

**Методические указания**  
**по организации практических занятий**  
**по УД. ЕН.02 «Дискретная математика с элементами математической логики»**

**Специальность**  
*09.02.07 Информационные системы и программирование*

2023

АНО СПО «КИТП»

Методические указания по **ЕН.02 Дискретная математика** разработаны с учетом ФГОС СПО специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование. Методические указания определяют этапы выполнения работы на практическом занятии, содержат рекомендации по выполнению заданий и образцы решения задач, а также список рекомендуемой литературы.

Рассмотрены на заседании предметной (цикловой) комиссии специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Рекомендованы к практическому применению в образовательном процессе.

## СОДЕРЖАНИЕ

Практическое занятие № 1 по теме «Решение задач по теме «Множества».....	4
Практическое занятие № 2 по теме «Решение задач на нахождение отображений отношений, подстановок.».....	5
Практическое занятие № 3 по теме «Простейшие операции над графами.».....	7
Практическое занятие № 4 по теме «Решение сетевых задач».....	8
Практическое занятие № 5 по теме «Обобщение, ограничение понятий. Операции над понятиями».....	10
Практическое занятие № 6 по теме «Операции над высказываниями. Построение таблиц истинности для формул логики.».....	11
Практическое занятие № 7 по теме «Упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований.».....	13
Практическое занятие № 8 по теме «Решение задач на минимизацию булевых функций».....	14
Практическое занятие № 9 по теме «Нахождение многочлена Жегалкина для булевой функции. Проверка булевой функции на принадлежность к классам T0, T1, S, L, M.».....	15
Практическая работа №10 по теме «Решение задач на анализ и синтез релейно-контактных схем».....	16
Практическая работа №11 по теме «Нахождение области истинности предиката»	17
Практическая работа №12 по теме «Решение задач на применение кванторов к предикатам.».....	18
Практическая работа №13 по теме «Применение машины Тьюринга к словам».....	20

## Практическое занятие №1

### по теме «Решение задач по теме «Множества»

Цели занятия: решение задач на выполнение операций над множествами.

#### 1 вариант.

1. Даны множества интервалов на числовой оси:

$$A = [2; 5), B = (3; 6), C = [4; 5], D = (5; 6].$$

1. Найти множество  $(B \cup D) \setminus (A \cap C)$ .

2. Найти множество  $(A \setminus C) \cap B$

В ответ записать интервал с применением скобок. Например:  $[2; 3)$ .

2. Дано универсальное множество  $I = \{-3; -2; -1; 0; 1; 2; 3; 4; 5; 6\}$ , числовой промежуток  $X = (-3; 0]$  и уравнение  $(x + 2)(x^2 - 2x - 3) = 0$ .

1. Найти множество  $A \cap B$ , где  $A$  - множество целых чисел, принадлежащих промежутку  $X$ ,  $B$  - множество корней данного уравнения.

2. Найти множество  $A \setminus B$

Ответ записывать в фигурных скобках, числа записывать в порядке возрастания.

Например  $\{1; 2\}$

3. Составьте цепочки включений, так чтобы каждое следующее множество содержало в себе предыдущее:

A- множество всех позвоночных;

B-Множество всех животных;

C-множество всех волков;

D- множество всех млекопитающих

E-множество всех хищных млекопитающих.

4. Прочитайте следующие записи и перечислите элементы каждого из множеств:

1.  $A = \{x | x \in Z, |x| < 3\}$ ;

2.  $B = \{x | x^2 + 2x - 3 = 0\}$ .

Элементы перечисляйте в фигурных скобках, в порядке возрастания.

Например  $\{1; 2; 3\}$

5. Отметьте справедливые утверждения

$$A \cup \emptyset = A$$

$$A \cap \emptyset = A$$

$$\emptyset \cup U = \emptyset$$

$$\emptyset \cap U = \emptyset$$

6. Даны множества

$$A = \{0, 1, 7, 8, 9, 11, 12, 14\}$$

$$B = \{0, 2, 3, 5, 7, 11, 12, 15\}$$

Найдите множество  $A \setminus B$

**Вопросы для самопроверки.**

1. Что называется множеством, какие виды множеств вы знаете?
2. Что называется подмножеством множества?
3. Назовите способы задания множеств.
4. Какие операции можно осуществлять над множествами?
5. Перечислите основные законы операций над множествами.
6. Что называется диаграммой Эйлера?
7. Что такое мощность множества, кортеж, декартово произведение?
8. Что называется отношениями множеств? Какие отношения называются бинарными?
9. Какими свойствами обладают отношения?

### Домашнее задание.

Дискретная математика, М.С. Спирина, гл. 1, Множества, упражнения, стр. 61

## Практическое занятие №2

по теме «Решение задач на нахождение отображений отношений, подстановок.»

Цели занятия: решение задач на выполнение операций над подстановками, установлении отношений

### 2 вариант.

1. Привести подстановку к канонической записи

$$\sigma_1 = \begin{pmatrix} 5 & 1 & 3 & 2 & 4 \\ 2 & 3 & 1 & 5 & 4 \end{pmatrix}$$

2. Дана подстановка  $\sigma = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 1 & 3 & 5 & 4 \end{pmatrix}$

Найдите подстановку  $\sigma^{-1}$ .

3. Дана подстановка  $\sigma = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 3 & 5 & 2 & 4 & 1 \end{pmatrix}$

Найдите подстановку  $\sigma^2$ :

4. Даны подстановки  $\sigma_1 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 1 & 3 & 5 & 4 \end{pmatrix}$  и  $\sigma_2 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 5 & 1 & 2 & 3 & 4 \end{pmatrix}$

Найдите подстановку  $\sigma_2 \circ \sigma_1$ :

5. Отметьте все отношения, обладающие свойством рефлексивности *aRa*:

быть другом

быть сыном

быть равным

быть большим

быть не меньшим  
быть взаимнопростым

6. Отметьте все отношения, обладающие свойством антирефлексивности:

$(a; a) \notin R$ :

быть другом  
быть сыном  
быть равным  
быть большим  
быть не меньшим  
быть взаимнопростым

7. Отметьте все отношения, обладающие свойством симметричности  $aRb = bRa$ :

быть сестрой  
быть матерью  
быть ровесником  
быть одноклассником  
быть не большим  
иметь одинаковый рост

8. Отметьте все отношения, обладающие свойством антисимметричности:

Если  $aRb$  истинно, то  $bRa$  ложно:

быть сестрой  
быть матерью  
быть ровесником  
быть одноклассником  
быть большим  
иметь одинаковый рост

9. Отметьте все отношения, обладающие свойством транзитивности:

Если  $aRb = bRc$ , то  $aRc$ :

быть выше  
быть младше  
быть внуком  
быть перпендикулярным  
быть сильнее  
быть родителем

10. Отметьте все отношения, обладающие свойством антитранзитивности:

Если  $aRb$  и  $bRc$  истинно, то  $aRc$  ложно:

быть выше  
быть младше  
быть внуком  
быть перпендикулярным  
быть сильнее  
быть матерью

11. Выберите бинарное отношение, которое является отношением эквивалентности:

быть параллельным  
быть большим  
быть перпендикулярным  
быть внуком

12. Выберите бинарное отношение, которое является отношением толерантности:

быть другом  
быть сильнее  
быть равным  
быть моложе

13. Выберите бинарное отношение, которое является отношением порядка:

быть равным  
быть не старше  
быть перпендикулярным  
быть знакомым

14. Даны два множества:  $A = \{1; 3; 5\}$  и  $B = \{1; 3\}$   
Найдите все кортежи, принадлежащие множеству  $A \times B$

#### **Вопросы для самопроверки.**

1. Что называется перестановкой из  $n$  элементов?
2. Какой смысл имеет запись  $n!$  ?
3. По какой формуле вычисляют число перестановок из  $n$  элементов?
4. Что называется размещением из  $n$  элементов по  $k$ ?
5. По какой формуле вычисляют число размещений из  $n$  элементов по  $k$ ?
6. Что называется сочетанием из  $n$  элементов по  $k$ ?
7. По какой формуле вычисляют число сочетаний из  $n$  элементов по  $k$ ?

#### **Домашнее задание.**

Дискретная математика, М.С. Спирина, гл. 1, Множества, п. 1,5-1.8, упр. стр. 61

### **Практическое занятие №3**

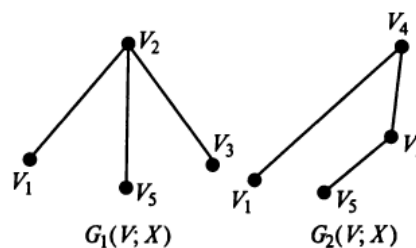
по теме «**Простейшие операции над графами**».

Цели занятия: решение задач на построение графа по матрице смежности, составление матрицы инцидентности по графу, Составление ориентированного графа по множеству его вершин и дуг, выполнение операций с графами, решение текстовых задач на применение теории графов.

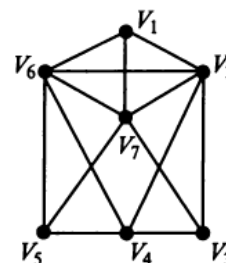
1. Орграф задан матрицей смежности. Построить изображение этого графа  
Указать степени вершин этого графа. По матрице смежности построить матрицу инцидентности.

$V$	$V_1$	$V_2$	$V_3$	$V_4$	$V_5$	$V_6$
$V_1$			1	1		
$V_2$					1	1
$V_3$	1			1		1
$V_4$	1		1		1	
$V_5$		1		1		
$V_6$		1	1			2

2..Найдите объединение и пересечение графов  $G_1$  и  $G_2$ . Дополнение для графа  $G_1$ .



3. Граф  $G$  задан диаграммой. Составить для него матрицу смежности. Найти длину пути из вершины  $V_2$  в вершину  $V_5$ . Постройте простой цикл, содержащий вершину  $V_4$ . Найдите цикломатическое число графа  $G$ .



4. Орграф  $G(V; X)$  с множеством вершин  $V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$  задан списком дуг  $X$ . Постройте граф  $G$ . Постройте матрицу инцидентности.

а)  $X = \{(1, 2), (2, 3), (4, 3), (4, 5), (6, 5), (7, 6), (7, 1), (7, 7), (7, 2), (6, 4), (4, 4), (2, 7), (6, 4), (5, 3)\}$ ;

#### Вопросы для самопроверки.

1. Что называется графом, вершиной, ребром, дугой, степенью вершины неориентированного графа, полустепенью вершины ориентированного графа?
2. Дайте определение ориентированного, неориентированного графа, пути, маршрута, цепи, цикла, простого цикла, простой цепи, Эйлера цикла, Эйлера графа, Гамильтонова графа, Гамильтонова цикла.
3. Дерево, бинарное дерево, листья, дополнение графа, объединение, пересечения графов.
4. Что называется матрицей смежности, матрицей инцидентности графа?

**Домашнее задание.** Дискретная математика, М.С. Спирина, гл. 2, Графы, стр. 69,

#### Практическое занятие №4

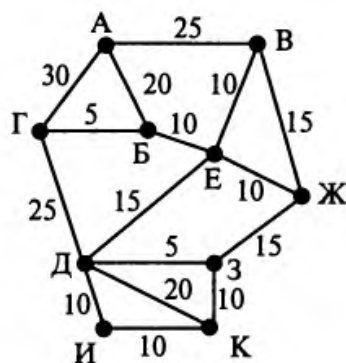
по теме «Решение сетевых задач».

Цели занятия: решение сетевых задач: задачи о максимальном потоке и минимальном разрезе, решение задачи сетевого планирования.

#### 1. Решите задачу, используя граф.

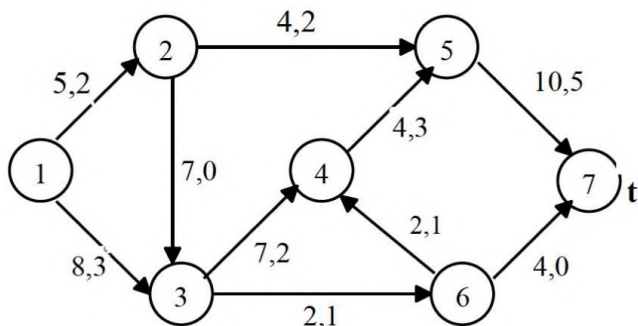
Винни-Пух вышел на прогулку и взял с собой карту.





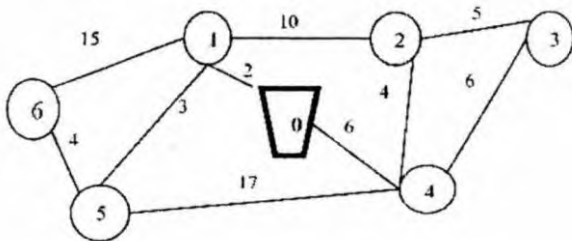
Числа на рисунке обозначают время движения ( в минутах) от пункта до пункта. Помогите Винни-Пуху найти кратчайший путь от своего дома в пункте А до дома Пятачка в пункте К и подсчитайте время, которое он затратит на весь путь.

**2. Решите задачу о максимальном потоке.**



На сети указанные пропускные способности дуг и начальный поток. Требуется найти максимальный поток из источника s в сток t

**3. Задача на поиск расстояния от одной вершины до остальных.**



На рисунке изображена карта-схема расположения одного склада и ряда магазинов, показатели на линиях - расстояния между соответствующими пунктами, выраженные в км. Необходимо найти кратчайшее расстояние от склада до каждого магазина.

**Вопросы для самопроверки.**

1. Определение сети, веса ребра, семантической сети.
2. Иерархическая структура семантической сети.
3. Задачи поиска максимального потока в сети, минимального разреза сети, сетевого планирования, методы решения сетевых задач.

**Домашнее задание.** Дискретная математика, М.С. Спирина, гл. 2, Графы, п. 2.5, 2.6, стр. 89

## Практическое занятие №5

по теме «Обобщение, ограничение понятий. Операции над понятиями».

Цели занятия: решение задач на вычисление вероятностей событий в схеме Бернулли, развитие логического и творческого мышления студентов, самостоятельной деятельности, вычислительных навыков.

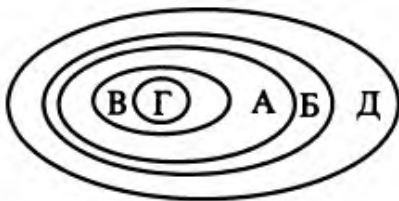
1. Определите, правильно ли произведена операция ограничения понятий: персональный компьютер – монитор.
2. Найдите общие понятия для пары понятий (изобразите их кругами Эйлера: монитор, системный блок – это... .
3. Исключите одно из понятий ряда так, чтобы оставшиеся понятия объединялись в некоторый ряд. Укажите этот ряд и изобразите кругами Эйлера: дисковод, процессор, жесткий диск, принтер, звуковая карта.
4. Правильно ли произведено обобщение понятий? Изобразите кругами Эйлера их отношение: программный язык – английский язык .
5. Какая произведена операция: обобщения или ограничения: частичное решение – общее решение.
6. Расположите понятия в порядке уменьшения объема (изобразите кругами Эйлера): Программный язык, процедуры, библиотеки, Pascal.
7. Подберите понятия, находящиеся с данными в отношении а) тождественности, б) пересечения, в) подчинения. Изобразите кругами Эйлера и запишите в таблицу:

Понятия	Отношения		
	Тождественности	Пересечения	Подчинения
Микропроцессор			

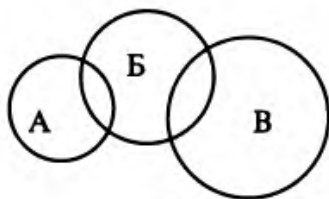
8. Подберите понятия, находящиеся с данными в а) соподчинении, б) противоположности, в) противоречия. Изобразите кругами Эйлера и запишите в таблицу:

Понятия	Отношения		
	соподчинения	противоположность	противоречие
Команда			

9. Определите, правильно ли изображены кругами Эйлера отношения между понятиями на рисунке. Если схема ошибочна, нарисуйте правильную: А – Время, Б – минута, В – секунда, Г – час, Д - сутки



10. Подберите понятия, отношения между которыми соответствует приведенной на рисунке схеме:



11. Определите, правильно ли проведено ограничение понятий, если допущена ошибка, то исправьте (изобразите их кругами Эйлера) : бит – байт – килобайт.
12. Определите, правильно ли проведено обобщение понятий. Если допущена ошибка, то исправьте (изобразите их кругами Эйлера): группа, факультет, колледж, учебное заведение.

13. Определите, что производится в примере: деление понятия или деление предмета: запись алгоритма бывает словесной и графической.

#### Вопросы для самопроверки.

1. Что такое понятие, существенный признак предмета ?
2. Что такое анализ, синтез, абстрагирование, обобщение, ограничение понятий?
3. Что такое содержание и объем понятия?
4. Какие понятия называются сравнимыми, несравнимыми, совместимыми, несовместимыми, тождественными, пересекающимися, подчиняющимися, противоположными, противоречивыми, соподчиненными?
5. Какие понятия называются явными, неявными, реальными, классическими, генетическими, номинальными, индуктивными, контекстуальными, рекурсивными?
6. Каковы возможные ошибки при определении понятий?

#### Домашнее задание.

Дискретная математика, М.С. Спирина, гл. 3, Понятия, стр. 109, упражнения, стр. 127

#### Практическое занятие №6

по теме «Операции над высказываниями. Построение таблиц истинности для формул логики»».

Цели занятия: решение задач на построение и применение диаграммы Эйлера, знание законов над теорией множеств, классификации множеств.

#### 1. Выберите предложения, которые являются высказываниями.

- У Вас есть лишний билет?
- Все треугольники –равнобедренные;
- Волга впадает в Каспийское море
- Некоторые птицы умеют летать.
- Если в треугольнике все углы равны, то он равносторонний;
- Да здравствуют музы!
- $x > 3$ ;
- $2 = 5$ .

#### 2. Определите, является ли предложение высказыванием, и если является, то каким - истинным или ложным.

Предложение	Свойство предложения
Остаток от деления 30 на 7 равен 2.	является истинным высказыванием
Луна есть спутник Марса;	является ложным высказыванием
Все треугольники – равнобедренные;	не является высказыванием
Вы были в театре?	
$x < 5$	

10=10	
-------	--

3. Определите значения истинности высказываний А, В и С, если заданы значения содержащих А, В или С сложных высказываний.

1.  $(A \wedge (2 \cdot 2=4))$  - Истина

2. (Если "4 –четное число" , то В ) -Ложь ;

3.  $(C \leftrightarrow (2<3))$  – Истина

4. Запишите логическими формулами следующие сложные высказывания  
Если прямая параллельна каждой из двух пересекающихся плоскостей, то она параллельна и линии их пересечения.

Обозначения:

A="Прямая параллельна плоскости  $\alpha$ "

B="Прямая параллельна плоскости  $\beta$ "

C="Прямая параллельна линии пересечения плоскостей  $\alpha$  и  $\beta$ "

5. Запишите утверждение  $a^2 + b^2 \neq 0$  в виде конъюнкции или дизъюнкции элементарных высказываний (а и b – действительные числа).

Обозначения:

A="Число  $a = 0$ "

B="Число  $b = 0$ "

6. Постройте таблицу истинности следующего высказывания.

$$F = ((\bar{y} \wedge \bar{x}) \wedge z) \rightarrow (z \wedge \bar{x})$$

7. Выберите верную формулировку отрицания высказывания.

"Все слова можно разделить на слоги"

- Не все слова можно разделить на слоги
- Слова нельзя разделять на слоги

### Вопросы для самопроверки.

1. Дайте определение высказывания, простого высказывания, составного высказывания.
2. Дайте определение отрицание высказывания.
3. Перечислите действия с высказываниями.
4. Повторите таблицы истинности импликации, дизъюнкции, конъюнкции, инверсии, эквиваленции, суммы по модулю два.
5. Перечислите порядок действий в составном высказывании при раскрытии скобок.

**Домашнее задание:** Дискретная математика, М.С. Спирина, гл. 4, Математическая логика, стр. 131, упражнения, стр. 199

## Практическое занятие 7

по теме «Упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований».

Цели занятия: решение задач на построение и применение диаграммы Эйлера, знание законов над теории множеств, классификации множеств.

1. Установите соответствие между тождественно равными формулами логики:

$A \vee B$	$B \vee A$
$B \wedge A$	$A \wedge B$
$A \vee \bar{A}$	1
$A \vee 1$	$A$

2. Установите соответствие между тождественно равными формулами логики:

$\overline{A \vee B}$	$\bar{B} \vee \bar{A}$
$\overline{B \wedge A}$	$\bar{A} \wedge \bar{B}$
$(A \vee B) \wedge A$	$A$
$(A \wedge B) \vee A$	$A \wedge B$

3. Установите соответствие между тождественно равными формулами логики:

$\overline{x_1} \rightarrow x_2$	$\overline{x_2} \rightarrow x_1$
$\overline{x_1} \rightarrow \overline{x_2}$	$x_2 \rightarrow x_1$
$x_1 \rightarrow x_2$	$\overline{x_2} \rightarrow \overline{x_1}$
$x_1 \rightarrow \overline{x_2}$	$x_2 \rightarrow \overline{x_1}$

4. Установите соответствие между тождественно равными формулами логики:

$\overline{x_1 \vee x_2}$	$\overline{x_1} \wedge \overline{x_2}$
$\overline{x_1 \wedge x_2}$	$\overline{x_1} \vee \overline{x_2}$
$\overline{\overline{x_1} \vee \overline{x_2}}$	$x_1 \wedge x_2$
$\overline{\overline{x_1} \wedge \overline{x_2}}$	$x_1 \vee x_2$

--	--

5. Установите соответствие между тождественно равными формулами логики:

$x_1 \vee x_2 \wedge \overline{x_2}$	$x_1$
$x_1 \vee x_2 \vee \overline{x_2}$	$x_2$
$x_1 \wedge \overline{x_1} \wedge x_2$	0
$x_1 \wedge \overline{x_1} \vee x_2$	1

6. Используя законы логики, упростите выражение  
 $(A \wedge B \wedge C) \vee (A \wedge B \wedge \neg C) =$

**Вопросы для самопроверки.**

1. Дайте определение формулы логики.
2. Сформулируйте переместительный, сочетательный и распределительный законы логики
3. Сформулируйте закон идемпотентности.
4. Сформулируйте законы общей инверсии (законы де Моргана).
5. Сформулируйте закон противоречия и исключения третьего.
6. Сформулируйте законы поглощения, склеивания.
7. Сформулируйте закон двойного отрицания.
8. Сформулируйте правило преобразования импликации и эквиваленции в конъюнкцию, дизъюнкцию и инверсию.

**Домашнее задание:** Дискретная математика, М.С. Спирина, гл. 4, Математическая логика, стр. 131, упражнения, стр. 199

**Практическое занятие №8**

**по теме «Решение задач на минимизацию булевых функций.».**

Цели занятия: решение задач на построение и применение диаграммы Эйлера, знание законов над теории множеств, классификации множеств.

**1. Составьте СДНФ и СКНФ для функции F, для которой задана таблица истинности**

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$F(x_1; x_2; x_3)$
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1

1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1


**2. Установите соответствие между логическим выражением и его формой.**

ДНФ - дизъюнктивная нормальная форма

КНФ - конъюнктивная нормальная форма

СДНФ - совершенная дизъюнктивная нормальная форма

СКНФ - совершенная конъюнктивная нормальная форма

$xyz \vee \bar{x}yz$	СКНФ
$xyz \vee \bar{x}$	СДНФ
$x \vee y$	КНФ
$(x \vee z) \wedge (\bar{y} \vee z)$	ДНФ
	

**3. Дана таблица истинности формулы F**

$x$	$y$	$z$	$F(x; y; z)$
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

Составьте карту Карно по таблице истинности

	$z$	$\bar{z}$
$xy$		
$\bar{x}y$		
$\bar{x}\bar{y}$		
$x\bar{y}$		

Составьте по карте Карно минимальную ДНФ

**Вопросы для самопроверки.**

1. Что называется элементарной конъюнкцией, элементарной дизъюнкцией?
2. Что называется конъюнктивной нормальной формой, дизъюнктивной нормальной формой?

3. Что называется совершенной конъюнктивной нормальной формой, совершенной дизъюнктивной нормальной формой.

**Домашнее задание.**

Дискретная математика, М.С. Спирина, гл. 4, Математическая логика, упражнения, стр. 199

**Практическое занятие 9.**

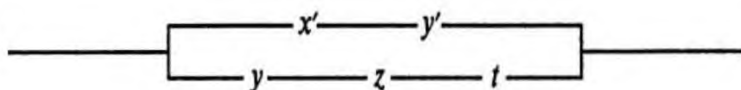
**по теме «Нахождение многочлена Жегалкина для булевой функции. Проверка булевой функции на принадлежность к классам T0, T1, S, L, M».**

**Практическое занятие №10**

**по теме «Решение задач на анализ и синтез релейно-контактных схем».**

Цели занятия: решение задач на построение и применение диаграммы Эйлера, знание законов над теории множеств, классификации множеств.

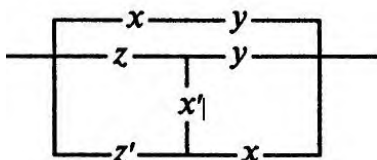
1. По данной релейно-контактной схеме найдите ее функцию проводимости:



2. По данной функции проводимости составьте ее релейно-контактную схему, сфотографируйте ее, сохраните в памяти и загрузите в виде файла:

$$(x \cdot y \vee z' \vee z') \cdot (x' \vee y)$$

3. Упростите релейно-контактную схему, называемую мостиковой.



4. Постройте схему с тремя переключателями x, y, z, которая замыкается тогда и только тогда, когда замкнуты либо ровно один, либо ровно два переключателя. Используйте не более шести контактов.

**Вопросы для самопроверки.**

1. Что называется множеством, какие виды множеств вы знаете?
2. Что называется подмножеством множества?
3. Назовите способы задания множеств.
4. Какие операции можно осуществлять над множествами?
5. Перечислите основные законы операций над множествами.
6. Что называется диаграммой Эйлера?
7. Что такое мощность множества, кортеж, декартово произведение?



8. Что называется отношениями множеств? Какие отношения называются бинарными?
9. Какими свойствами обладают отношения?

**Домашнее задание.**

Дискретная математика, М.С. Спирина, гл. 1, Множества, упражнения, стр. 61

**Практическое занятие № 11**

по теме «Нахождение области определения и истинности предиката».

Цели занятия: решение задач на расчет выборок, с применением элементов и формул комбинаторики, развитие самостоятельной мыслительной деятельности, вычислительных навыков, творческого мышления студентов.

1. Укажите выражения, которые являются предикатами:

- Любое число  $x$  - положительное
- $x > 0, x \in Z$
- Существует единственный  $x$ , удовлетворяющий уравнению  $x(x - 1) = 0$
- $x \in R$
- $x$  - самый известный писатель современности

2. Найти область истинности предиката  
 $P(x) = (2 < x \leq 5) \vee (4 < x \leq 6)$

3. Найти область истинности предиката  
 $P(x) = (x \leq 0) \leftrightarrow (x > 4)$

4. Найти область истинности предиката  
 $P(x) = (x > 3) \rightarrow (x < 5)$

5. Найдите область истинности следующего предиката, заданного над указанными множествами.

$P(x)$  = « $x$  простое число»,  $x \in M$ ,  
 $M = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$

6. Постройте на координатной плоскости множество истинности следующего двухместного предиката, заданного на множестве действительных чисел  $R$ .

$$x = y$$

**Вопросы для самопроверки.**

1. Что называется  $n$ -местным предикатом?
2. Что называется областью определения предиката ?
3. Что называется областью истинности предиката?

4. Чему равна область истинности конъюнкции, дизъюнкции, импликации, эквиваленции двух предикатов, инверсии предиката?

**Домашнее задание.**

Дискретная математика, М.С. Спирина, гл. 5, Логика предикатов, упражнения, стр. 284

**Практическое занятие №12**

**по теме «Решение задач на применение кванторов к предикатам».**

Цели занятия: решение задач на расчет выборов, с применением элементов и формул комбинаторики, развитие самостоятельной мыслительной деятельности, вычислительных навыков, творческого мышления студентов.

1. Определите, истинное или ложное данное высказывание, считая, что все переменные пробегает множество действительных чисел.

$$(\forall x)(\exists y)(x + y = 7)$$

2. Определите, истинное или ложное данное высказывание, считая, что все переменные пробегает множество действительных чисел.

$$(\forall x)(\forall y)(x + y = 7)$$

3. Определите, истинное или ложное данное высказывание, считая, что все переменные пробегает множество действительных чисел.

$$(\forall y)(\exists x)(x + y = 7)$$

4. Определите, истинное или ложное данное высказывание, считая, что все переменные пробегает множество действительных чисел.



5. Из данного предиката с помощью кванторов построены всевозможные высказывания. Определите, какие из них истинны, а какие ложны ( $x \in R$ ):

$$x^2 + 2x + 1 = (x + 1)^2$$

$$(\forall x)(x^2 + 2x + 1 = (x + 1)^2)$$

$$(\exists x)(x^2 + 2x + 1 = (x + 1)^2)$$

6. Из данного предиката с помощью кванторов построены всевозможные высказывания. Определите, какие из них истинны, а какие ложны ( $x \in R$ ):

$$(x^2 + 1 = 0) \rightarrow ((x = 1) \vee (x = 2))$$

7. Из данного предиката с помощью кванторов построены всевозможные

высказывания. Определите, какие из них истинны, а какие ложны ( $x \in R$ ):

$$x^2 = 25$$

$$(\forall x) (x^2 = 25)$$

$$(\exists x) (x^2 = 25)$$

8. Из данного предиката с помощью кванторов построены всевозможные высказывания. Определите, какие из них истинны, а какие ложны ( $x \in R$ ):

$$(x + y)^2 = x^2 + 2xy + y^2$$



9. Рассмотрите все варианты навешивания кванторов на предикат  $P(x, y)$  и опишите в словесной форме полученные высказывания. Выясните, истинное оно или ложное.

$P(x, y)$  определен на множестве людей:

$$P(x; y) = \text{«}x \text{ является родителем } y\text{»}$$



$$(\exists x) (\forall y) P(x; y)$$

$$(\exists x) (\exists y) P(x; y)$$

$$(\forall x) (\exists y) P(x; y)$$

10. Рассмотрите все варианты навешивания кванторов на предикат  $P(x, y)$  и опишите в словесной форме полученные высказывания. Выясните, истинное оно или ложное.

$P(x, y)$  определен на множестве людей:

$$P(x; y) = \text{«}x \text{ живет в одном районе с } y\text{»}$$



$$(\exists x) (\forall y) P(x; y)$$


$$(\exists x) (\exists y) P(x; y)$$

$$(\forall x) (\exists y) P(x; y)$$

11. Рассмотрите все варианты навешивания кванторов на предикат  $P(x, y)$  и поставьте в соответствие высказывания в логической и словесной формах.

$P(x, y)$  определен на множестве студентов:

$$P(x; y) = \text{«}x \text{ учится в одной группе с } y\text{»}$$

	все учатся в одной группе
$(\exists x) (\forall y) P(x; y)$	имеется тот, кто учится в одной группе с остальными
$(\exists x) (\exists y) P(x; y)$	есть два человека, которые учатся в одной группе
$(\forall x) (\exists y) P(x; y)$	у любого есть одногруппник

$$12. P(x; y) = \text{«}x \text{ брат } y\text{»}.$$

$x, y$  принадлежат множеству людей.

С помощью кванторов постройте следующее высказывание:

"Все люди - братья"

### Вопросы для самопроверки.

1. Что называют квантором общности?
2. Что называют квантором существования?
3. Что называют численным квантором?
4. Как строится отрицание предиката с квантором?

### Домашнее задание.

Дискретная математика, М.С. Спирина, гл. 5, Логика предикатов, упражнения, стр. 284

## Практическое занятие №13

### по теме «Применение машины Тьюринга к словам».

Цели занятия: решение задач на вычисление вероятностей событий в схеме Бернулли, развитие логического и творческого мышления студентов, самостоятельной деятельности, вычислительных навыков.

### ЗАДАНИЕ 1.1

Для заданной таблицы конечного абстрактного инициального автомата выполнить следующие действия:

- 1) описать автомат;
- 2) построить диаграмму Мура;

3) для заданного начального состояния автомата, отмеченного символом «\*» и заданного входного слова  $x$ , найти выходное слово  $y$  и конечное состояние, в котором будет находиться автомат.

№ варианта	Переходная и выходная функции			
	Состояния	$S_0$	$S_1$	$S_2$
1	Входные символы			
	В	$(S_1, 1)$	$(S_1, 0)$	$(S_2, 0)$
	О	$(S_1, 0)$	$(S_2, 0)$	$(S_0, 1)$
	Л	$(S_0, 1)$	$(S_2, 1)$	$(S_0, 0)$
	Входное слово	ОЛОВО		
2	Т	$(S_2, 1)$	$(S_0, 0)$	$(S_1, 0)$
	О	$(S_0, 0)$	$(S_2, 0)$	$(S_0, 1)$
	Р	$(S_1, 1)$	$(S_2, 1)$	$(S_0, 0)$
	Входное слово	РОТОР		

### Вопросы для самопроверки.

1. Что такое понятие, существенный признак предмета?

### Домашнее задание.

Дискретная математика, М.С. Спирина, гл. 7, Конечные автоматы, стр.327, упражнения, стр. 357

### Информационное обеспечение обучения

#### Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Каждому обучающемуся обеспечен доступ к следующим электронным библиотечным системам и профессиональным базам данных:

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн».

Электронная библиотека ежегодно обновляется и пополняется.