательном ответе на поставленный вопрос, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания логических закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить;

**9 баллов** - при полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более двух неточностей;

**8 баллов** - при полном содержательном ответе и при наличии не более четырех неточностей;

**7 баллов** - при полном содержательном ответе и при наличии не более одной ошибки и (или) не более двух неточностей;

**6 баллов** - при полном содержательном ответе и наличии не более двух ошибок и (или) не более трёх неточностей;

**5 баллов** - при содержательном ответе и наличии не более трех ошибок и (или) не более четырех неточностей;

**4 балла** - при содержательном ответе и наличии не более трех ошибок и (или) не более шести неточностей;

**3 балла** - при неполном ответе и наличии не более четырех ошибок и (или) не более восьми неточностей;

**2 балла** - при наличии начала правильного изложения вопроса, либо при наличии более четырех ошибок и более восьми неточностей; либо при представлении только плана ответа;

**1 балл** - при наличии ответа не на свой вопрос;

**0 баллов** - при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.

### **Расчетно-графическая работа № 1 «Теория множеств»**

Составить экономико-математическую модель задачи и решить ее графически и симплекс-методом.

#### **Вариант № 1**

1. Дано универсальное множество  $E = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ . На нём заданы множества  $A = \{x \mid x^3 - 3x^2 + 2x = 0\}$ ,  $B = \{0, 4, 7, 8\}$ ,  $C = \{1, 2, 9\}$ .

Найти: а)  $A \cap B$ , б)  $A \cup C$ , в)  $A \setminus B$ , г)  $A \div C$ , д)  $P = B \cap \overline{C} \cup A \cap \overline{B} \cup B \cap C$ .

Указать собственные и несобственные подмножества множества  $A$ .

2. Найти множества  $A \setminus B$  и  $A \cup B$ , если  $A = \{2, 3\}$ ,  $B = \{1, 2, 3, 5\}$ .

3. Построить диаграммы Эйлера-Венна для следующих множеств:

а)  $R = (\overline{P} \setminus Q) \cup (P \cup \overline{Q})$ , б)  $E = (A \setminus \overline{B}) \setminus C$ .

4. Доказать равенства на диаграммах Эйлера-Венна и с помощью свойств операций над множествами:  $\overline{A \cup B} = \overline{A} \cap \overline{B}$  и  $\overline{A \setminus B} = \overline{A} \cup B$ .

#### **Вариант № 2**

1. Дано универсальное множество  $E = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ . На нём заданы множества  $A = \{x \mid x^3 - 5x^2 + 6x = 0\}$ ,  $B = \{0, 4, 7, 8\}$ ,  $C = \{1, 2, 9\}$ .

Найти: а)  $A \cap B$ , б)  $A \cup C$ , в)  $A \setminus B$ , г)  $A \div C$ , д)  $P = B \cap \bar{C} \cup A \cap \bar{B} \cup B \cap C$ .

Указать собственные и несобственные подмножества множества  $A$ .

2. Найти множества  $A$  и  $B$ , если  $A \setminus B = \{2, 3\}$ ,  $A \cup B = \{1, 2, 3, 5\}$ .

3. Построить диаграммы Эйлера-Венна для следующих множеств:

а)  $A = (P \setminus Q) \setminus R$ , б)  $B = (\bar{M} \cup N) \cap F$ .

4. Доказать равенства на диаграммах Эйлера-Венна и с помощью свойств операций над множествами:  $A(B \cup C) = (A \setminus B) \setminus C$  и  $\overline{A \cup B} = \bar{B} \setminus A$ .

### Вариант № 3

1. Дано универсальное множество  $E = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ . На нём заданы множества  $A = \{x \mid x^3 - 8x^2 + 15x = 0\}$ ,  $B = \{0, 1, 3, 7\}$ ,  $C = \{2, 3, 4, 5\}$ .

Найти: а)  $A \cap B$ , б)  $A \cup C$ , в)  $A \setminus B$ , г)  $A \div C$ , д)  $P = B \cap \bar{C} \cup A \cap \bar{B} \cup B \cap C$ .

Указать собственные и несобственные подмножества множества  $A$ .

2. Найти множества  $A$  и  $B$ , если  $A \cap B = \{2, 3\}$ ,  $A \cup B = \{2, 3, 4, 7\}$ .

3. Построить диаграммы Эйлера-Венна для следующих множеств:

а)  $M = (P \cup Q) \cup R$ , б)  $B = (A \setminus C) \cup (A \cap C)$ .

4. Доказать равенства на диаграммах Эйлера-Венна и с помощью свойств операций над множествами:  $(A \cap B) \cup C = (C \cup A) \cap (B \cup C)$  и  $(C \setminus A) \cup (A \cap \bar{B}) = (A \cup C) \setminus (A \cap B)$ .

### Вариант № 4

1. Дано универсальное множество  $E = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ . На нём заданы множества  $A = \{x \mid x^3 - 6x^2 + 8x = 0\}$ ,  $B = \{0, 1, 7\}$ ,  $C = \{1, 5, 9\}$ .

Найти: а)  $A \cap B$ , б)  $A \cup C$ , в)  $A \setminus B$ , г)  $A \div C$ , д)  $P = B \cap \bar{C} \cup A \cap \bar{B} \cup B \cap C$ .

Указать собственные и несобственные подмножества множества  $A$ .

2. Найти множества  $A$  и  $B$ , если  $A \setminus B = \{1\}$ ,  $A \cup B = \{1, 2, 3\}$ .

3. Построить диаграммы Эйлера-Венна для следующих множеств:

а)  $B = (\bar{A} \setminus C) \cup (\bar{A} \cap C)$ , б)  $P = (\bar{A} \cup B) \cup C$ .

4. Доказать равенства на диаграммах Эйлера-Венна и с помощью свойств операций над множествами:  $A \cup B = \overline{\bar{A} \cap \bar{B}}$  и  $A \cap B = A \setminus \bar{B}$ .

### Вариант № 5

1. Дано универсальное множество  $E = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ . На нём заданы множества  $A = \{x \mid x^3 - 8x^2 + 7x = 0\}$ ,  $B = \{0, 2, 9\}$ ,  $C = \{4, 7, 9\}$ .

Найти: а)  $A \cap B$ , б)  $A \cup C$ , в)  $A \setminus B$ , г)  $A \div C$ , д)  $P = B \cap \bar{C} \cup A \cap \bar{B} \cup B \cap C$ .

Указать собственные и несобственные подмножества множества  $A$ .

2. Найти множества  $A$  и  $B$ , если  $A \cap B = \{1, 3, 4\}$ ,  $A \cup B = \{1, 3, 4, 5\}$ .

3. Построить диаграммы Эйлера-Венна для следующих множеств:

а)  $E = (A \cup B) \setminus C$ , б)  $R = (P \setminus Q) \setminus \bar{C}$ .

4. Доказать равенства на диаграммах Эйлера-Венна и с помощью свойств операций над множествами:  $\bar{A} \cap \bar{B} = \bar{B} \setminus A$  и  $\bar{A} \setminus B = \bar{B} \setminus A$ .

### Вариант № 6

1. Дано универсальное множество  $E = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ . На нём заданы множества  $A = \{x \mid x^3 - 5x^2 + 4x = 0\}$ ,  $B = \{0, 5, 8, 9\}$ ,  $C = \{1, 7\}$ .

Найти: а)  $A \cap B$ , б)  $A \cup C$ , в)  $A \setminus B$ , г)  $A \div C$ , д)  $P = B \cap \bar{C} \cup A \cap \bar{B} \cup B \cap C$ .

Указать собственные и несобственные подмножества множества  $A$ .

2. Найти множества  $A$  и  $B$ , если  $A \setminus B = \{2, 4, 5\}$ ,  $A \cup B = \{2, 4, 5, 7, 8\}$ .



3. Построить диаграммы Эйлера-Венна для следующих множеств:

а)  $D = (E \cap B) \cup C$ , б)  $Q = (\bar{A} \cup \bar{B}) \cup C$ .

4. Доказать равенства на диаграммах Эйлера-Венна и с помощью свойств операций над множествами:  $A \cap \bar{B} = A \setminus B$  и  $(A \cup C) \cap (B \setminus A) = (C \setminus \bar{A}) \cap B$ .

### Вариант № 7

1. Дано универсальное множество  $E = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ . На нём заданы множества  $A = \{x \mid x^3 - 13x^2 + 40x = 0\}$ ,  $B = \{1, 2, 3\}$ ,  $C = \{0, 5\}$ .

Найти: а)  $A \cap B$ , б)  $A \cup C$ , в)  $A \setminus B$ , г)  $A \div C$ , д)  $P = B \cap \bar{C} \cup A \cap \bar{B} \cup B \cap C$ .

Указать собственные и несобственные подмножества множества  $A$ .

2. Найти множества  $A$  и  $B$ , если  $A \cap B = \{1, 2\}$ ,  $A \cup B = \{1, 2, 3, 5, 7\}$ .

3. Построить диаграммы Эйлера-Венна для следующих множеств:

а)  $R = (P \setminus Q) \cup (P \cap Q)$ , б)  $M = (A \cap \bar{B}) \cup C$ .

4. Доказать равенства на диаграммах Эйлера-Венна и с помощью свойств операций над множествами:  $\overline{A \cap B} = \bar{A} \cup \bar{B}$  и  $A \cap B \cap \bar{C} = \bar{A} \cup \bar{B} \cup C$ .

### Вариант № 8

1. Дано универсальное множество  $E = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ . На нём заданы множества  $A = \{x \mid x^3 - 9x^2 + 8x = 0\}$ ,  $B = \{3, 7, 9\}$ ,  $C = \{0, 3, 4\}$ .

Найти: а)  $A \cap B$ , б)  $A \cup C$ , в)  $A \setminus B$ , г)  $A \div C$ , д)  $P = B \cap \bar{C} \cup A \cap \bar{B} \cup B \cap C$ .

Указать собственные и несобственные подмножества множества  $A$ .

2. Найти множества  $A$  и  $B$ , если  $A \setminus B = \{2\}$ ,  $A \cup B = \{1, 2\}$ .

3. Построить диаграммы Эйлера-Венна для следующих множеств:

а)  $(\bar{P} \cap Q) \setminus \bar{R}$ , б)  $D = (\bar{A} \setminus \bar{B}) \setminus C$ .

4. Доказать равенства на диаграммах Эйлера-Венна и с помощью свойств операций над множествами:  $(C \cup A) \cap B = (B \setminus \bar{A}) \cup (B \setminus \bar{C})$  и  $A \cap B \cap \bar{C} = (B \cap A) \setminus (A \cap B \cap C)$ .

### Вариант № 9

1. Дано универсальное множество  $E = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ . На нём заданы множества  $A = \{x \mid x^3 - 7x^2 + 12x = 0\}$ ,  $B = \{1, 2, 4, 9\}$ ,  $C = \{5, 7, 8\}$ .

Найти: а)  $A \cap B$ , б)  $A \cup C$ , в)  $A \setminus B$ , г)  $A \div C$ , д)  $P = B \cap \bar{C} \cup A \cap \bar{B} \cup B \cap C$ .

Указать собственные и несобственные подмножества множества  $A$ .

2. Найти множества  $A$  и  $B$ , если  $A \cap B = \{-1, 4\}$ ,  $A \cup B = \{-2, -1, 1, 4\}$ .

3. Построить диаграммы Эйлера-Венна для следующих множеств:

а)  $A = (P \cup Q) \cap R$ , б)  $F = (\bar{A} \setminus \bar{B}) \setminus \bar{C}$ .

4. Доказать равенства на диаграммах Эйлера-Венна и с помощью свойств операций над множествами:  $(A \setminus B) \setminus C = (A \setminus C) \setminus (B \setminus C)$  и  $(A \cap \bar{B}) \cap \bar{C} = (A \setminus B) \setminus C$ .

### Вариант № 10

1. Дано универсальное множество  $E = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ . На нём заданы множества  $A = \{x \mid x^3 - 11x^2 + 18x = 0\}$ ,  $B = \{1, 3, 4, 5\}$ ,  $C = \{2, 3, 4\}$ .

Найти: а)  $A \cap B$ , б)  $A \cup C$ , в)  $A \setminus B$ , г)  $A \div C$ , д)  $P = B \cap \bar{C} \cup A \cap \bar{B} \cup B \cap C$ .

Указать собственные и несобственные подмножества множества  $A$ .

2. Найти множества  $A$  и  $B$ , если  $A \setminus B = \{3\}$ ,  $A \cup B = \{1, 2, 3, 4\}$ .

3. Построить диаграммы Эйлера-Венна для следующих множеств:

а)  $M = (\bar{P} \setminus N) \cup (\bar{P} \cup N)$ , б)  $E = (A \cap \bar{B}) \setminus \bar{C}$ .

4. Доказать равенства на диаграммах Эйлера-Венна и с помощью свойств операций над множествами:  $\overline{A \cap B} = \overline{A} \cap \overline{B}$  и  $(\overline{A} \cap B) \setminus C = (B \setminus A) \cap \overline{C}$ .

#### Вариант № 11

1. Для производства двух видов изделий А и В используются три типа технологического Дано универсальное множество  $E = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ . На нём заданы множества  $A = \{x \mid x^3 - 9x^2 + 14x = 0\}$ ,  $B = \{1, 8, 9\}$ ,  $C = \{1, 2\}$ .

Найти: а)  $A \cap B$ , б)  $A \cup C$ , в)  $A \setminus B$ , г)  $A \div C$ , д)  $P = B \cap \overline{C} \cup A \cap \overline{B} \cup B \cap C$ .

Указать собственные и несобственные подмножества множества А.

2. Найти множества А и В, если  $A \cap B = \{0, 2, 3\}$ ,  $A \cup B = \{-3, 0, 2, 3, 4\}$ .

3. Построить диаграммы Эйлера-Венна для следующих множеств:

а)  $E = (A \setminus B) \cup C$ , б)  $R = (A \cup B) \cap C$ .

4. Доказать равенства на диаграммах Эйлера-Венна и с помощью свойств операций над множествами:  $(A \setminus C) \setminus B = A \setminus (B \cup C)$  и  $A \cup B = (A \setminus B) \cup (B \setminus A) \cup (B \cap A)$ .

#### Вариант № 12

1. Дано универсальное множество  $E = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ . На нём заданы множества  $A = \{x \mid x^3 - 8x^2 + 12x = 0\}$ ,  $B = \{5, 7, 8\}$ ,  $C = \{7, 8, 9\}$ .

Найти: а)  $A \cap B$ , б)  $A \cup C$ , в)  $A \setminus B$ , г)  $A \div C$ , д)  $P = B \cap \overline{C} \cup A \cap \overline{B} \cup B \cap C$ .

Указать собственные и несобственные подмножества множества А.

2. Найти множества А и В, если  $A \setminus B = \{2, 4\}$ ,  $A \cup B = \{2, 3, 4, 5, 6\}$ .

3. Построить диаграммы Эйлера-Венна для следующих множеств:

а)  $F = (\overline{A} \setminus B) \cap C$ , б)  $M = (\overline{A} \cup B) \cap \overline{C}$ .

4. Доказать равенства на диаграммах Эйлера-Венна и с помощью свойств операций над множествами:  $\overline{A \cap B} = A \cup \overline{B}$  и  $(A \cup B) \setminus (B \cap A) = (A \setminus B) \cup (B \setminus A)$ .

#### Вариант № 13

1. Дано универсальное множество  $E = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ . На нём заданы множества  $A = \{x \mid x^3 - 7x^2 + 10x = 0\}$ ,  $B = \{0, 8, 9\}$ ,  $C = \{2, 4, 5\}$ .

Найти: а)  $A \cap B$ , б)  $A \cup C$ , в)  $A \setminus B$ , г)  $A \div C$ , д)  $P = B \cap \overline{C} \cup A \cap \overline{B} \cup B \cap C$ .

Указать собственные и несобственные подмножества множества А.

2. Найти множества А и В, если  $A \cap B = \{1, 2, 4\}$ ,  $A \cup B = \{1, 2, 4, 5, 7\}$ .

3. Построить диаграммы Эйлера-Венна для следующих множеств:

а)  $D = (P \setminus \overline{Q}) \cap (\overline{P} \cup \overline{Q})$ , б)  $R = (\overline{A} \setminus B) \cap C$ .

4. Доказать равенства на диаграммах Эйлера-Венна и с помощью свойств операций над множествами:  $\overline{A \setminus B} = \overline{A} \cap \overline{B}$  и  $\overline{A \cap B} \cup \overline{B} = A \cup \overline{B}$ .

#### Вариант № 14

1. Дано универсальное множество  $E = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ . На нём заданы множества  $A = \{x \mid x^3 - 10x^2 + 16x = 0\}$ ,  $B = \{1, 2, 3, 4\}$ ,  $C = \{6, 8, 9\}$ .

Найти: а)  $A \cap B$ , б)  $A \cup C$ , в)  $A \setminus B$ , г)  $A \div C$ , д)  $P = B \cap \overline{C} \cup A \cap \overline{B} \cup B \cap C$ .

Указать собственные и несобственные подмножества множества А.

2. Найти множества А и В, если  $A \setminus B = \{2, 5\}$ ,  $A \cup B = \{2, 4, 5\}$ .

3. Построить диаграммы Эйлера-Венна для следующих множеств:

а)  $V = (\overline{P} \setminus Q) \cup (\overline{P} \cup \overline{Q})$ , б)  $P = (M \setminus \overline{N}) \cup Q$ .

4. Доказать равенства на диаграммах Эйлера-Венна и с помощью свойств операций над множествами:  $\overline{A \cap B} = \overline{A} \cup \overline{B}$  и  $\overline{A} \cup (A \cap B) = \overline{A \setminus B}$ .

### Вариант № 15

1. Дано универсальное множество  $E = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ . На нём заданы множества  $A = \{x \mid x^3 - 9x^2 + 18x = 0\}$ ,  $B = \{3, 7, 8\}$ ,  $C = \{0, 8\}$ .

Найти: а)  $A \cap B$ , б)  $A \cup C$ , в)  $A \setminus B$ , г)  $A \div C$ , д)  $P = B \cap \bar{C} \cup A \cap \bar{B} \cup B \cap C$ .

Указать собственные и несобственные подмножества множества  $A$ .

2. Найти множества  $A$  и  $B$ , если  $A \cap B = \{-1, 2, 3\}$ ,  $A \cup B = \{-3, -1, 2, 3\}$ .

3. Построить диаграммы Эйлера-Венна для следующих множеств:

а)  $C = (\bar{P} \setminus Q) \cup (\bar{P} \cup Q)$ , б)  $R = \bar{K} \cup (\bar{P} \cup Q)$ .

4. Доказать равенства на диаграммах Эйлера-Венна и с помощью свойств операций над множествами:  $(A \cup B) \cap C = (A \cap C) \cup (B \cap C)$  и  $\overline{A \cup B \cup C} = \overline{A \cup B} \cap \bar{C}$ .

### Вариант № 16

1. Дано универсальное множество  $E = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ . На нём заданы множества  $A = \{x \mid x^3 - 10x^2 + 21x = 0\}$ ,  $B = \{1, 2, 7\}$ ,  $C = \{3, 7, 9\}$ .

Найти: а)  $A \cap B$ , б)  $A \cup C$ , в)  $A \setminus B$ , г)  $A \div C$ , д)  $P = B \cap \bar{C} \cup A \cap \bar{B} \cup B \cap C$ .

Указать собственные и несобственные подмножества множества  $A$ .

2. Найти множества  $A$  и  $B$ , если  $A \setminus B = \{1, 2, 3\}$ ,  $A \cup B = \{1, 2, 3, 4\}$ .

3. Построить диаграммы Эйлера-Венна для следующих множеств:

а)  $G = (P \setminus Q) \cup (P \cup Q)$ , б)  $E = (M \cup N) \setminus H$ .

4. Доказать равенства на диаграммах Эйлера-Венна и с помощью свойств операций над множествами:  $\bar{F} \cup H = \overline{F \cap \bar{H}}$  и  $\bar{F} \setminus H = \overline{F \cup \bar{H}}$ .

### Вариант № 17

1. Дано универсальное множество  $E = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ . На нём заданы множества  $A = \{x \mid x^3 - 11x^2 + 24x = 0\}$ ,  $B = \{1, 4, 8, 9\}$ ,  $C = \{2, 7, 8\}$ .

Найти: а)  $A \cap B$ , б)  $A \cup C$ , в)  $A \setminus B$ , г)  $A \div C$ , д)  $P = B \cap \bar{C} \cup A \cap \bar{B} \cup B \cap C$ .

Указать собственные и несобственные подмножества множества  $A$ .

2. Найти множества  $A$  и  $B$ , если  $A \cap B = \{3\}$ ,  $A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ .

3. Построить диаграммы Эйлера-Венна для следующих множеств:

а)  $J = (P \cup Q) \setminus R$ , б)  $S = (\bar{M} \cup N) \cap \bar{F}$ .

4. Доказать равенства на диаграммах Эйлера-Венна и с помощью свойств операций над множествами:  $X(Y \cup Z) = (X \setminus Y) \setminus Z$  и  $\overline{X \cup Y} = \bar{Y} \setminus X$ .

### Вариант № 18

1. Дано универсальное множество  $E = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ . На нём заданы множества  $A = \{x \mid x^3 - 12x^2 + 27x = 0\}$ ,  $B = \{1, 2, 6, 7\}$ ,  $C = \{1, 5\}$ .

Найти: а)  $A \cap B$ , б)  $A \cup C$ , в)  $A \setminus B$ , г)  $A \div C$ , д)  $P = B \cap \bar{C} \cup A \cap \bar{B} \cup B \cap C$ .

Указать собственные и несобственные подмножества множества  $A$ .

2. Найти множества  $A$  и  $B$ , если  $A \setminus B = \{-1, 2, 4, 5\}$ ,  $A \cup B = \{-1, 1, 2, 4, 5, 7\}$ .

3. Построить диаграммы Эйлера-Венна для следующих множеств:

а)  $F = (P \setminus Q) \cup R$ , б)  $K = (\bar{M} \cup N) \cap \bar{F}$ .

4. Доказать равенства на диаграммах Эйлера-Венна и с помощью свойств операций над множествами:  $(V \cap R) \cup W = (W \cup V) \cap (R \cup W)$  и  $(W \setminus V) \cup (V \cap R) = (V \cup W) \setminus (V \cap R)$ .

### Вариант № 19

1. Дано универсальное множество  $E = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ . На нём заданы множества  $A = \{x \mid x^3 - 9x^2 + 20x = 0\}$ ,  $B = \{2, 6, 7\}$ ,  $C = \{2, 8, 9\}$ .

Найти: а)  $A \cap B$ , б)  $A \cup C$ , в)  $A \setminus B$ , г)  $A \div C$ , д)  $P = B \cap \bar{C} \cup A \cap \bar{B} \cup B \cap C$ .

Указать собственные и несобственные подмножества множества  $A$ .

2. Найти множества  $A$  и  $B$ , если  $A \cap B = \{2\}$ ,  $A \cup B = \{1, 2, 3, 4\}$ .

3. Построить диаграммы Эйлера-Венна для следующих множеств:

а)  $W = (\bar{H} \setminus K) \cup (\bar{H} \cap K)$ , б)  $J = (\bar{L} \cup P) \cap G$ .

4. Доказать равенства на диаграммах Эйлера-Венна и с помощью свойств операций над множествами:  $S \cup U = \overline{\bar{S} \cap \bar{U}}$  и  $S \cap U = S \setminus \bar{U}$ .

### Вариант № 20

1. Дано универсальное множество  $E = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ . На нём заданы множества  $A = \{x \mid x^3 - 10x^2 + 24x = 0\}$ ,  $B = \{3, 6\}$ ,  $C = \{1, 8, 9\}$ .

Найти: а)  $A \cap B$ , б)  $A \cup C$ , в)  $A \setminus B$ , г)  $A \div C$ , д)  $P = B \cap \bar{C} \cup A \cap \bar{B} \cup B \cap C$ .

Указать собственные и несобственные подмножества множества  $A$ .

2. Найти множества  $A$  и  $B$ , если  $A \setminus B = \{-1, 0\}$ ,  $A \cup B = \{-1, 0, 1, 2, 3\}$ .

3. Построить диаграммы Эйлера-Венна для следующих множеств:

а)  $E = (A \cap B) \setminus H$ , б)  $R = (P \cup F) \setminus \bar{C}$ .

4. Доказать равенства на диаграммах Эйлера-Венна и с помощью свойств операций над множествами:  $\bar{F} \cap \bar{G} = \bar{G} \setminus F$  и  $\bar{F} \setminus G = \bar{G} \setminus \bar{F}$ .

### Вариант № 21

1. Дано универсальное множество  $E = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ . На нём заданы множества  $A = \{x \mid x^3 - 11x^2 + 28x = 0\}$ ,  $B = \{2, 6, 7\}$ ,  $C = \{2, 5\}$ .

Найти: а)  $A \cap B$ , б)  $A \cup C$ , в)  $A \setminus B$ , г)  $A \div C$ , д)  $P = B \cap \bar{C} \cup A \cap \bar{B} \cup B \cap C$ .

Указать собственные и несобственные подмножества множества  $A$ .

2. Найти множества  $A$  и  $B$ , если  $A \cap B = \{2, 7\}$ ,  $A \cup B = \{0, 1, 2, 7\}$ .

3. Построить диаграммы Эйлера-Венна для следующих множеств:

а)  $K = (E \cap \bar{F}) \cup C$ , б)  $Q = (\bar{A} \cup R) \cup P$ .

4. Доказать равенства на диаграммах Эйлера-Венна и с помощью свойств операций над множествами:  $R \cap \bar{P} = R \setminus P$  и  $(R \cup Q) \cap (P \setminus R) = (Q \setminus \bar{R}) \cap P$

### Вариант № 22

1. Дано универсальное множество  $E = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ . На нём заданы множества  $A = \{x \mid x^3 - 12x^2 + 32x = 0\}$ ,  $B = \{1, 7, 8, 9\}$ ,  $C = \{0, 5, 6\}$ .

Найти: а)  $A \cap B$ , б)  $A \cup C$ , в)  $A \setminus B$ , г)  $A \div C$ , д)  $P = B \cap \bar{C} \cup A \cap \bar{B} \cup B \cap C$ .

Указать собственные и несобственные подмножества множества  $A$ .

2. Найти множества  $A$  и  $B$ , если  $A \setminus B = \{-4, 4\}$ ,  $A \cup B = \{-4, -3, 0, 1, 4\}$ .

3. Построить диаграммы Эйлера-Венна для следующих множеств:

а)  $H = P \cup (\bar{P} \cap \bar{Q})$ , б)  $M = (A \cap \bar{B}) \cup (C \cap B)$ .

4. Доказать равенства на диаграммах Эйлера-Венна и с помощью свойств операций над множествами:  $\overline{U \cap L} = \bar{U} \cup \bar{L}$  и  $U \cap L \cap \bar{K} = \bar{U} \cup \bar{L} \cup K$ .

### Вариант № 23

1. Дано универсальное множество  $E = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ . На нём заданы множества  $A = \{x \mid x^3 - 11x^2 + 30x = 0\}$ ,  $B = \{2, 6, 9\}$ ,  $C = \{1, 2\}$ .

Найти: а)  $A \cap B$ , б)  $A \cup C$ , в)  $A \setminus B$ , г)  $A \div C$ , д)  $P = B \cap \bar{C} \cup A \cap \bar{B} \cup B \cap C$ .

Указать собственные и несобственные подмножества множества  $A$ .

2. Найти множества  $A$  и  $B$ , если  $A \cap B = \{3, 4, 5\}$ ,  $A \cup B = \{-1, 2, 3, 4, 5, 7\}$ .

3. Построить диаграммы Эйлера-Венна для следующих множеств:

а)  $(\bar{Y} \cap D) \setminus H$ , б)  $D = (F \setminus \bar{H}) \setminus P$ .

4. Доказать равенства на диаграммах Эйлера-Венна и с помощью свойств операций над множествами:  $(V \cup S) \cap T = (T \setminus \bar{S}) \cup (T \setminus \bar{V})$  и  $S \cap T \cap \bar{V} = (T \cap S) \setminus (S \cap T \cap V)$ .

#### Вариант № 24

1. Дано универсальное множество  $E = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ . На нём заданы множества  $A = \{x \mid x^3 - 12x^2 + 35x = 0\}$ ,  $B = \{0, 1, 6\}$ ,  $C = \{1, 4, 5, 8\}$ .

Найти: а)  $A \cap B$ , б)  $A \cup C$ , в)  $A \setminus B$ , г)  $A \div C$ , д)  $P = B \cap \bar{C} \cup A \cap \bar{B} \cup B \cap C$ .

Указать собственные и несобственные подмножества множества  $A$ .

2. Найти множества  $A$  и  $B$ , если  $A \setminus B = \{-7\}$ ,  $A \cup B = \{-7, -1, 0\}$ .

3. Построить диаграммы Эйлера-Венна для следующих множеств:

а)  $H = (P \cap \bar{Q}) \cap U$ , б)  $F = (Q \setminus \bar{F}) \setminus D$ .

4. Доказать равенства на диаграммах Эйлера-Венна и с помощью свойств операций над множествами:  $(M \setminus N) \setminus P = (M \setminus P) \setminus (N \setminus P)$  и  $(M \cap \bar{N}) \cap \bar{P} = (M \setminus N) \setminus P$ .

#### Вариант № 25

1. Дано универсальное множество  $E = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ . На нём заданы множества  $A = \{x \mid x^3 - 14x^2 + 45x = 0\}$ ,  $B = \{3, 7, 8\}$ ,  $C = \{0, 1, 5, 6, 9\}$ .

Найти: а)  $A \cap B$ , б)  $A \cup C$ , в)  $A \setminus B$ , г)  $A \div C$ , д)  $P = B \cap \bar{C} \cup A \cap \bar{B} \cup B \cap C$ .

Указать собственные и несобственные подмножества множества  $A$ .

2. Найти множества  $A$  и  $B$ , если  $A \cap B = \{2, 4, 5\}$ ,  $A \cup B = \{0, 2, 4, 5\}$ .

3. Построить диаграммы Эйлера-Венна для следующих множеств:

а)  $R = (\bar{P} \setminus N) \cup (\bar{P} \cap N)$ , б)  $V = (S \cap \bar{J}) \setminus \bar{E}$ .

4. Доказать равенства на диаграммах Эйлера-Венна и с помощью свойств операций над множествами:  $\bar{F} \cap \bar{K} = \overline{F \cap K}$  и  $(\bar{F} \cap K) \setminus L = (K \setminus F) \cap \bar{L}$ .

#### Вариант № 26

1. Дано универсальное множество  $E = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ . На нём заданы множества  $A = \{x \mid x^3 - 14x^2 + 48x = 0\}$ ,  $B = \{1, 4, 3, 7\}$ ,  $C = \{2, 7, 9\}$ .

Найти: а)  $A \cap B$ , б)  $A \cup C$ , в)  $A \setminus B$ , г)  $A \div C$ , д)  $P = B \cap \bar{C} \cup A \cap \bar{B} \cup B \cap C$ .

Указать собственные и несобственные подмножества множества  $A$ .

2. Найти множества  $A$  и  $B$ , если  $A \setminus B = \{5\}$ ,  $A \cup B = \{5, 7\}$ .

3. Построить диаграммы Эйлера-Венна для следующих множеств:

а)  $R = A \setminus (B \cup C)$ , б)  $G = (E \cup D) \cap F$ .

4. Доказать равенства на диаграммах Эйлера-Венна и с помощью свойств операций над множествами:  $(K \setminus M) \setminus L = K \setminus (L \cup M)$  и  $K \cup L = (K \setminus L) \cup (L \setminus K) \cup (L \cap K)$ .

#### Вариант № 27

1. Дано универсальное множество  $E = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ . На нём заданы множества  $A = \{x \mid x^3 - 15x^2 + 54x = 0\}$ ,  $B = \{1, 3, 6, 7\}$ ,  $C = \{0, 2, 7\}$ .

Найти: а)  $A \cap B$ , б)  $A \cup C$ , в)  $A \setminus B$ , г)  $A \div C$ , д)  $P = B \cap \bar{C} \cup A \cap \bar{B} \cup B \cap C$ .

Указать собственные и несобственные подмножества множества  $A$ .

2. Найти множества  $A$  и  $B$ , если  $A \cap B = \{-1, 3, 4\}$ ,  $A \cup B = \{-1, 3, 4, 8, 9\}$ .

3. Построить диаграммы Эйлера-Венна для следующих множеств:

а)  $S = (\bar{U} \setminus V) \cup W$ , б)  $G = (\bar{D} \cup E) \cap \bar{F}$ .

4. Доказать равенства на диаграммах Эйлера-Венна и с помощью свойств операций над множествами:  $\overline{H \cap U} = H \cup \overline{U}$  и  $(H \cup U) \setminus (U \cap H) = (H \setminus U) \cup (U \setminus H)$ .

### Вариант № 28

1. Дано универсальное множество  $E = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ . На нём заданы множества  $A = \{x \mid x^3 - 15x^2 + 56x = 0\}$ ,  $B = \{4, 5, 9\}$ ,  $C = \{0, 1, 3, 7\}$ .

Найти: а)  $A \cap B$ , б)  $A \cup C$ , в)  $A \setminus B$ , г)  $A \div C$ , д)  $P = B \cap \overline{C} \cup A \cap \overline{B} \cup B \cap C$ .

Указать собственные и несобственные подмножества множества  $A$ .

2. Найти множества  $A$  и  $B$ , если  $A \setminus B = \{-4, 2\}$ ,  $A \cup B = \{-4, -3, 2, 9\}$ .

3. Построить диаграммы Эйлера-Венна для следующих множеств:

а)  $W = (N \setminus \overline{Q}) \cap (\overline{N} \cup \overline{Q})$ , б)  $U = (P \setminus R) \cap S$ .

4. Доказать равенства на диаграммах Эйлера-Венна и с помощью свойств операций над множествами:  $\overline{G \setminus H} = \overline{G} \cap \overline{H}$  и  $\overline{\overline{G} \cap \overline{H} \cup \overline{H}} = G \cup \overline{H}$ .

### Вариант № 29

1. Дано универсальное множество  $E = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ . На нём заданы множества  $A = \{x \mid x^3 - 16x^2 + 63x = 0\}$ ,  $B = \{0, 5, 7\}$ ,  $C = \{3, 4, 7, 9\}$ .

Найти: а)  $A \cap B$ , б)  $A \cup C$ , в)  $A \setminus B$ , г)  $A \div C$ , д)  $P = B \cap \overline{C} \cup A \cap \overline{B} \cup B \cap C$ .

Указать собственные и несобственные подмножества множества  $A$ .

2. Найти множества  $A$  и  $B$ , если  $A \cap B = \{0, 1, 2\}$ ,  $A \cup B = \{0, 1, 2, 8\}$ .

3. Построить диаграммы Эйлера-Венна для следующих множеств:

а)  $Z = (\overline{X} \setminus Y) \cup \overline{Y}$ , б)  $W = (M \setminus \overline{N}) \cup Q$ .

4. Доказать равенства на диаграммах Эйлера-Венна и с помощью свойств операций над множествами:  $\overline{U \cap R} = \overline{U} \cup \overline{R}$  и  $\overline{U \cup (U \cap R)} = \overline{U} \setminus R$ .

### Вариант № 30

1. Дано универсальное множество  $E = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ . На нём заданы множества  $A = \{x \mid x^3 - 17x^2 + 72x = 0\}$ ,  $B = \{2, 3, 6\}$ ,  $C = \{0, 7, 9\}$ .

Найти: а)  $A \cap B$ , б)  $A \cup C$ , в)  $A \setminus B$ , г)  $A \div C$ , д)  $P = B \cap \overline{C} \cup A \cap \overline{B} \cup B \cap C$ .

Указать собственные и несобственные подмножества множества  $A$ .

2. Найти множества  $A$  и  $B$ , если  $A \setminus B = \{6, 7, 9\}$ ,  $A \cup B = \{-4, 6, 7, 8, 9\}$ .

3. Построить диаграммы Эйлера-Венна для следующих множеств:

а)  $M = (\overline{A} \setminus Q) \cup D \cup Q$ , б)  $R = \overline{N} \cup (\overline{P} \cap W)$ .

4. Доказать равенства на диаграммах Эйлера-Венна и с помощью свойств операций над множествами:  $(D \cup E) \cap C = (D \cap C) \cup (E \cap C)$  и  $\overline{\overline{D} \cup \overline{E} \cup \overline{C}} = \overline{D \cup E \cap C}$ .

## Расчетно-графическая работа № 2. Комбинаторика

### Вариант № 1

1. Сколькими способами можно сформировать программу конференции, выбрав из 20 участников четырёх участников, выступающих с докладами?

2. В магазин привезли разные вазы. Сколькими способами из 28 ваз можно выбрать 6 так, чтобы выставить их на витрину?

3. Директор фирмы составил список из пяти возможных кандидатов на вакантные должности своих 1-го, 2-го и 3-го заместителей, а также список из четырёх возможных кандидатов на 2 вакантные должности своих помощников. Сколько вариантов заполнения пяти вакантных должностей имеет директор?

### Вариант № 2

1. Сколько можно составить различных буквосочетаний из 8 разных букв, если выбирать из них по 4?

2. Из 78 сотрудников РОВД выбирают 7 для выполнения специального задания. Сколькими способами можно это сделать?
3. Шесть ящиков различных материалов доставляются на пять этажей стройки. Сколькими способами можно распределить материалы по этажам?

### **Вариант № 3**

1. Сколькими способами можно на 12 лифтах (лифты пронумерованы) отправить двух профессоров с 1-го на 7-й этаж, если каждый из них хочет ехать в отдельном лифте?
2. В ресторане работают 39 поваров. Сколькими способами можно выбрать 15 из них для работы в воскресенье?
3. В шахматном турнире участвуют 8 шахматистов третьего разряда, 6 - второго разряда и два перворазрядника. Определить количество таких составов первого тура, чтобы шахматисты одной категории встречались между собой (цвет фигур не учитывается).

### **Вариант № 4**

1. В комиссионном магазине продаются разные люстры в количестве 17 штук, в каждой по одному патрону. Сколькими способами можно вернуть в них 6 разноцветных лампочек?
2. На фирму привезли 43 вида обедов. Сколько существует возможных способов выбора по 19 из них?
3. Из вазы, где стоят 10 красных и 4 розовых гвоздики, выбирают один красный и два розовых цветка. Сколькими способами это можно сделать?

### **Вариант № 5**

1. В адвокатскую контору поступило 17 новых дел. Сколькими способами адвокаты могут выбрать по одному делу для работы над ним, если число адвокатов, работающих в конторе равно 5?
2. На стоянке в городе Стуково стоят 14 автобусов. Сколькими способами можно выбрать три из них для того, чтобы перевезти спортивную команду в город Дрюково?
3. Комиссия состоит из председателя, его заместителя и еще пяти человек. Сколькими способами члены комиссии могут распределять между собой обязанности?

### **Вариант № 6**

1. Вилла состоит из 16 комнат. Сколькими способами можно поклеить в двух из них разные обои?
2. Из группы в 12 человек ежедневно в течение 6 дней выбирают двух дежурных. Определите количество различных списков дежурных, если каждый человек дежурит 1 раз.
3. Собрание из 80 человек избирает председателя, секретаря и трех членов ревизионной комиссии. Сколькими способами это можно сделать?

### **Вариант № 7**

1. В магазине имеются 15 разных фасонов курток. Сколькими способами 7 покупателей могут выбрать себе по одной куртке, при условии, что каждый покупатель хочет носить куртку того фасона, который другие покупатели ещё не выбрали?
2. Команда из 5 человек выступает на соревнованиях по плаванию, в которых участвуют еще 20 спортсменов. Сколькими способами могут распределиться места, занятые членами команды?
3. На собрании должны выступить 4 докладчика: А, В, С и D, причем В не может выступить раньше А. Сколькими способами можно установить их очередность.

### **Вариант № 8**

1. На пяти карточках написаны цифры от 1 до 5. Сколькими способами можно выбрать три карточки и разложить их в порядке поступления в ряд слева направо?
2. В коммерческом отделе фирмы работают 28 человек. Сколькими способами можно выбрать 6 из них, чтобы выдать им премию в размере 5000 руб.?
3. На книжной полке помещается 30 томов. Сколькими способами их можно расставить, чтобы при этом первый и второй тома не стояли рядом?

#### **Вариант № 9**

1. Сколько можно составить сигналов из 8 флажков различного цвета, взятых по 3 флажка?
2. В кондитерском магазине продаются конфеты 17 разных видов. Мужчине нужно купить 8 из них, чтобы принести домой к чаю. Сколькими способами он может это сделать?
3. Тридцать человек разбиты на три группы по десять человек в каждой. Сколько может быть различных составов групп?

#### **Вариант № 10**

1. На кафедре работают 13 преподавателей. У каждого из них есть вопрос к ректору. В течение дня ректор принимает семерых сотрудников. Сколькими способами могут они побеседовать с ректором в течение дня?
2. На плоскости отмечено 41 различная точка. Сколько многоугольников с вершинами в семи из них может быть построено?
3. У одного человека есть 7 книг, а у другого – 9 книг. Сколькими способами они могут обменять три книги одного на три книги другого?

#### **Вариант № 11**

1. Сколькими способами можно из 22 конвертов с разными адресатами выбрать 4 и наклеить на них столько же различных марок?
2. В корзине 12 разноцветных шаров. Сколько можно вытащить различных групп по 9 шариков, вытаскивая шары целой группой?
3. Пятьдесят две карты раздаются 4-м игрокам, каждому по 13 карт. Сколькими способами их можно раздать, если каждый игрок получит туза?

#### **Вариант № 12**

1. У Деда Мороза в мешке 7 различных подарков, которые можно произвольным образом распределить среди пяти детей. Сколькими способами можно это сделать?
2. На плоскости отмечено 41 различная точка. Сколько многоугольников с вершинами в 5 из них может быть построено?
3. Сколькими способами можно расположить на шахматной доске две ладьи так, чтобы одна не могла взять другую? (Одна ладья может взять другую, если она находится с ней на одной горизонтали или на одной вертикали шахматной доски).

#### **Вариант № 13**

1. Из группы в 15 человек выбирают четырех участников эстафеты  $800 \times 400 \times 200 \times 100$ . Сколькими способами можно расставить спортсменов по этапам эстафеты?
2. Студенту необходимо выполнить 27 работ по всем предметам за семестр. Сколькими способами можно выбрать 3 из них для рассмотрения в первую очередь?
3. На одной прямой линии взято 6 точек, на параллельной ей прямой линии 7 точек. Сколько треугольников с вершинами в этих точках можно получить?

#### **Вариант № 14**

1. Сколькими способами можно отправить в командировку двух человек в разные города из 15 сотрудников?



2. Сколькими способами можно составить рацион для животных из 6 компонентов, если в наличии есть 8 компонентов?
3. Сколько есть пятизначных чисел, которые читаются одинаково справа налево и слева направо, например, 67876.

#### **Вариант № 15**

1. Сколькими способами на практическом занятии можно вызвать к доске троих из 17 студентов?
2. Сколькими способами можно зачеркнуть 6 чисел из 45 в лотерее?
3. Две ладьи различного цвета расположены на шахматной доске так, что каждая может взять другую ладью. Сколько существует таких расположений?

#### **Вариант № 16**

1. Сколькими способами можно приготовить трёхслойное желе, если в наличии есть 6 различных по цвету масс?
2. Сколькими способами можно извлечь 13 деталей из ящика, в котором находилось 20 деталей?
3. В урне 16 шаров. Из них 4 красных шара, остальные – синие. Сколькими способами можно вынуть два разных шара?

#### **Вариант № 17**

1. Сколькими способами можно рассадить 9 человек, если имеется 12 мест?
2. Сколькими способами можно взять 7 костей домино из полного набора домино (28 штук)?
3. В вазе стоят 10 красных и 5 розовых гвоздик. Сколькими способами можно выбрать из вазы пять гвоздик одного цвета?

#### **Вариант № 18**

1. Сколькими способами можно сформировать программу конференции, выбрав из 25 участников 5-х участников, выступающих с докладами?
2. В некотором отделе работают 18 человек. Сколькими способами можно выбрать 8 из них, чтобы выдать им премию в размере 3000р.?
3. Пять учеников следует распределить по трем параллельным классам. Сколькими способами это можно сделать?

#### **Вариант № 19**

1. Номера трамвайных маршрутов иногда обозначаются двумя цветными фонарями. Какое количество различных маршрутов можно обозначить, если использовать фонари восьми цветов?
2. Сколькими способами можно выбрать трех дежурных из группы в 20 человек? Лифт, в котором находятся 9 пассажиров, может останавливаться на десяти этажах.
3. Пассажиры группами выходят по два, три и четыре человека. Сколькими способами это может произойти?

#### **Вариант № 20**

1. Два почтальона должны разнести 10 писем по 10 адресам. Сколькими способами они могут распределить работу?
2. Чемпионат, в котором участвуют 16 команд, проводится в два круга (т. е. каждая команда дважды встречается с любой другой). Определить, какое количество встреч следует провести.
3. Сколькими способами 14 предметов можно распределить на 3 группы, чтобы в одной группе было 7 предметов, в другой – 5, в третьей – 2 предметов.

### **Вариант № 21**

1. Сколькими способами можно из 20 книг отобрать 8 и расставить их в ряд на полке?
2. Команда из 5 человек выступает на соревнованиях по плаванию, в которых участвуют еще 20 спортсменов. Сколькими способами могут распределиться места, занятые членами команды
3. Номер автомобильного прицепа состоит из двух букв и четырех цифр. Сколько различных номеров можно составить, используя 30 букв и 10 цифр?

### **Вариант № 22**

1. Из группы в 16 человек выбирают четырех участников эстафеты  $800 + 400 + + 200 + 100$ . Сколькими способами можно расставить спортсменов по этапам эстафеты?
2. В турнире участвуют 18 шахматистов. Определите количество различных расписаний первого тура (расписания считаются различными, если отличаются участниками хотя бы одной партии; цвет фигур и номер доски не учитываются).
3. Из группы в 15 человек должны быть выделены бригадир и 4 члена бригады. Сколькими способами это можно сделать?

### **Вариант № 23**

1. В адвокатской конторе работают 14 адвокатов. У каждого из них есть вопрос к директору. В течение дня директор принимает 2-х сотрудников. Сколькими способами могут они побеседовать с директором в течение дня?
2. В корзине 23 разноцветных шаров. Сколько можно вытащить различных групп по 5 шариков, вытаскивая шары целой группой?
3. Сколько четырехзначных чисел, делящихся на 5, можно составить из цифр 0, 1, 3, 5, 7, если каждое число не должно содержать одинаковых цифр?

### **Вариант № 24**

1. Сколькими способами можно на 9 лифтах (лифты пронумерованы) отправить трёх профессоров с 1-го на 7-й этаж, если каждый из них хочет ехать в отдельном лифте?
2. Из 59 сотрудников РОВД выбирают 14 для выполнения специального задания. Сколькими способами можно это сделать?
3. Семь яблок и три апельсина надо положить в два пакета так, чтобы в каждом пакете был хотя бы один апельсин, и чтобы количество фруктов в них было одинаковым. Сколькими способами это можно сделать?

### **Вариант № 25**

1. В магазине имеются 12 разных фасонов курток. Сколькими способами 8 покупателей могут выбрать себе по одной куртке, при условии, что каждый покупатель хочет носить куртку того фасона, который другие покупатели ещё не выбрали?
2. В магазин привезли разные вазы. Сколькими способами из 15 ваз можно выбрать 4, чтобы выставить их на витрину?
3. Восемь авторов должны написать книгу из шестнадцати глав. Сколькими способами возможно распределение материала между авторами, если два человека напишут по три главы, четыре – по две, два – по одной главе книги?

### **Вариант № 26**

1. Вилла состоит из 13 комнат. Сколькими способами можно поклеить в 2-х из них разные обои?
2. В адвокатскую контору поступило 25 новых дел. Сколькими способами можно выбрать 8 из них для рассмотрения в первом отделе конторы?
3. Сколько различных раскладов можно получить, раздавая колоду из 52-х карт четырём игрокам, при условии, что каждый игрок получает одного туза?

### Вариант № 27

1. Сколькими способами можно сформировать программу конференции, выбрав из 20 участников 4-х участников, выступающих с докладами?
2. В магазин привезли разные вазы. Сколькими способами из 28 ваз можно выбрать 6, чтобы выставить их на витрину?
3. Сколькими способами можно разложить 7 одинаковых шаров по 4-м ящикам, если в каждый ящик должен попасть хотя бы один шар?

### Вариант № 28

1. Номера трамвайных маршрутов иногда обозначаются двумя цветными фонарями. Какое количество различных маршрутов можно обозначить, если использовать фонари восьми цветов?
2. Сколькими способами можно выбрать трех дежурных из группы в 20 человек?
3. Лифт, в котором находятся 9 пассажиров, может останавливаться на десяти этажах. Пассажиры группами выходят по два, три и четыре человека. Сколькими способами это может произойти?

### Вариант № 29

1. Два почтальона должны разнести 10 писем по 10 адресам. Сколькими способами они могут распределить работу?
2. Чемпионат, в котором участвуют 16 команд, проводится в два круга (т. е. каждая команда дважды встречается с любой другой). Определить, какое количество встреч следует провести.
3. Сколькими способами 14 предметов можно распределить на 3 группы, чтобы в одной группе было 7 предметов, в другой – 5, в третьей – 2 предметов.

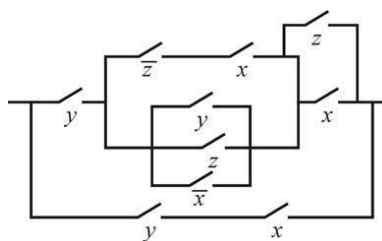
### Вариант № 30

1. Сколькими способами можно из 20 книг отобрать 8 и расставить их в ряд на полке?
2. Команда из 5 человек выступает на соревнованиях по плаванию, в которых участвуют еще 20 спортсменов. Сколькими способами могут распределиться места, занятые членами команды
3. Номер автомобильного прицепа состоит из двух букв и четырех цифр. Сколько различных номеров можно составить, используя 30 букв и 10 цифр?

### *Расчётно-графическая работа № 3 «Математическая логика»*

#### Вариант № 1

1. Построить таблицы истинности для формул:  
а)  $(x \rightarrow y) \rightarrow z$ ;                      б)  $(x \rightarrow y) \leftrightarrow (\bar{y} \rightarrow \bar{x})$ .
2. Применяя таблицы истинности, доказать или опровергнуть:  
а) тождественную истинность формулы  $\overline{(x \wedge \bar{x})}$ ;  
б) равносильность формулы  $x \wedge (y \vee z) \equiv (x \wedge y) \vee z$ .
3. С помощью равносильных преобразований:  
а) упростить формулу  $\bar{x} \rightarrow (x \rightarrow y)$ ;  
б) доказать тождественную истинность формулы  $(x \vee \bar{x} \wedge y) \leftrightarrow (x \vee y)$ ;  
в) доказать соотношение  $x \vee y \equiv \overline{\bar{x} \wedge \bar{y}}$ .
4. Составить релейно-контактную схему, реализующую функцию проводимости  $f(x, y, z) = (x \vee y) \wedge (y \vee z) \wedge (x \vee y \vee z)$ . Упростить функцию и построить её РКС.
5. Записать функцию проводимости релейно-контактной схемы:



Если возможно, упростить схему.

### Вариант № 2

1. Построить таблицы истинности для формул:

а)  $x \leftrightarrow (y \leftrightarrow z)$ ;                      б)  $(x \vee y) \rightarrow (\bar{x} \vee \bar{y})$ .

2. Применяя таблицы истинности, доказать или опровергнуть:

а) тождественную истинность формулы  $x \rightarrow (y \rightarrow x)$ ;

б) равносильность формулы  $x \vee y \equiv y \vee x$ .

3. С помощью равносильных преобразований:

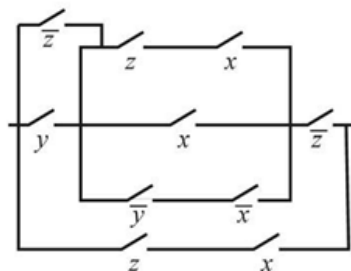
а) упростить формулу  $((x \vee y) \wedge (x \vee (y \wedge z))) \rightarrow ((\bar{x} \wedge \bar{y}) \rightarrow \bar{z})$ ;

б) доказать тождественную истинность формулы  $(x \rightarrow y) \vee (y \rightarrow x)$ ;

в) доказать соотношение  $x \wedge y \equiv \bar{x} \vee \bar{y}$ .

4. Составить релейно-контактную схему, реализующую функцию проводимости  $f(t, x, y, z) = (t \vee x \vee y \wedge z) \wedge (x \vee z)$ . Упростить функцию и построить её РКС.

5. Записать функцию проводимости релейно-контактной схемы:



Если возможно, упростить схему.

### Вариант № 3

1. Построить таблицы истинности для формул:

а)  $x \rightarrow (y \vee x)$ ;                      б)  $(x \leftrightarrow y) \leftrightarrow z$ .

2. Применяя таблицы истинности, доказать или опровергнуть:

а) тождественную истинность формулы  $x \rightarrow (y \rightarrow x)$ ;

б) равносильность формулы  $x \wedge (y \wedge z) \equiv (x \wedge y) \wedge z$ .

3. С помощью равносильных преобразований:

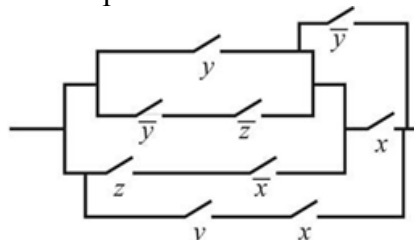
а) упростить формулу  $\overline{\bar{x} \wedge \bar{y}} \vee (x \rightarrow y) \wedge x$ ;

б) доказать тождественную истинность формулы  $(x \rightarrow y) \rightarrow (\bar{x} \vee y)$ ;

в) доказать соотношение  $x \rightarrow y \equiv \bar{x} \vee y$ .

4. Составить релейно-контактную схему, реализующую функцию проводимости  $f(x, y, z) = x \wedge y \wedge z \vee x \wedge y \wedge \bar{z} \vee x \wedge y \wedge z$ . Упростить функцию и построить её РКС.

5. Записать функцию проводимости релейно-контактной схемы:



Если возможно, упростить схему.

#### Вариант № 4

1. Построить таблицы истинности для формул:

а)  $x \rightarrow (y \wedge x)$ ;                      б)  $(x \wedge \overline{y \vee z}) \leftrightarrow (x \leftrightarrow (y \vee z))$ .

2. Применяя таблицы истинности, доказать или опровергнуть:

а) тождественную истинность формулы  $((x \vee y) \wedge \overline{x}) \rightarrow y$ ;

б) равносильность формулы  $x \wedge (y \vee z) \equiv (x \wedge y) \vee (x \wedge z)$ .

3. С помощью равносильных преобразований:

а) упростить формулу  $(\overline{x \vee y} \rightarrow x \vee y) \wedge y$ ;

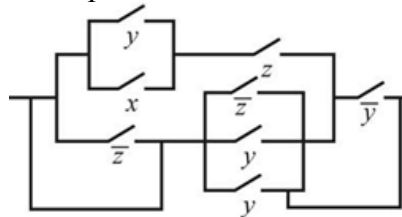
б) доказать тождественную истинность формулы  $(x \rightarrow y) \rightarrow (\overline{x} \vee y)$ ;

в) доказать соотношение  $x \rightarrow y \equiv \overline{y} \rightarrow \overline{x}$ .

4. Составить релейно-контактную схему, реализующую функцию проводимости

$f(x, y, z) = (x \vee y \wedge z) \wedge (x \vee y) \vee x \wedge y \vee x \wedge z \wedge y$ . Упростить функцию и построить её РКС.

5. Записать функцию проводимости релейно-контактной схемы:



Если возможно, упростить схему.

#### Вариант № 5

1. Построить таблицы истинности для формул:

а)  $x \rightarrow ((x \vee y) \vee z)$ ;                      б)  $(x \vee (y \vee z)) \rightarrow (\overline{x} \wedge (\overline{y} \wedge \overline{z}))$ .

2. Применяя таблицы истинности, доказать или опровергнуть:

а) тождественную истинность формулы  $((x \rightarrow y) \wedge \overline{y}) \rightarrow \overline{x}$ ;

б) равносильность формулы  $x \wedge (y \vee z) \equiv (x \wedge y) \vee z$ .

3. С помощью равносильных преобразований:

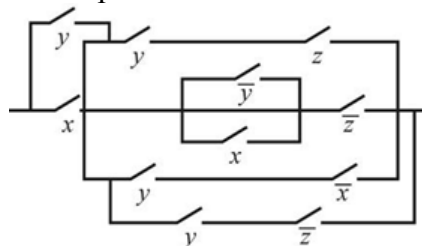
а) упростить формулу  $(x \vee y) \vee (x \vee ((y \wedge (x \vee z)) \wedge (y \rightarrow z))) \leftrightarrow \overline{z}$ ;

б) доказать тождественную истинность формулы  $(x \rightarrow y) \wedge \overline{y} \rightarrow \overline{x}$ ;

в) доказать соотношение  $x \wedge y \vee x \wedge \overline{y} \equiv x$ .

4. Составить релейно-контактную схему, реализующую функцию проводимости  $f(x, y, z) = x \wedge y \wedge z \vee x \wedge y \wedge \overline{z} \vee x \wedge \overline{y} \wedge z$ . Упростить функцию и построить её РКС.

5. Записать функцию проводимости релейно-контактной схемы:



Если возможно, упростить схему.

#### Вариант № 6

1. Построить таблицы истинности для формул:

а)  $(x \rightarrow (y \wedge z)) \rightarrow (x \rightarrow (y \wedge \overline{z}))$ ;                      б)  $((x \rightarrow y) \wedge \overline{y}) \rightarrow \overline{x}$ .

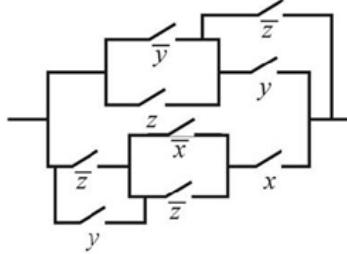
2. Применяя таблицы истинности, доказать или опровергнуть:

а) тождественную истинность формулы  $((x \leftrightarrow y) \wedge \overline{x}) \rightarrow \overline{y}$ ;

б) равносильность формулы  $x \wedge (x \vee y) \equiv x$ .

3. С помощью равносильных преобразований:

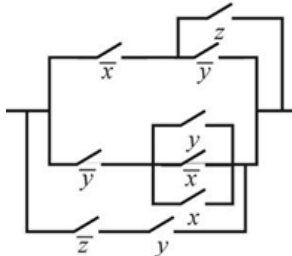
- а) упростить формулу  $(x \vee y) \rightarrow (x \wedge y) \vee ((\bar{x} \wedge y) \vee (\bar{x} \vee y))$ ;  
 б) доказать тождественную истинность формулы  $(x \rightarrow y) \wedge x \rightarrow y$ ;  
 в) доказать соотношение  $x \vee x \wedge y \equiv x$ .
4. Составить релейно-контактную схему, реализующую функцию проводимости  $f(x, y, z) = x \wedge (y \wedge z \vee y \wedge \bar{z}) \vee (x \wedge (y \wedge z \vee y \wedge \bar{z}))$ . Упростить функцию и построить её РКС.
5. Записать функцию проводимости релейно-контактной схемы:



Если возможно, упростить схему.

### Вариант № 7

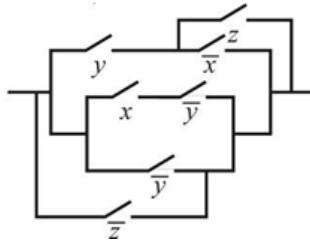
1. Построить таблицы истинности для формул:  
 а)  $(x \vee \bar{y}) \rightarrow ((y \wedge \bar{z})(x \vee (y \leftrightarrow z)))$ ;      б)  $x \rightarrow y \leftrightarrow \bar{x} \vee y$ .
2. Применяя таблицы истинности, доказать или опровергнуть:  
 а) тождественную истинность формулы  $((x \rightarrow y) \wedge (y \rightarrow z)) \rightarrow (x \rightarrow z)$ ;  
 б) равносильность формулы  $x \rightarrow y \equiv \bar{y} \rightarrow \bar{x}$ .
3. С помощью равносильных преобразований:  
 а) упростить формулу  $(x \rightarrow y) \wedge (y \rightarrow x)$ ;  
 б) доказать тождественную истинность формулы  $x \rightarrow (y \rightarrow x \wedge y)$ ;  
 в) доказать соотношение  $x \wedge (x \vee y) \equiv x$ .
4. Составить релейно-контактную схему, реализующую функцию проводимости  $f(x, y, z) = (x \vee y) \wedge z \vee x \wedge z \vee y$ . Упростить функцию и построить её РКС.
5. Записать функцию проводимости релейно-контактной схемы:



Если возможно, упростить схему.

### Вариант № 8

1. Построить таблицы истинности для формул:  
 а)  $((x \leftrightarrow y) \leftrightarrow ((z \rightarrow (\bar{x} \vee \bar{y})) \rightarrow \bar{z})) \leftrightarrow (x \vee y)$ ;      б)  $x \vee y \rightarrow z$ .
2. Применяя таблицы истинности, доказать или опровергнуть:  
 а) тождественную истинность формулы  $(x \rightarrow (y \rightarrow z)) \rightarrow ((x \wedge y) \rightarrow z)$ ;  
 б) равносильность формулы  $x \rightarrow (y \rightarrow z) \equiv (x \vee z) \wedge (y \vee z)$ .
3. С помощью равносильных преобразований:  
 а) упростить формулу  $(x \vee y) \wedge (x \leftrightarrow y)$ ;  
 б) доказать тождественную истинность формулы  $(x \rightarrow y) \vee (x \rightarrow \bar{y})$ ;  
 в) доказать соотношение  $x \vee \bar{x} \wedge y \equiv x \vee y$ .
4. Составить релейно-контактную схему, реализующую функцию проводимости  $f(x, y, z) = x \wedge y \wedge z \vee x \wedge y \vee x$ . Упростить функцию и построить её РКС.
5. Записать функцию проводимости релейно-контактной схемы:



Если возможно, упростить схему.

### Вариант № 9

1. Построить таблицы истинности для формул:

а)  $(x \leftrightarrow y) \rightarrow ((y \leftrightarrow z) \rightarrow (z \leftrightarrow x)) \rightarrow (x \leftrightarrow z)$ ;      б)  $\bar{x} \rightarrow (x \rightarrow y)$ .

2. Применяя таблицы истинности, доказать или опровергнуть:

а) тождественную истинность формулы  $((x \rightarrow z) \wedge (y \rightarrow z)) \rightarrow ((x \vee y) \rightarrow z)$ ;

б) равносильность формулы  $\bar{x} \vee \bar{y} \equiv y \rightarrow \bar{x}$ .

3. С помощью равносильных преобразований:

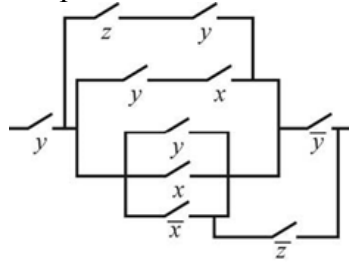
а) упростить формулу  $(x \rightarrow y) \wedge (y \rightarrow z) \rightarrow (z \rightarrow x)$ ;

б) доказать тождественную истинность формулы  $(\bar{x} \rightarrow \bar{y}) \rightarrow (y \rightarrow x)$ ;

в) доказать соотношение  $x \wedge (\bar{x} \vee y) \equiv x \wedge y$ .

4. Составить релейно-контактную схему, реализующую функцию проводимости  $f(x, y, z, u) = (x \vee z) \wedge (y \vee z) \vee (x \vee u) \wedge (y \vee u)$ . Упростить функцию и построить её РКС.

5. Записать функцию проводимости релейно-контактной схемы:



Если возможно, упростить схему.

### Вариант № 10

1. Построить таблицы истинности для формул:

а)  $(x \rightarrow (y \rightarrow z)) \rightarrow ((x \rightarrow y) \rightarrow (x \rightarrow z))$ ;      б)  $\overline{x \wedge y \wedge (x \rightarrow y)}$ .

2. Применяя таблицы истинности, доказать или опровергнуть:

а) тождественную истинность формулы  $(\bar{x} \rightarrow y) \rightarrow (\bar{y} \rightarrow x)$ ;

б) равносильность формулы  $(x \vee y) \wedge (x \vee \bar{y}) \equiv x$ .

3. С помощью равносильных преобразований:

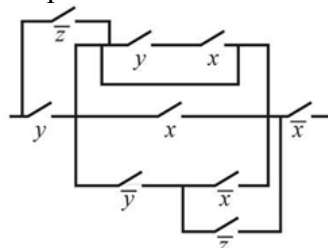
а) упростить формулу  $(x \rightarrow \bar{y}) \wedge (x \leftrightarrow y)$ ;

б) доказать тождественную истинность формулы  $(\bar{x} \rightarrow y) \rightarrow (\bar{y} \rightarrow x)$ ;

в) доказать соотношение  $(x \rightarrow y) \rightarrow y \equiv x \vee y$ .

4. Составить релейно-контактную схему, реализующую функцию проводимости  $f(x, y, z, u) = x \wedge (y \vee z) \wedge u \wedge (x \vee y \vee z) \wedge x$ . Упростить функцию и построить её РКС.

5. Записать функцию проводимости релейно-контактной схемы:



Если возможно, упростить схему.

### Вариант № 11

1. Построить таблицы истинности для формул:

а)  $(x \rightarrow x \vee y \wedge z) \leftrightarrow (x \vee y \rightarrow z)$ ;      б)  $x \wedge y \vee x \wedge y \wedge z$ .

2. Применяя таблицы истинности, доказать или опровергнуть:

а) тождественную истинность формулы  $\bar{x} \rightarrow (x \rightarrow y)$ ;

б) равносильность формулы  $x \leftrightarrow y \equiv y \leftrightarrow x$ .

3. С помощью равносильных преобразований:

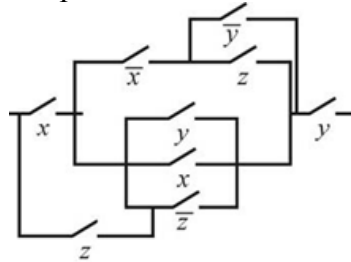
а) упростить формулу  $x \wedge z \vee x \wedge \bar{z} \vee y \wedge z \vee \bar{x} \wedge y \wedge z$ ;

б) доказать тождественную истинность формулы  $(x \rightarrow (y \rightarrow z)) \rightarrow (x \wedge y \rightarrow z)$ ;

в) доказать соотношение  $(x \vee y) \wedge (x \vee \bar{y}) \equiv x$ .

4. Составить релейно-контактную схему, реализующую функцию проводимости  $f(x, y, z) = ((x \vee y) \wedge z) \vee x \vee (y \vee x) \vee (x \vee y \wedge x)$ . Упростить функцию и построить её РКС.

5. Записать функцию проводимости релейно-контактной схемы:



Если возможно, упростить схему.

### Вариант № 12

1. Построить таблицы истинности для формул:

а)  $(x \vee y) \wedge \bar{z} \rightarrow (x \wedge y \leftrightarrow \bar{y} \vee \bar{z})$ ;      б)  $(x \rightarrow \bar{y}) \wedge (x \leftrightarrow y)$ .

2. Применяя таблицы истинности, доказать или опровергнуть:

а) тождественную истинность формулы  $((x \rightarrow y) \wedge x) \rightarrow y$ ;

б) равносильность формулы  $x \leftrightarrow (y \leftrightarrow z) \equiv (x \leftrightarrow y) \leftrightarrow z$ .

3. С помощью равносильных преобразований:

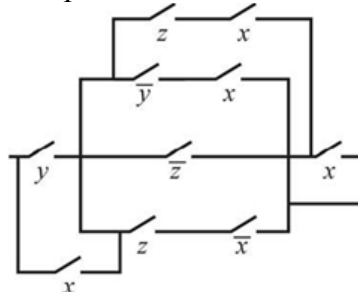
а) упростить формулу  $x \wedge y \wedge (x \rightarrow y)$ ;

б) доказать тождественную истинность формулы  $(x \rightarrow y) \wedge (y \rightarrow z) \rightarrow (x \rightarrow z)$ ;

в) доказать соотношение  $\bar{x} \vee \bar{y} \equiv y \rightarrow \bar{x}$ .

4. Составить релейно-контактную схему, реализующую функцию проводимости  $f(x, y, z) = (y \wedge (x \vee z)) \vee (x \wedge (y \vee z)) \vee (x \wedge y)$ . Упростить функцию и построить её РКС.

5. Записать функцию проводимости релейно-контактной схемы:



Если возможно, упростить схему.

### Вариант № 13

1. Построить таблицы истинности для формул:

а)  $x \vee y \rightarrow x \vee y \wedge (x \rightarrow z) \vee x \wedge (y \leftrightarrow z)$ ;      б)  $(x \rightarrow \bar{y}) \vee \bar{x} \vee \bar{y}$ .

2. Применяя таблицы истинности, доказать или опровергнуть:

а) тождественную истинность формулы  $(x \rightarrow (y \rightarrow z)) \rightarrow ((x \rightarrow y) \rightarrow (x \rightarrow z))$ ;



б) равносильность формулы  $x \rightarrow y \equiv \bar{x} \vee y$ .

3. С помощью равносильных преобразований:

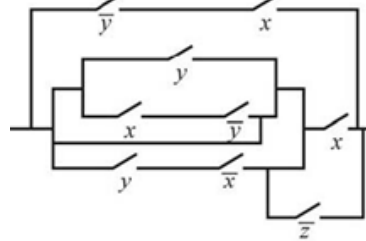
а) упростить формулу  $x \wedge y \wedge (x \leftrightarrow y)$ ;

б) доказать тождественную истинность формулы  $(x \rightarrow (y \rightarrow z)) \rightarrow (x \wedge y \rightarrow z)$ ;

в) доказать соотношение  $x \leftrightarrow y \equiv \bar{x} \leftrightarrow \bar{y}$ .

4. Составить релейно-контактную схему, реализующую функцию проводимости  $f(x, y, z) = x \wedge y \vee x \wedge y \wedge z \vee (z \wedge (x \wedge y))$ . Упростить функцию и построить её РКС.

5. Записать функцию проводимости релейно-контактной схемы:



Если возможно, упростить схему.

### Вариант № 14

1. Построить таблицы истинности для формул:

а)  $x \wedge y \wedge z \rightarrow (x \leftrightarrow y \wedge z) \vee x \vee y \wedge (x \rightarrow (y \leftrightarrow z))$ ; б)  $(\bar{x} \vee \bar{y} \rightarrow x \vee y) \wedge y$ .

2. Применяя таблицы истинности, доказать или опровергнуть:

а) тождественную истинность формулы  $(x \rightarrow y) \rightarrow (\bar{x} \vee y)$ ;

б) равносильность формулы  $x \leftrightarrow y \equiv (x \rightarrow y) \wedge (y \rightarrow x)$ .

3. С помощью равносильных преобразований:

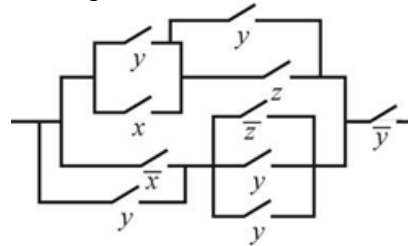
а) упростить формулу  $(x \rightarrow \bar{y}) \vee \bar{x} \vee \bar{y}$ ;

б) доказать тождественную истинность формулы  $(x \rightarrow z) \wedge (y \rightarrow z) \rightarrow (x \vee y \rightarrow z)$ ;

в) доказать соотношение  $x \wedge y \vee \bar{x} \wedge y \vee x \wedge y \equiv x \rightarrow y$ .

4. Составить релейно-контактную схему, реализующую функцию проводимости  $f(x, y, z) = (x \wedge (y \vee z)) \vee (x \wedge y \wedge (z \vee x)) \vee (x \wedge y \wedge (y \vee z))$ . Упростить функцию и построить её РКС.

5. Записать функцию проводимости релейно-контактной схемы:



Если возможно, упростить схему.

### Вариант № 15

1. Построить таблицы истинности для формул:

а)  $x \wedge y \leftrightarrow x(y \rightarrow z) \wedge (x \leftrightarrow y) \vee x \wedge z \vee y \wedge z$ ; б)  $\bar{x} \wedge \bar{y} \vee (x \rightarrow y) \wedge x$ .

2. Применяя таблицы истинности, доказать или опровергнуть:

а) тождественную истинность формулы  $(x \vee \bar{x} \wedge y) \leftrightarrow (x \vee y)$ ;

б) равносильность формулы  $x \leftrightarrow y \equiv \bar{x} \leftrightarrow \bar{y}$ .

3. С помощью равносильных преобразований:

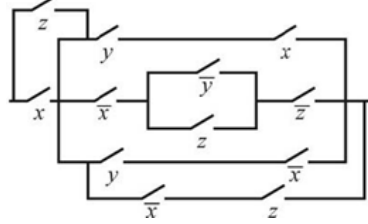
а) упростить формулу  $\bar{x} \rightarrow \bar{y} \vee (\bar{x} \rightarrow \bar{y})$ ;

б) доказать тождественную истинность формулы  $(x \rightarrow z) \rightarrow ((y \rightarrow z) \rightarrow (x \vee y \rightarrow z))$ ;

в) доказать соотношение  $x \rightarrow (y \rightarrow z) \equiv (x \vee z) \wedge (y \vee z)$ .

4. Составить релейно-контактную схему, реализующую функцию проводимости  $f(x, y, z) = (x \wedge y \vee z) \wedge (x \vee y \vee z) \wedge (x \vee y \vee z)$ . Упростить функцию и построить её РКС.

5. Записать функцию проводимости релейно-контактной схемы:



Если возможно, упростить схему.

**Вариант № 16**

1. Построить таблицы истинности для формул:

- а)  $\overline{(x \rightarrow y) \wedge (y \rightarrow x)}$ ;                      б)  $\overline{(x \leftrightarrow y) \wedge (y \leftrightarrow z)}$ .

2. Применяя таблицы истинности, доказать или опровергнуть:

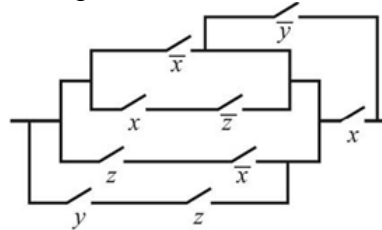
- а) тождественную истинность формулы  $(\bar{x} \rightarrow \bar{y}) \rightarrow (y \rightarrow x)$ ;  
 б) равносильность формулы  $x \wedge y \vee \bar{x} \wedge y \vee x \wedge \bar{y} \equiv x \rightarrow y$ .

3. С помощью равносильных преобразований:

- а) упростить формулу  $x \wedge \bar{y} \rightarrow (\bar{y} \rightarrow x)$ ;  
 б) доказать тождественную истинность формулы  $((x \leftrightarrow y) \wedge \bar{x}) \rightarrow \bar{y}$ ;  
 в) доказать соотношение  $x \rightarrow (y \rightarrow z) \equiv y \rightarrow (x \rightarrow z)$ .

4. Составить релейно-контактную схему, реализующую функцию проводимости  $f(x, y, z) = (x \vee y) \wedge (x \vee z) \wedge (y \vee x) \vee (y \wedge (x \vee z))$ . Упростить функцию и построить её РКС.

5. Записать функцию проводимости релейно-контактной схемы:



Если возможно, упростить схему.

**Вариант № 17**

1. Построить таблицы истинности для формул:

- а)  $\overline{x \wedge y \vee \bar{z}} \rightarrow \overline{x \wedge y \wedge z}$ ;                      б)  $(x \vee \bar{x} \wedge y) \leftrightarrow (x \vee y)$ .

2. Применяя таблицы истинности, доказать или опровергнуть:

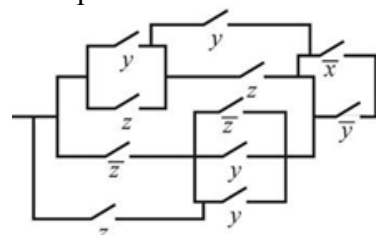
- а) тождественную истинность формулы  $(x \rightarrow y) \vee (y \rightarrow x)$ ;  
 б) равносильность формулы  $x \rightarrow (y \rightarrow z) \equiv y \rightarrow (x \rightarrow z)$ .

3. С помощью равносильных преобразований:

- а) упростить формулу  $\overline{x \rightarrow y \rightarrow (\bar{x} \rightarrow \bar{z})}$ ;  
 б) доказать тождественную истинность формулы  $(x \rightarrow y) \leftrightarrow (\bar{y} \rightarrow \bar{x})$ ;  
 в) доказать соотношение  $\bar{x} \vee x \wedge y \vee x \wedge z \vee \bar{x} \wedge z \equiv x \rightarrow y \vee z$ .

4. Составить релейно-контактную схему, реализующую функцию проводимости  $f(x, y, z) = (x \wedge y \vee z) \vee (x \wedge y \wedge z) \vee y \wedge z$ . Упростить функцию и построить её РКС.

5. Записать функцию проводимости релейно-контактной схемы:



Если возможно, упростить схему.

### Вариант № 18

1. Построить таблицы истинности для формул:

а)  $(x \wedge (y \vee z) \wedge ((x \rightarrow (y \rightarrow z)) \leftrightarrow (x \wedge y)))$ ;                      б)  $x \wedge y \wedge (x \leftrightarrow y)$ .

2. Применяя таблицы истинности, доказать или опровергнуть:

а) тождественную истинность формулы  $(x \rightarrow y) \vee (x \rightarrow \bar{y})$ ;

б) равносильность формулы  $\bar{x} \vee x \wedge y \vee x \wedge z \vee \bar{x} \wedge z \equiv x \rightarrow y \vee z$ .

3. С помощью равносильных преобразований:

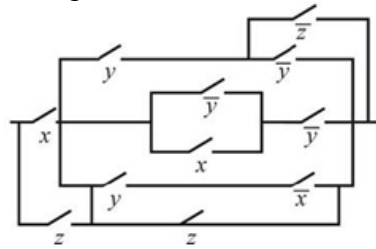
а) упростить формулу  $\overline{(x \leftrightarrow y) \wedge (y \leftrightarrow z)}$ ;

б) доказать тождественную истинность формулы  $((x \leftrightarrow y) \wedge \bar{x}) \rightarrow \bar{y}$ ;

в) доказать соотношение  $x \leftrightarrow y \equiv (x \rightarrow y) \wedge (y \rightarrow x)$ .

4. Составить релейно-контактную схему, реализующую функцию проводимости  $f(x, y, z) = x \vee x \wedge y \vee x \wedge z \vee x \wedge y \vee x \wedge z$ . Упростить функцию и построить её РКС.

5. Записать функцию проводимости релейно-контактной схемы:



Если возможно, упростить схему.

### Вариант № 19

1. Построить таблицы истинности для формул:

а)  $(x \vee y) \wedge ((y \wedge z) \vee ((\bar{x} \wedge y) \wedge (x \wedge \bar{z})))$ ;                      б)  $(x \vee y) \wedge (x \leftrightarrow y)$ .

2. Применяя таблицы истинности, доказать или опровергнуть:

а) тождественную истинность формулы  $x \rightarrow (y \rightarrow x \wedge y)$ ;

б) равносильность формулы  $x \rightarrow y \equiv x \wedge \bar{y}$ .

3. С помощью равносильных преобразований:

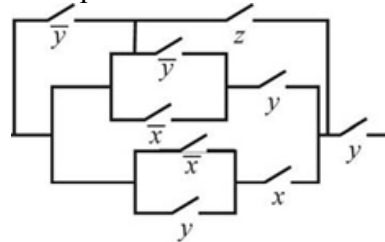
а) упростить формулу  $\overline{x \vee y} \wedge (x \vee \overline{y \wedge z})$ ;

б) доказать тождественную истинность формулы  $\bar{x} \rightarrow (x \rightarrow y)$ ;

в) доказать соотношение  $x \wedge (y \vee z) \equiv (x \wedge y) \vee (x \wedge z)$ .

4. Составить релейно-контактную схему, реализующую функцию проводимости  $f(x, y, z) = (x \vee y) \wedge (x \wedge z) \vee (y \wedge z) \vee (x \wedge z \wedge y) \vee (y \wedge z)$ . Упростить функцию и построить её РКС.

5. Записать функцию проводимости релейно-контактной схемы:



Если возможно, упростить схему.

### Вариант № 20

1. Построить таблицы истинности для формул:

а)  $((x \vee y) \vee z) \rightarrow ((x \wedge \bar{y}) \vee z)$ ;                      б)  $x \wedge y \leftrightarrow \bar{x} \wedge \bar{y}$ .

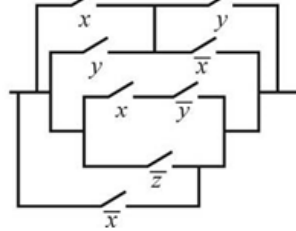
2. Применяя таблицы истинности, доказать или опровергнуть:

а) тождественную истинность формулы  $(x \rightarrow y) \wedge x \rightarrow y$ ;

б) равносильность формулы  $x \wedge y \vee x \wedge \bar{y} \equiv x$ .

3. С помощью равносильных преобразований:

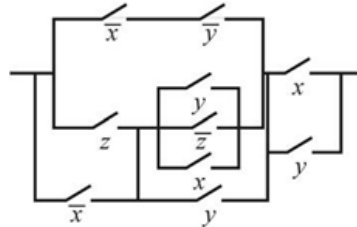
- а) упростить формулу  $x \wedge (y \vee z \wedge \overline{x \vee y})$ ;  
 б) доказать тождественную истинность формулы  $((x \rightarrow y) \wedge x) \rightarrow y$ ;  
 в) доказать соотношение  $x \leftrightarrow (y \leftrightarrow z) \equiv (x \leftrightarrow y) \leftrightarrow z$ .
4. Составить релейно-контактную схему, реализующую функцию проводимости  $f(x, y, z) = (x \wedge ((x \wedge y) \vee y) \vee (x \wedge y \wedge z) \vee ((z \wedge y) \vee (x \wedge y))) \wedge (z \vee y)$ . Упростить функцию и построить её РКС.
5. Записать функцию проводимости релейно-контактной схемы:



Если возможно, упростить схему.

### Вариант № 21

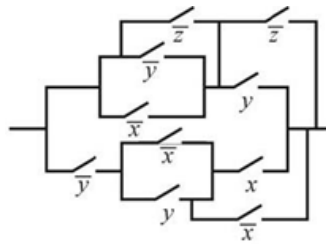
1. Построить таблицы истинности для формул:  
 а)  $(x \rightarrow y) \leftrightarrow \overline{x \rightarrow (y \rightarrow z)}$ ;      б)  $\overline{x \rightarrow y} \vee (\overline{x \rightarrow y})$ .
2. Применяя таблицы истинности, доказать или опровергнуть:  
 а) тождественную истинность формулы  $(x \rightarrow y) \wedge \overline{y} \rightarrow \overline{x}$ ;  
 б) равносильность формулы  $x \wedge (\overline{x} \vee y) \equiv x \wedge y$ .
3. С помощью равносильных преобразований:  
 а) упростить формулу  $(x \leftrightarrow y) \wedge (y \leftrightarrow z) \wedge (z \leftrightarrow x)$ ;  
 б) доказать тождественную истинность формулы  $(x \rightarrow (y \rightarrow z)) \rightarrow ((x \wedge y) \rightarrow z)$ ;  
 в) доказать соотношение  $(x \vee y) \wedge (x \vee \overline{y}) \equiv x$ .
4. Составить релейно-контактную схему, реализующую функцию проводимости  $f(x, y, z) = (x \wedge y \vee x \wedge y) \wedge (z \wedge y \vee z \wedge x)$ . Упростить функцию и построить её РКС.
5. Записать функцию проводимости релейно-контактной схемы:



Если возможно, упростить схему.

### Вариант № 22

1. Построить таблицы истинности для формул:  
 а)  $\overline{x \rightarrow y \rightarrow (\overline{x \rightarrow z})}$ ;      б)  $x \wedge \overline{y} \rightarrow (\overline{y} \rightarrow x)$ .
2. Применяя таблицы истинности, доказать или опровергнуть:  
 а) тождественную истинность формулы  $(x \rightarrow (y \rightarrow z)) \rightarrow (x \wedge y \rightarrow z)$ ;  
 б) равносильность формулы  $(x \rightarrow y) \rightarrow y \equiv x \vee y$ .
3. С помощью равносильных преобразований:  
 а) упростить формулу  $(x \vee y \vee z) \wedge (x \rightarrow y)$ ;  
 б) доказать тождественную истинность формулы  $((x \rightarrow z) \wedge (y \rightarrow z)) \rightarrow ((x \vee y) \rightarrow z)$ ;  
 в) доказать соотношение  $x \wedge y \vee \overline{x} \wedge y \vee x \wedge \overline{y} \equiv x \rightarrow y$ .
4. Составить релейно-контактную схему, реализующую функцию проводимости  $f(x, y, z) = x \vee y \vee (x \vee y) \wedge z \vee (x \vee z) \wedge y$ . Упростить функцию и построить её РКС.
5. Записать функцию проводимости релейно-контактной схемы:



Если возможно, упростить схему.

### Вариант № 23

1. Построить таблицы истинности для формул:

а)  $(x \rightarrow y) \leftrightarrow (z \rightarrow (x \leftrightarrow \bar{z}))$ ;      б)  $x \rightarrow (y \rightarrow z)$ .

2. Применяя таблицы истинности, доказать или опровергнуть:

а) тождественную истинность формулы  $(x \rightarrow z) \wedge (y \rightarrow z) \rightarrow (x \vee y \rightarrow z)$ ;

б) равносильность формулы  $x \vee \bar{x} \wedge y \equiv x \vee y$ .

3. С помощью равносильных преобразований:

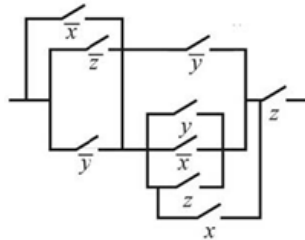
а) упростить формулу  $(x \leftrightarrow y) \wedge (y \leftrightarrow z) \rightarrow (x \leftrightarrow z)$ ;

б) доказать тождественную истинность формулы  $(x \rightarrow (y \rightarrow z)) \rightarrow ((x \rightarrow y) \rightarrow (x \rightarrow z))$ ;

в) доказать соотношение  $\bar{x} \vee x \wedge y \vee x \wedge z \vee \bar{x} \wedge z \equiv x \rightarrow y \vee z$ .

4. Составить релейно-контактную схему, реализующую функцию проводимости  $f(x, y, z) = x \wedge z \wedge y \vee x \wedge y \wedge z \vee (y \wedge (x \vee z))$ . Упростить функцию и построить её РКС.

5. Записать функцию проводимости релейно-контактной схемы:



Если возможно, упростить схему.

### Вариант № 24

1. Построить таблицы истинности для формул:

а)  $\bar{x} \wedge y \wedge \bar{z} \vee x \wedge y \wedge \bar{z} \vee x \wedge \bar{y} \wedge z \vee \bar{x} \wedge y \wedge z$ ;      б)  $x \rightarrow y \wedge z$ .

2. Применяя таблицы истинности, доказать или опровергнуть:

а) тождественную истинность формулы  $\overline{\bar{x} \wedge y} \vee (x \rightarrow y) \wedge x$ ;

б) равносильность формулы  $x \vee x \wedge y \vee y \wedge z \vee \bar{x} \wedge z \equiv x \vee z$ .

3. С помощью равносильных преобразований:

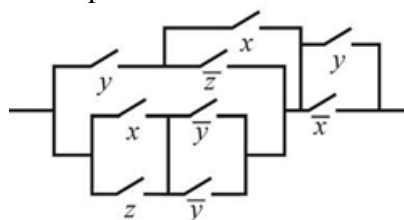
а) упростить формулу  $x \wedge y \vee \bar{x} \wedge \bar{y} \leftrightarrow (x \vee y) \wedge (\bar{x} \vee \bar{y})$ ;

б) доказать тождественную истинность формулы  $x \rightarrow y \leftrightarrow \bar{x} \vee y$ ;

в) доказать соотношение  $x \leftrightarrow (y \leftrightarrow z) \equiv (x \leftrightarrow y) \leftrightarrow z$ .

4. Составить релейно-контактную схему, реализующую функцию проводимости  $f(x, y, z) = (x \wedge (y \vee z)) \vee (y \wedge x \wedge (x \vee z)) \vee (y \wedge x \wedge (x \vee z))$ . Упростить функцию и построить её РКС.

5. Записать функцию проводимости релейно-контактной схемы:



Если возможно, упростить схему.

### Вариант № 25

1. Построить таблицы истинности для формул:

а)  $((x \vee y) \wedge \overline{x \vee z} \vee x \wedge y) \vee ((x \vee y) \wedge z \vee x)$ ;      б)  $x \vee y \leftrightarrow x \leftrightarrow z$ .

2. Применяя таблицы истинности, доказать или опровергнуть:

а) тождественную истинность формулы  $(x \rightarrow z) \wedge (y \rightarrow z) \rightarrow (x \vee y \rightarrow z)$ ;

б) равносильность формулы  $x \leftrightarrow (y \leftrightarrow z) \equiv (x \leftrightarrow y) \leftrightarrow z$ .

3. С помощью равносильных преобразований:

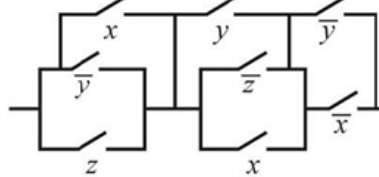
а) упростить формулу  $(x \vee y) \wedge (y \rightarrow z) \wedge (z \leftrightarrow x)$ ;

б) доказать тождественную истинность формулы  $(x \leftrightarrow y) \leftrightarrow (x \rightarrow y) \wedge (y \rightarrow x)$ ;

в) доказать соотношение  $(x \rightarrow y) \rightarrow y \equiv x \vee y$ .

4. Составить релейно-контактную схему, реализующую функцию проводимости  $f(x, y, z) = y \wedge (x \wedge y \vee z \wedge x) \vee (y \wedge (x \wedge z \vee x \wedge y))$ . Упростить функцию и построить её РКС.

5. Записать функцию проводимости релейно-контактной схемы:



Если возможно, упростить схему.

### Вариант № 26

1. Построить таблицы истинности для формул:

а)  $\overline{y} \wedge \overline{z} \vee x \wedge y \wedge z \wedge \overline{x} \wedge z \vee y \wedge \overline{z} \vee \overline{x} \wedge \overline{y}$ ;      б)  $(x \rightarrow y) \rightarrow (\overline{y} \rightarrow \overline{x})$ .

2. Применяя таблицы истинности, доказать или опровергнуть:

а) тождественную истинность формулы  $(\overline{x} \vee y \rightarrow x \vee y) \wedge y$ ;

б) равносильность формулы  $x \leftrightarrow y \equiv (x \rightarrow y) \wedge (y \rightarrow x)$ .

3. С помощью равносильных преобразований:

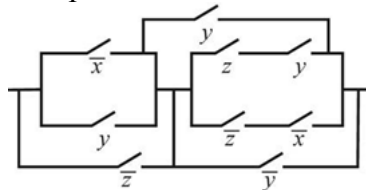
а) упростить формулу  $(x \vee y) \wedge (y \vee z) \rightarrow (x \vee z)$ ;

б) доказать тождественную истинность формулы  $(x \leftrightarrow (y \leftrightarrow z)) \leftrightarrow ((x \leftrightarrow y) \leftrightarrow z)$ ;

в) доказать соотношение  $x \rightarrow (y \rightarrow z) \equiv y \rightarrow (x \rightarrow z)$ .

4. Составить релейно-контактную схему, реализующую функцию проводимости  $f(x, y, z, u) = (x \vee z) \wedge (y \vee z) \vee (x \vee u) \wedge (y \vee u)$ . Упростить функцию и построить её РКС.

5. Записать функцию проводимости релейно-контактной схемы:



Если возможно, упростить схему.

### Вариант № 27

1. Построить таблицы истинности для формул:

а)  $(x \rightarrow z) \rightarrow ((y \rightarrow z) \rightarrow ((x \vee y) \rightarrow z))$ ;      б)  $(\overline{x} \rightarrow y) \rightarrow x$ .

2. Применяя таблицы истинности, доказать или опровергнуть:

а) тождественную истинность формулы  $(x \rightarrow \overline{y}) \vee \overline{x} \vee \overline{y}$ ;

б) равносильность формулы  $x \rightarrow (y \rightarrow z) \equiv y \rightarrow (x \rightarrow z)$ .

3. С помощью равносильных преобразований:

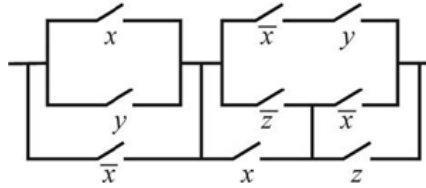
а) упростить формулу  $(x \leftrightarrow y) \wedge (y \leftrightarrow z) \rightarrow (x \leftrightarrow z)$ ;

б) доказать тождественную истинность формулы  $((x \rightarrow y) \rightarrow y) \leftrightarrow (x \vee y)$ ;

в) доказать соотношение  $x \rightarrow y \equiv \bar{y} \rightarrow \bar{x}$ .

4. Составить релейно-контактную схему, реализующую функцию проводимости  $f(x, y, z) = (x \wedge (y \vee z)) \vee (x \wedge y \wedge (z \vee x)) \vee (x \wedge y \wedge (y \vee z))$ . Упростить функцию и построить её РКС.

5. Записать функцию проводимости релейно-контактной схемы:



Если возможно, упростить схему.

### Вариант № 28

1. Построить таблицы истинности для формул:

а)  $x \wedge y \vee \bar{x} \wedge \bar{y} \leftrightarrow (x \vee y) \wedge (\bar{x} \vee \bar{y})$ ;                      б)  $x \leftrightarrow y \wedge z$ .

2. Применяя таблицы истинности, доказать или опровергнуть:

а) тождественную истинность формулы  $(x \rightarrow y) \wedge (y \rightarrow z) \rightarrow (x \rightarrow z)$ ;

б) равносильность формулы  $(x \vee y) \wedge (x \vee \bar{y}) \equiv x$ .

3. С помощью равносильных преобразований:

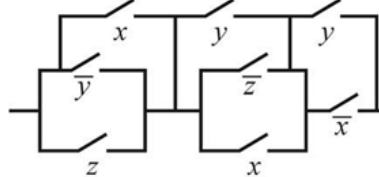
а) упростить формулу  $((x \vee y) \wedge \overline{\bar{x} \vee \bar{z} \vee x \wedge y}) \vee ((x \vee y) \wedge z \vee x)$ ;

б) доказать тождественную истинность формулы  $x \rightarrow (y \rightarrow z) \equiv (x \vee z) \wedge (y \vee z)$ ;

в) доказать соотношение  $x \leftrightarrow y \equiv (x \rightarrow y) \wedge (y \rightarrow x)$ .

4. Составить релейно-контактную схему, реализующую функцию проводимости  $f(x, y, z) = x \wedge y \wedge z \vee x \wedge y \wedge \bar{z} \vee x \wedge y \wedge z$ . Упростить функцию и построить её РКС.

5. Записать функцию проводимости релейно-контактной схемы:



Если возможно, упростить схему.

### Вариант № 29

1. Построить таблицы истинности для формул:

а)  $\bar{x} \wedge y \wedge z \vee x \wedge \bar{y} \wedge z \vee x \wedge y \wedge \bar{z} \vee \bar{x} \wedge \bar{y} \wedge \bar{z}$ ;                      б)  $\bar{x} \wedge y \wedge \overline{\bar{x} \rightarrow \bar{y}}$ .

2. Применяя таблицы истинности, доказать или опровергнуть:

а) тождественную истинность формулы  $(x \leftrightarrow y) \wedge (y \leftrightarrow z)$ ;

б) равносильность формулы  $x \rightarrow y \equiv \bar{x} \wedge \bar{y}$ .

3. С помощью равносильных преобразований:

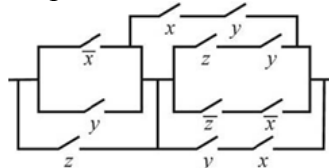
а) упростить формулу  $\overline{(x \leftrightarrow y) \wedge (y \leftrightarrow z)}$ ;

б) доказать тождественную истинность формулы  $(x \rightarrow y) \vee (y \rightarrow x)$ ;

в) доказать соотношение  $x \leftrightarrow (y \leftrightarrow z) \equiv (x \leftrightarrow y) \leftrightarrow z$ .

4. Составить релейно-контактную схему, реализующую функцию проводимости  $f(x, y, z) = (y \wedge (x \vee z)) \vee (x \wedge (y \vee z)) \vee (x \wedge y)$ . Упростить функцию и построить её РКС.

5. Записать функцию проводимости релейно-контактной схемы:



Если возможно, упростить схему.

### Вариант № 30

1. Построить таблицы истинности для формул:

а)  $(x \vee y) \wedge (y \vee z) \wedge (z \leftrightarrow x)$ ;                      б)  $x \wedge y \vee \bar{x} \wedge y \vee \bar{x} \wedge \bar{y}$ .

2. Применяя таблицы истинности, доказать или опровергнуть:

а) тождественную истинность формулы  $\overline{x \wedge y \vee \bar{z}} \rightarrow \bar{x} \wedge y \wedge z$ ;

б) равносильность формулы  $x \wedge y \vee \bar{x} \wedge y \vee \bar{x} \wedge \bar{y} \equiv x \rightarrow y$ .

3. С помощью равносильных преобразований:

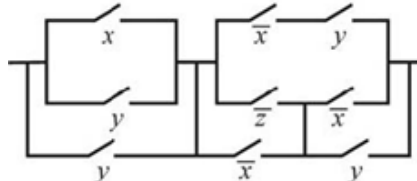
а) упростить формулу  $x \wedge y \vee \bar{z} \rightarrow \bar{x} \wedge y \wedge z$ ;

б) доказать тождественную истинность формулы  $(x \rightarrow y) \wedge (y \rightarrow z) \rightarrow (x \rightarrow z)$ ;

в) доказать соотношение  $(x \vee y) \wedge (x \vee \bar{y}) \equiv x$ .

4. Составить релейно-контактную схему, реализующую функцию проводимости  $f(x, y, z) = (x \wedge y \vee z) \vee (x \wedge y \wedge z) \vee y \wedge z$ . Упростить функцию и построить её РКС.

5. Записать функцию проводимости релейно-контактной схемы:



Если возможно, упростить схему.

**Критерии оценки расчётно-графической работы** (оценка знаний, умений и навыков – мах 10 баллов)

**10 баллов** - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний; работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности;

**9 баллов** - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний; работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности и при наличии не более двух неточностей;

**8 баллов** - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами;

**7 баллов** - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет содержит не более одной ошибки и (или) не более двух недочетов;

**6 баллов** - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет содержит не более двух ошибок и (или) не более трёх недочетов;

**5 баллов** - задачи решены с задержкой, письменный отчет с недочетами; работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы;

**4 балла** - работа выполнена не полностью (50 -60 %), либо письменный отчет содержит не более трех ошибок и (или) не более шести неточностей;

**3 балла** - работа выполнена не полностью (40 -50 %), либо письменный отчет содержит не более четырех ошибок и (или) не более восьми неточностей;

**2 балла** - задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок; объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;

**1 балл** - работа выполнена на 20 - 30 %, либо в каждой задаче есть грубейшие ошибки;

**0 баллов** - задачи не решены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

### Тематика докладов

1. Подмножества. Алгебра отношений.
2. Фактормножества. Упорядоченные множества.
3. Решётки. Матроиды и жадные алгоритмы.



4. Приложения булевой алгебры.
5. Алгебраические структуры.
6. Алгебраические операции.
7. Алгебраические системы.
8. Группы, кольца, поля.
9. Бинарные отображения.
10. Приложения булевой алгебры.
11. Исчисление высказываний.
12. Теоремы исчисления высказываний.
13. Булевы функции.
14. Принцип двойственности, полнота в алгебре логики.
15. Автоматическое доказательство теорем.
16. Изоморфизм графов.
17. Раскраска графа.
18. Алгоритмы на графах. Метод ветвей и границ.
19. Алгоритмы Форда – Беллмана.
20. Синтаксис и семантика языка логики предикатов.
21. Принцип логического программирования.
22. Формальные языки и грамматики.
23. Аксиоматические системы.
24. Теория алгоритмов.
25. Рекурсивные функции.
26. Машины Тьюринга.
27. Меры сложности алгоритмов.
28. Конечные автоматы.
29. Основы нечеткой логики.
30. Нечеткие выводы и алгоритмы.
31. Методы нечеткой логики.
32. Области применения нечёткой логики.
33. Элементы алгоритмической логики.

**Критерии оценки доклада / научной статьи (оценка навыков – max 15 баллов)**

**10-15 баллов.** Сведения, подготовленные к докладу, оформлены в виде научной статьи, объемом не менее 5 страниц, и опубликованы в научном издании, входящем в перечень изданий РИНЦ РФ. В статье использованы методы, рассмотренные в ходе изучения дисциплины. Результаты научного исследования имеют существенное практическое значение.

**5-9 баллов.** Сведения, подготовленные к докладу, оформлены в виде научной статьи, объемом не менее 4 страниц, и опубликованы в сборнике материалов международной или всероссийской научной конференции. В статье использованы методы, рассмотренные в ходе изучения дисциплины.

**0-4 баллов.** Сведения, подготовленные к докладу, объемом не менее 3 страниц, оформлены в виде научной статьи и опубликованы в сборнике материалов научной конференции.

**Типовая контрольная работа по всем темам дисциплины (аудиторная) для студентов заочной формы обучения**

**Вариант № 1**

Теоретический вопрос (оценка знаний):

Комбинаторика: понятие, основная задача, методы.

Практико-ориентированные задачи:

1. Дано универсальное множество  $E = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ . На нём заданы множества  $A = \{x \mid x^3 - 3x^2 + 2x = 0\}$ ,  $B = \{0, 4, 7, 8\}$ ,  $C = \{1, 2, 9\}$ .

Найти: а)  $A \cap B$ , б)  $A \cup C$ , в)  $A \setminus B$ , г)  $A \div C$ , д)  $P = B \cap \bar{C} \cup A \cap \bar{B} \cup B \cap C$ .

2. а) Построить таблицу истинности для формулы  $(x \rightarrow y) \rightarrow z$ .

б) С помощью равносильных преобразований упростить формулу  $\bar{x} \rightarrow (x \rightarrow y)$ .

в) Составить релейно-контактную схему, реализующую функцию проводимости  $f(x, y, z) = (x \vee y) \wedge (y \vee z) \wedge (x \vee y \vee z)$ . Упростить функцию и построить её РКС.

**Вариант № 2**

Теоретический вопрос (оценка знаний):

Основные правила комбинаторики.

Практико-ориентированные задачи:

1. Дано универсальное множество  $E = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ . На нём заданы множества  $A = \{x \mid x^3 - 5x^2 + 6x = 0\}$ ,  $B = \{0, 4, 7, 8\}$ ,  $C = \{1, 2, 9\}$ .

Найти: а)  $A \cap B$ , б)  $A \cup C$ , в)  $A \setminus B$ , г)  $A \div C$ , д)  $P = B \cap \bar{C} \cup A \cap \bar{B} \cup B \cap C$ .

2. а) Построить таблицу истинности для формулы  $x \leftrightarrow (y \leftrightarrow z)$ .

б) С помощью равносильных преобразований упростить формулу  $((x \vee y) \wedge (x \vee (y \wedge z))) \rightarrow ((\bar{x} \wedge \bar{y}) \rightarrow \bar{z})$ .

в) Составить релейно-контактную схему, реализующую функцию проводимости  $f(t, x, y, z) = (t \vee x \vee y \wedge z) \wedge (x \vee z)$ . Упростить функцию и построить её РКС.

**Вариант № 3**

Теоретический вопрос (оценка знаний):

Соединения (определение, виды).

Практико-ориентированные задачи:

1. Дано универсальное множество  $E = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ . На нём заданы множества  $A = \{x \mid x^3 - 8x^2 + 15x = 0\}$ ,  $B = \{0, 1, 3, 7\}$ ,  $C = \{2, 3, 4, 5\}$ .

Найти: а)  $A \cap B$ , б)  $A \cup C$ , в)  $A \setminus B$ , г)  $A \div C$ , д)  $P = B \cap \bar{C} \cup A \cap \bar{B} \cup B \cap C$ .

2. а) Построить таблицу истинности для формулы  $x \rightarrow (y \vee x)$ .

б) С помощью равносильных преобразований упростить формулу  $\overline{\bar{x} \wedge \bar{y}} \vee (x \rightarrow y) \wedge x$ .

в) Составить релейно-контактную схему, реализующую функцию проводимости  $f(x, y, z) = x \wedge y \wedge z \vee x \wedge y \wedge z \vee x \wedge y \wedge z$ . Упростить функцию и построить её РКС.

**Вариант № 4**

Теоретический вопрос (оценка знаний):

Перестановки без повторов.

Практико-ориентированные задачи:

1. Дано универсальное множество  $E = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ . На нём заданы множества  $A = \{x \mid x^3 - 6x^2 + 8x = 0\}$ ,  $B = \{0, 1, 7\}$ ,  $C = \{1, 5, 9\}$ .

Найти: а)  $A \cap B$ , б)  $A \cup C$ , в)  $A \setminus B$ , г)  $A \div C$ , д)  $P = B \cap \bar{C} \cup A \cap \bar{B} \cup B \cap C$ .

2. а) Построить таблицу истинности для формулы  $x \rightarrow (y \wedge x)$ .

б) С помощью равносильных преобразований упростить формулу  $(\overline{\bar{x} \vee \bar{y}} \rightarrow x \vee y) \wedge y$ .

в) Составить релейно-контактную схему, реализующую функцию проводимости  $f(x, y, z) = (x \vee y \wedge z) \wedge (x \vee y) \vee x \wedge y \vee x \wedge z \wedge y$ . Упростить функцию и построить её РКС.

### Вариант № 5

Теоретический вопрос (оценка знаний):

Размещения без повторений.

Практико-ориентированные задачи:

1. Дано универсальное множество  $E = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ . На нём заданы множества  $A = \{x \mid x^3 - 8x^2 + 7x = 0\}$ ,  $B = \{0, 2, 9\}$ ,  $C = \{4, 7, 9\}$ .

Найти: а)  $A \cap B$ , б)  $A \cup C$ , в)  $A \setminus B$ , г)  $A \div C$ , д)  $P = B \cap \bar{C} \cup A \cap \bar{B} \cup B \cap C$ .

2. а) Построить таблицу истинности для формулы  $x \rightarrow ((x \vee y) \vee z)$ .

б) С помощью равносильных преобразований упростить формулу

$$(x \vee y) \vee \left( x \vee \left( (y \wedge (x \vee z)) \wedge (y \rightarrow z) \right) \right) \leftrightarrow \bar{z}.$$

в) Составить релейно-контактную схему, реализующую функцию проводимости  $f(x, y, z) = x \wedge y \wedge z \vee x \wedge y \wedge \bar{z} \vee x \wedge \bar{y}$ . Упростить функцию и построить её РКС.

### Вариант № 6

Теоретический вопрос (оценка знаний):

Сочетания без повторений.

Практико-ориентированные задачи:

1. Дано универсальное множество  $E = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ . На нём заданы множества  $A = \{x \mid x^3 - 5x^2 + 4x = 0\}$ ,  $B = \{0, 5, 8, 9\}$ ,  $C = \{1, 7\}$ .

Найти: а)  $A \cap B$ , б)  $A \cup C$ , в)  $A \setminus B$ , г)  $A \div C$ , д)  $P = B \cap \bar{C} \cup A \cap \bar{B} \cup B \cap C$ .

2. а) Построить таблицу истинности для формулы  $(x \rightarrow (y \wedge z)) \rightarrow (x \rightarrow (y \wedge \bar{z}))$ .

б) С помощью равносильных преобразований упростить формулу

$$(x \vee y) \rightarrow (x \wedge y) \vee ((\bar{x} \wedge y) \vee (\bar{x} \vee y)).$$

в) Составить релейно-контактную схему, реализующую функцию проводимости  $f(x, y, z) = x \wedge (y \wedge z \vee y \wedge \bar{z}) \vee (x \wedge (y \wedge z \vee y \wedge \bar{z}))$ . Упростить функцию и построить её РКС.

### Вариант № 7

Теоретический вопрос (оценка знаний):

Перестановки с повторениями.

Практико-ориентированные задачи:

1. Дано универсальное множество  $E = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ . На нём заданы множества  $A = \{x \mid x^3 - 13x^2 + 40x = 0\}$ ,  $B = \{1, 2, 3\}$ ,  $C = \{0, 5\}$ .

Найти: а)  $A \cap B$ , б)  $A \cup C$ , в)  $A \setminus B$ , г)  $A \div C$ , д)  $P = B \cap \bar{C} \cup A \cap \bar{B} \cup B \cap C$ .

2. а) Построить таблицу истинности для формулы  $(x \vee \bar{y}) \rightarrow ((y \wedge \bar{z})(x \vee (y \leftrightarrow z)))$ .

б) С помощью равносильных преобразований упростить формулу  $(x \rightarrow y) \wedge (y \rightarrow x)$ .

в) Составить релейно-контактную схему, реализующую функцию проводимости  $f(x, y, z) = (x \vee y) \wedge z \vee x \wedge z \vee y$ . Упростить функцию и построить её РКС.

### Вариант № 8

Теоретический вопрос (оценка знаний):

Размещения с повторениями.

Практико-ориентированные задачи:

1. Дано универсальное множество  $E = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ . На нём заданы множества  $A = \{x \mid x^3 - 9x^2 + 8x = 0\}$ ,  $B = \{3, 7, 9\}$ ,  $C = \{0, 3, 4\}$ .

Найти: а)  $A \cap B$ , б)  $A \cup C$ , в)  $A \setminus B$ , г)  $A \div C$ , д)  $P = B \cap \bar{C} \cup A \cap \bar{B} \cup B \cap C$ .

2. а) Построить таблицу истинности для формулы

$$((x \leftrightarrow y) \leftrightarrow ((z \rightarrow (\bar{x} \vee \bar{y})) \rightarrow \bar{z})) \leftrightarrow (x \vee y).$$

б) С помощью равносильных преобразований упростить формулу  $(x \vee y) \wedge (x \leftrightarrow y)$ .

в) Составить релейно-контактную схему, реализующую функцию проводимости  $f(x, y, z) = x \wedge y \wedge z \vee x \wedge y \vee x$ . Упростить функцию и построить её РКС.

**Вариант № 9**

Теоретический вопрос (оценка знаний):

Сочетания с повторениями.

Практико-ориентированные задачи:

1. Дано универсальное множество  $E = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ . На нём заданы множества  $A = \{x \mid x^3 - 7x^2 + 12x = 0\}$ ,  $B = \{1, 2, 4, 9\}$ ,  $C = \{5, 7, 8\}$ .

Найти: а)  $A \cap B$ , б)  $A \cup C$ , в)  $A \setminus B$ , г)  $A \div C$ , д)  $P = B \cap \bar{C} \cup A \cap \bar{B} \cup B \cap C$ .

2. а) Построить таблицу истинности для формулы

$$(x \leftrightarrow y) \rightarrow (((y \leftrightarrow z) \rightarrow (z \leftrightarrow x)) \rightarrow (x \leftrightarrow z)).$$

б) С помощью равносильных преобразований упростить формулу

$$(x \rightarrow y) \wedge (y \rightarrow z) \rightarrow (z \rightarrow x).$$

в) Составить релейно-контактную схему, реализующую функцию проводимости  $f(x, y, z, u) = (x \vee z) \wedge (y \vee z) \vee (x \vee u) \wedge (y \vee u)$ . Упростить функцию и построить её РКС.

**Вариант № 10**

Теоретический вопрос (оценка знаний):

Классификация соединений.

Практико-ориентированные задачи:

1. Дано универсальное множество  $E = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ . На нём заданы множества  $A = \{x \mid x^3 - 11x^2 + 18x = 0\}$ ,  $B = \{1, 3, 4, 5\}$ ,  $C = \{2, 3, 4\}$ .

Найти: а)  $A \cap B$ , б)  $A \cup C$ , в)  $A \setminus B$ , г)  $A \div C$ , д)  $P = B \cap \bar{C} \cup A \cap \bar{B} \cup B \cap C$ .

2. а) Построить таблицу истинности для формулы  $(x \rightarrow (y \rightarrow z)) \rightarrow ((x \rightarrow y) \rightarrow (x \rightarrow z))$ .

б) С помощью равносильных преобразований упростить формулу  $(x \rightarrow \bar{y}) \wedge (x \leftrightarrow y)$ .

в) Составить релейно-контактную схему, реализующую функцию проводимости  $f(x, y, z, u) = x \wedge (y \vee z) \wedge u \wedge (x \vee y \vee z) \wedge x$ . Упростить функцию и построить её РКС.

**Критерии оценки ответа на теоретический вопрос (оценка знаний – макс 10 баллов)**

**10 баллов** – при полном знании и понимании содержания раздела, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить;

**7-8 баллов** – при полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более четырех неточностей;

**5-6 баллов** – показано понимание, но неполное знание вопроса, недостаточное умение формулировать свои знания по данному разделу;

**1-4 балла** – при несоответствии ответа, либо при представлении только плана ответа;

**1 балл** – при полном несоответствии всем критериям;

**0 баллов** – при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.

**Критерии оценки ответа на 1 практическое задание** (оценка умений и навыков – max 10 баллов)

**9-10 баллов** Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

**7-8 баллов** Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.

**5-6 баллов** Задачи решены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

**1-4 балла** Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

**0 баллов** Задачи не решены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

## Типовая контрольная работа для студентов заочной формы обучения

### Вариант № 1

1. Найти множества  $A \setminus B$  и  $A \cup B$ , если  $A = \{2, 3\}$ ,  $B = \{1, 2, 3, 5\}$ .

2. Построить диаграммы Эйлера-Венна для следующих множеств:

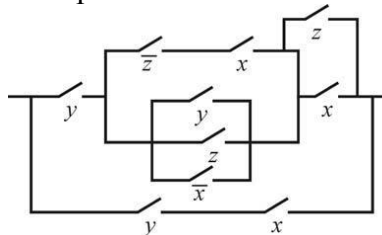
а)  $R = (\overline{P} \setminus Q) \cup (P \cup \overline{Q})$ , б)  $E = (A \setminus \overline{B}) \setminus C$ .

3. Построить таблицу истинности для формулы:  $(x \rightarrow y) \leftrightarrow (\overline{y} \rightarrow \overline{x})$ .

4. Применяя таблицы истинности, доказать или опровергнуть равносильность формулы  $x \wedge (y \vee z) \equiv (x \wedge y) \vee z$ .

5. С помощью равносильных преобразований доказать тождественную истинность формулы  $(x \vee \overline{x} \wedge y) \leftrightarrow (x \vee y)$ .

6. Записать функцию проводимости релейно-контактной схемы:



Если возможно, упростить схему.

### Вариант № 2

1. Найти множества  $A$  и  $B$ , если  $A \setminus B = \{2, 3\}$ ,  $A \cup B = \{1, 2, 3, 5\}$ .

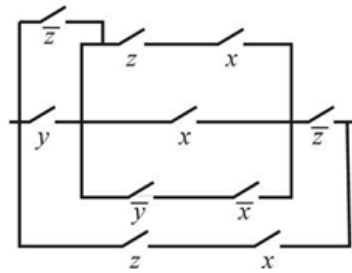
2. Построить диаграммы Эйлера-Венна для следующих множеств:

а)  $A = (P \setminus Q) \setminus R$ , б)  $B = (\overline{M} \cup N) \cap F$ .

3. Построить таблицу истинности для формулы:  $(x \vee y) \rightarrow (\overline{x} \vee \overline{y})$ .

4. Применяя таблицы истинности, доказать или опровергнуть равносильность формулы  $x \vee y \equiv y \vee x$ .

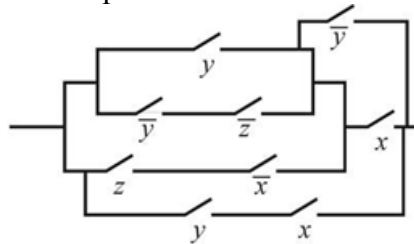
- С помощью равносильных преобразований доказать тождественную истинность формулы  $(x \rightarrow y) \vee (y \rightarrow x)$ .
- Записать функцию проводимости релейно-контактной схемы:



Если возможно, упростить схему.

### Вариант № 3

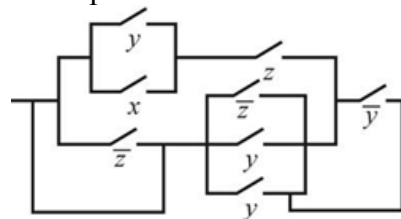
- Найти множества  $A$  и  $B$ , если  $A \cap B = \{2, 3\}$ ,  $A \cup B = \{2, 3, 4, 7\}$ .
- Построить диаграммы Эйлера-Венна для следующих множеств:  
а)  $M = (P \cup Q) \cup R$ , б)  $B = (A \setminus C) \cup (A \cap C)$ .
- Построить таблицу истинности для формулы:  $(x \leftrightarrow y) \leftrightarrow z$ .
- Применяя таблицы истинности, доказать или опровергнуть равносильность формулы  $x \wedge (y \wedge z) \equiv (x \wedge y) \wedge z$ .
- С помощью равносильных преобразований доказать тождественную истинность формулы  $(x \rightarrow y) \rightarrow (\bar{x} \vee y)$ .
- Записать функцию проводимости релейно-контактной схемы:



Если возможно, упростить схему.

### Вариант № 4

- Найти множества  $A$  и  $B$ , если  $A \setminus B = \{1\}$ ,  $A \cup B = \{1, 2, 3\}$ .
- Построить диаграммы Эйлера-Венна для следующих множеств:  
а)  $B = (\bar{A} \setminus C) \cup (\bar{A} \cap C)$ , б)  $P = (\bar{A} \cup B) \cup C$ .
- Построить таблицу истинности для формулы:  $(x \wedge \overline{y \vee z}) \leftrightarrow (x \leftrightarrow (y \vee z))$ .
- Применяя таблицы истинности, доказать или опровергнуть равносильность формулы  $x \wedge (y \vee z) \equiv (x \wedge y) \vee (x \wedge z)$ .
- С помощью равносильных преобразований доказать тождественную истинность формулы  $(x \rightarrow y) \rightarrow (\bar{x} \vee y)$ .
- Записать функцию проводимости релейно-контактной схемы:



Если возможно, упростить схему.

### Вариант № 5

- Найти множества  $A$  и  $B$ , если  $A \cap B = \{1, 3, 4\}$ ,  $A \cup B = \{1, 3, 4, 5\}$ .
- Построить диаграммы Эйлера-Венна для следующих множеств:

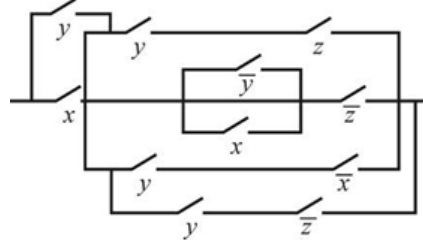
а)  $E = (A \cup B) \setminus C$ , б)  $R = (P \setminus Q) \setminus \bar{C}$ .

3. Построить таблицу истинности для формулы:  $(x \vee (y \vee z)) \rightarrow (\bar{x} \wedge (\bar{y} \wedge \bar{z}))$ .

4. Применяя таблицы истинности, доказать или опровергнуть равносильность формулы  $x \wedge (y \vee z) \equiv (x \wedge y) \vee z$ .

5. С помощью равносильных преобразований доказать тождественную истинность формулы  $(x \rightarrow y) \wedge \bar{y} \rightarrow \bar{x}$ .

6. Записать функцию проводимости релейно-контактной схемы:



Если возможно, упростить схему.

### Вариант № 6

1. Найти множества A и B, если  $A \setminus B = \{2, 4, 5\}$ ,  $A \cup B = \{2, 4, 5, 7, 8\}$ .

2. Построить диаграммы Эйлера-Венна для следующих множеств:

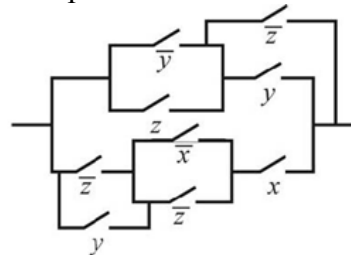
а)  $D = (E \cap B) \cup C$ , б)  $Q = (\bar{A} \cup \bar{B}) \cup C$ .

3. Построить таблицу истинности для формулы:  $((x \rightarrow y) \wedge \bar{y}) \rightarrow \bar{x}$ .

4. Применяя таблицы истинности, доказать или опровергнуть равносильность формулы  $x \wedge (x \vee y) \equiv x$ .

5. С помощью равносильных преобразований доказать тождественную истинность формулы  $(x \rightarrow y) \wedge x \rightarrow y$ .

6. Записать функцию проводимости релейно-контактной схемы:



Если возможно, упростить схему.

### Вариант № 7

1. Найти множества A и B, если  $A \cap B = \{1, 2\}$ ,  $A \cup B = \{1, 2, 3, 5, 7\}$ .

2. Построить диаграммы Эйлера-Венна для следующих множеств:

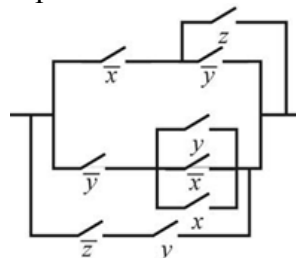
а)  $R = (P \setminus \bar{Q}) \cup (\bar{P} \cap \bar{Q})$ , б)  $M = (A \cap \bar{B}) \cup C$ .

3. Построить таблицу истинности для формулы:  $x \rightarrow y \leftrightarrow \bar{x} \vee y$ .

4. Применяя таблицы истинности, доказать или опровергнуть равносильность формулы  $x \rightarrow y \equiv \bar{y} \rightarrow \bar{x}$ .

5. С помощью равносильных преобразований доказать тождественную истинность формулы  $x \rightarrow (y \rightarrow x \wedge y)$ .

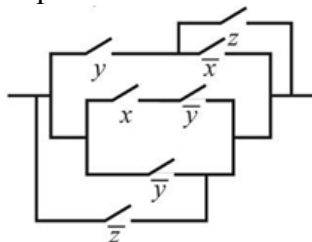
6. Записать функцию проводимости релейно-контактной схемы:



Если возможно, упростить схему.

### Вариант № 8

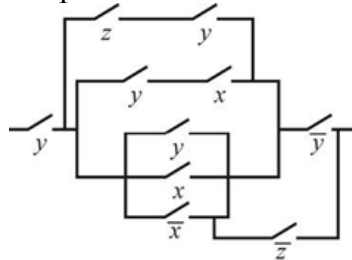
1. Найти множества A и B, если  $A \setminus B = \{2\}$ ,  $A \cup B = \{1, 2\}$ .
2. Построить диаграммы Эйлера-Венна для следующих множеств:  
а)  $(\bar{P} \cap Q) \setminus \bar{R}$ , б)  $D = (\bar{A} \setminus \bar{B}) \setminus C$ .
3. Построить таблицу истинности для формулы:  $x \vee y \rightarrow z$ .
4. Применяя таблицы истинности, доказать или опровергнуть равносильность формулы  $x \rightarrow (y \rightarrow z) \equiv (x \vee z) \wedge (y \vee z)$ .
5. С помощью равносильных преобразований доказать тождественную истинность формулы  $(x \rightarrow y) \vee (x \rightarrow \bar{y})$ .
6. Записать функцию проводимости релейно-контактной схемы:



Если возможно, упростить схему.

### Вариант № 9

1. Найти множества A и B, если  $A \cap B = \{-1, 4\}$ ,  $A \cup B = \{-2, -1, 1, 4\}$ .
2. Построить диаграммы Эйлера-Венна для следующих множеств:  
а)  $A = (P \cup \bar{Q}) \cap R$ , б)  $F = (\bar{A} \setminus \bar{B}) \setminus \bar{C}$ .
3. Построить таблицу истинности для формулы:  $\bar{x} \rightarrow (x \rightarrow y)$ .
4. Применяя таблицы истинности, доказать или опровергнуть равносильность формулы  $\bar{x} \vee \bar{y} \equiv y \rightarrow \bar{x}$ .
5. С помощью равносильных преобразований доказать тождественную истинность формулы  $(\bar{x} \rightarrow \bar{y}) \rightarrow (y \rightarrow x)$ .
6. Записать функцию проводимости релейно-контактной схемы:

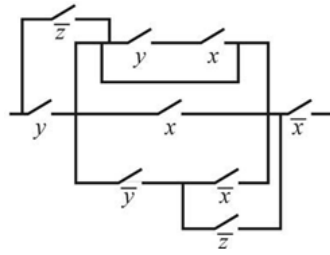


Если возможно, упростить схему.

### Вариант № 10

1. Найти множества A и B, если  $A \setminus B = \{3\}$ ,  $A \cup B = \{1, 2, 3, 4\}$ .
2. Построить диаграммы Эйлера-Венна для следующих множеств:  
а)  $M = (\bar{P} \setminus N) \cup (\bar{P} \cup N)$ , б)  $E = (A \cap \bar{B}) \setminus \bar{C}$ .
3. Построить таблицу истинности для формулы:  $\overline{x \wedge y \wedge (x \rightarrow y)}$ .
4. Применяя таблицы истинности, доказать или опровергнуть равносильность формулы  $(x \vee y) \wedge (x \vee \bar{y}) \equiv x$ .
5. С помощью равносильных преобразований доказать тождественную истинность формулы  $(\bar{x} \rightarrow y) \rightarrow (\bar{y} \rightarrow x)$ .
6. Записать функцию проводимости релейно-контактной схемы:





Если возможно, упростить схему.

**Критерии оценки контрольной работы заочной формы обучения (max 30 баллов)**

**25-30 баллов** - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

**19-24 баллов** - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.

**13-18 баллов** - задачи решены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

**1-12 баллов** - задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

**0 баллов** - задачи не решены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

**Вопросы к зачету с оценкой для студентов очной и заочной формы обучения**

1. Множества (основные понятия).
2. Отношения между множествами.
3. Операции над множествами.
4. Основные законы теории множеств.
5. Декартово произведение множеств.
6. Бинарные отношения.
7. Отображение множеств. Функции. Операции над функциями.
8. Числовые множества.
9. Комбинаторика. Основные правила комбинаторики.
10. Соединения. Перестановки без повторов.
11. Соединения. Размещения без повторов.
12. Соединения. Сочетания без повторов. Свойства сочетаний.
13. Перестановки с повторениями.
14. Размещения с повторениями.
15. Сочетания с повторениями.
16. Высказывания (основные понятия).
17. Логические операции над высказываниями и их таблицы истинности.
18. Формулы алгебры логики (основные понятия).
19. равносильные, тождественно истинные и тождественно ложные формулы алгебры логики.
20. равносильные преобразования формул алгебры логики.
21. Приложения алгебры логики.
22. Булева алгебра (основные понятия).
23. Функции алгебры логики.
24. Нормальные формы функций.
25. Совершенные нормальные формы и правила приведения формул алгебры логики к ним.

### Критерии оценки ответа на зачёте с оценкой

Сдача зачёта с оценкой может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 10 баллов:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос ( <i>оценка знаний</i> )	до 5
Задача ( <i>оценка умений и навыков</i> )	до 5
<b>Итого</b>	10

#### *Теоретический вопрос*

**5 баллов** выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины в соответствии с учебной программой, включая вопросы, рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературе, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных преподавателем. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

**4 балла** выставляется студенту, ответившему полностью и без ошибок на вопросы задания и показавшему знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

**3 балла** выставляется студенту за недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

**2 балла** выставляется студенту за неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

**1 балл** выставляется студенту за неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

**0 баллов** - выставляется студенту при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

#### *Оценивание задачи*

**5 баллов:** задача решена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности, в обозначенный преподавателем срок, запись решения без замечаний;

**4 баллов:** задача решена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности, в обозначенный преподавателем срок, запись решения содержит не более двух неточностей;

**3 балла:** задача решена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности, в обозначенный преподавателем срок, запись решения содержит не более четырёх неточностей;

**2 балла:** задача решена в полном объеме, запись решения содержит не более двух ошибок и (или) не более трёх недочетов;

**1 балл:** задача решена с задержкой, либо выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы;

**0 баллов:** задача не решена, запись решения не представлена или задача выполнена не полностью, и объем выполненной части задачи не позволяет сделать правильных выводов.

#### **Оценки**

«Отлично» - от 85 до 100 баллов.

«Хорошо» - от 70 до 84 баллов.

«Удовлетворительно» - от 55 до 69 баллов.

«Неудовлетворительно» - от 45 до 54 баллов.

При сдаче зачёта с оценкой к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на зачёте, сумма баллов переводится в оценку.

Составитель, старший преподаватель  
кафедры математики

С.В. Попова