

## Вариант № 1

1. При обследовании рынка спроса инспектор указал в опросном листе следующие данные. Из 1000 опрошенных 811 покупают жевательную резинку "Дирол", 752 – "Орбит", 418 – "Стиморол", 570 – "Дирол" и "Орбит", 356 – "Дирол" и "Стиморол", 348 – "Орбит" и "Стиморол", 297 – все виды жевательной резинки. Показать, что инспектор ошибся.

2. Упростить:  $\bar{A} \cup (B \setminus (A \cup B))$ .

3. Нарисовать диаграмму Эйлера-Венна для множества  $A \cap (B \cup C)$ .

4. Пусть  $A$  – множество целых чисел, а  $B$  – множество четных чисел. Какие из следующих отношений справедливы: а)  $A = B$ ; б)  $A \sim B$ ; в)  $A \supset B$ ; г)  $A \supseteq B$ ; д)  $A \not\subset B$ ; е)  $A \in B$ .

5. Задано бинарное отношение  $\rho = \{ \langle 1, 1 \rangle, \langle 2, 3 \rangle, \langle 1, 3 \rangle, \langle 3, 1 \rangle, \langle 3, 2 \rangle \}$ .

Найти  $D(\rho)$ ,  $R(\rho)$ ,  $\rho \circ \rho$ ,  $\rho^{-1}$ . Проверить, будет ли отношение  $\rho$  рефлексивным, симметричным, антисимметричным, транзитивным?

6. Дана функция  $f(x) = \ln x + \sqrt{x}$ , отображающая множество действительных чисел  $R$  во множество действительных чисел,  $R \rightarrow R$ . Является ли эта функция сюръективной, инъективной, биективной? Почему?

7. Для данной формулы булевой функции

а) найти ДНФ, КНФ, СДНФ, СКНФ методом равносильных преобразований;

б) найти СДНФ, СКНФ табличным способом (сравнить с СДНФ, СКНФ, полученными в пункте "а");

$$(x \rightarrow (x \& (y \vee \neg(x \sim y) \vee x)))$$

8. а) Описать граф, заданный матрицей смежности, используя как можно больше характеристик. Составить матрицу инцидентности и связности (сильной связности).

б) Пользуясь алгоритмом Форда-Беллмана, найти минимальный путь из  $x_1$  в  $x_7$  в ориентированном графе, заданном матрицей весов.

$$\text{а.} \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\text{б.} \begin{pmatrix} \infty & 4 & 6 & 12 & \infty & \infty & \infty \\ \infty & \infty & \infty & 13 & 7 & \infty & \infty \\ \infty & \infty & \infty & 5 & \infty & 3 & \infty \\ \infty & \infty & \infty & \infty & 10 & 9 & \infty \\ \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & 8 \\ \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & 11 \\ \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty \end{pmatrix}$$

9. Составить программу для машины Тьюринга прибавляющую к числу 3

## Вариант № 2

1. Всем участникам автопробега не повезло. 12 из них увязли в песке – пришлось толкать машину, 8 понадобилась замена колеса, у шестерых перегрелся мотор, пятеро и толкали машину и меняли колесо, четверо толкали машину и остужали мотор, трое меняли колесо и остужали мотор. Одному пришлось испытать все виды неполадок. Сколько было участников?

2. Пользуясь равносильными преобразованиями, установить, верно или неверно равенство:  $A \setminus (B \cap C) = (A \setminus B) \cap C$ ?

3. Нарисовать диаграмму Эйлера-Венна для множества  $(A \setminus B) \cap C$ .

4. Эквивалентны ли множества  $A = \{(x, y): y = x^3, 1 < x < 2\}$  и  $B = \{(x, y): y = 3^x, 3 < x < \infty\}$ ?

5. Задано бинарное отношение  $\rho = \{<1, 1>, <2, 4>, <1, 4>, <4, 1>, <4, 2>\}$ .

Найти  $D(\rho)$ ,  $R(\rho)$ ,  $\rho \circ \rho$ ,  $\rho^{-1}$ . Проверить, будет ли отношение  $\rho$  рефлексивным, симметричным, антисимметричным, транзитивным?

6. Привести пример функции  $f(x)$ , отображающей множество действительных чисел  $R$  во множество действительных чисел,  $R \rightarrow R$  и являющейся сюръективной, инъективной, биективной.

7. Для данной формулы булевой функции

а) найти ДНФ, КНФ, СДНФ, СКНФ методом равносильных преобразований;

б) найти СДНФ, СКНФ табличным способом (сравнить с СДНФ, СКНФ, полученными в пункте “а”);

$$\neg(x \sim y) \rightarrow \neg(x \sim z)$$

8. а) Описать граф, заданный матрицей смежности, используя как можно больше характеристик. Составить матрицу инцидентности и связности (сильной связности).

б) Пользуясь алгоритмом Форда-Беллмана, найти минимальный путь из  $x_1$  в  $x_7$  в ориентированном графе, заданном матрицей весов.

$$\text{а. } \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad \text{б. } \begin{pmatrix} \infty & 1 & 3 & 9 & \infty & \infty & \infty \\ \infty & \infty & \infty & 10 & 4 & \infty & \infty \\ \infty & \infty & \infty & 2 & \infty & 1 & \infty \\ \infty & \infty & \infty & \infty & 7 & 6 & \infty \\ \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & 5 \\ \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & 8 \\ \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty \end{pmatrix}$$

9. Составить программу, для машины Тьюринга определяющую записано четное число или не четное, если четное то вместо него писать 0, если не четное, то 1.

### Вариант № 3

1. Из 10 участников ансамбля шестеро умеют играть на гитаре, пятеро – на ударных инструментах, пятеро – на духовых. Двумя инструментами владеют: гитарой и ударными – трое, ударными и духовыми – двое, гитарой и духовыми – четверо. Один человек играет на всех трех инструментах. Остальные участники ансамбля только поют. Сколько певцов в ансамбле?

2. Верно или неверно равенство:  $\overline{(A \cup B) \cap C} = \overline{A} \cap C \cup \overline{B} \cap C$  ?

3. Нарисовать диаграмму Эйлера-Венна для множества  $\overline{A} \cap (B \cup C)$ .

4. Доказать, что множества  $A = \{(x, y): y = x^3, 1 < x < 2\}$  и  $B = \{y: y = 3^x, 3 < x < \infty\}$  эквивалентны.

5. Задано бинарное отношение  $\rho = \{<1, 1>, <3, 4>, <1, 4>, <4, 1>, <4, 3>\}$ .

Найти  $D(\rho)$ ,  $R(\rho)$ ,  $\rho \circ \rho$ ,  $\rho^{-1}$ . Проверить, будет ли отношение  $\rho$  рефлексивным, симметричным, антисимметричным, транзитивным?

6. Привести пример функции  $f(x)$ , отображающей множество действительных чисел  $R$  во множество действительных чисел,  $R \rightarrow R$  и не являющейся сюръективной, инъективной, биективной.

7. Для данной формулы булевой функции

а) найти ДНФ, КНФ, СДНФ, СКНФ методом равносильных преобразований;

б) найти СДНФ, СКНФ табличным способом (сравнить с СДНФ, СКНФ, полученными в пункте “а”);

$$x \rightarrow (x \& (y \vee \neg(x \sim z))) \neg(x \rightarrow y) \vee \neg(y \& (x \sim z))$$

8. а) Описать граф, заданный матрицей смежности, используя как можно больше характеристик. Составить матрицу инцидентности и связности (сильной связности).

б) Пользуясь алгоритмом Форда-Беллмана, найти минимальный путь из  $x_1$  в  $x_7$  в ориентированном графе, заданном матрицей весов.

а. 
$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

б. 
$$\begin{pmatrix} \infty & 3 & 5 & 11 & \infty & \infty & \infty \\ \infty & \infty & \infty & 12 & 6 & \infty & \infty \\ \infty & \infty & \infty & 3 & \infty & 2 & \infty \\ \infty & \infty & \infty & \infty & 9 & 8 & \infty \\ \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & 7 \\ \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & 10 \\ \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty \end{pmatrix}$$

9. Составить программу, для машины Тьюринга умножающую число на два.

### Вариант № 4

1. В одной студенческой группе 10 человек могут работать на Дельфи, 10 – на Паскале, 6 – на Си. По два языка знают: 6 человек – Дельфи и Паскаль, 4 – Паскаль и Си, 3 – Дельфи и Си. Один человек знает все три языка. Сколько студентов в группе?

2. Верно или неверно соотношение:  $A \cap \overline{B} \cap C \subset A \cup B$ ?

3. Нарисовать диаграмму Эйлера-Венна для множества  $\overline{(A \cup B)} \cap C$ .

4. Эквивалентны ли множества  $A = \{y: y = 3^x, 0 < x < \infty\}$  и  $B = \{y: y = 3^n, n = 1, 2, \dots\}$ ?

5. Задано бинарное отношение  $\rho = \{<1, 1>, <1, 2>, <2, 1>, <3, 1>, <1, 3>\}$ .

Найти  $D(\rho)$ ,  $R(\rho)$ ,  $\rho \circ \rho$ ,  $\rho^{-1}$ . Проверить, будет ли отношение  $\rho$  рефлексивным, симметричным, антисимметричным, транзитивным?

6. Привести пример функции  $f(x)$ , отображающей множество действительных чисел  $R$  во множество действительных чисел,  $R \rightarrow R$  и являющейся сюръективной, но не инъективной.

7. Для данной формулы булевой функции

а) найти ДНФ, КНФ, СДНФ, СКНФ методом равносильных преобразований;

б) найти СДНФ, СКНФ табличным способом (сравнить с СДНФ, СКНФ, полученными в пункте “а”);

$$\neg(x \& (y \rightarrow (z \sim y)))$$

8. а) Описать граф, заданный матрицей смежности, используя как можно больше характеристик. Составить матрицу инцидентности и связности (сильной связности).

б) Пользуясь алгоритмом Форда-Беллмана, найти минимальный путь из  $x_1$  в  $x_7$  в ориентированном графе, заданном матрицей весов.

$$\text{а. } \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad \text{б. } \begin{pmatrix} \infty & \infty & 5 & 4 & 2 & 2 & 9 \\ \infty & \infty & 1 & 1 & \infty & 1 & 1 \\ 2 & \infty & \infty & 1 & 1 & \infty & 3 \\ \infty & 2 & 1 & \infty & 1 & \infty & \infty \\ \infty & \infty & 2 & 2 & \infty & 1 & 6 \\ 1 & 5 & \infty & 1 & 1 & \infty & \infty \\ 2 & \infty & 1 & \infty & 1 & 2 & \infty \end{pmatrix}$$

9. Составить программу, для машины Тьюринга умножающую число на три.

## Вариант № 5

1. В день авиации на аэродроме всех желающих катали на самолете, планере, дельтаплане. На самолете прокатились 30 человек, на планере – 20, на дельтаплане – 15. И на самолете, и на планере каталось 10 человек, на самолете и дельтаплане – 12, На планере и дельтаплане – 5. Два человека прокатились и на самолете, и на планере, и на дельтаплане. Сколько было желающих прокатиться?

2. Верно или неверно равенство:  $(A \cup B) \setminus A = B \setminus A$  ?

3. Нарисовать диаграмму Эйлера-Венна для множества  $\overline{A} \cap C \cup \overline{B} \cap C$ .

4. Доказать, что множества  $A = \{y: y = \ln x, 0 < x < \infty\}$  и  $B = \{y: y = \sin x, -\infty < x < \infty\}$  эквивалентны.

5. Задано бинарное отношение  $\rho = \{<1, 1>, <2, 2>, <2, 1>, <2, 4>, <4, 2>\}$ .

Найти  $D(\rho)$ ,  $R(\rho)$ ,  $\rho \circ \rho$ ,  $\rho^{-1}$ . Проверить, будет ли отношение  $\rho$  рефлексивным, симметричным, антисимметричным, транзитивным?

6. Дана функция  $f(x) = x^2 \sqrt{x}$ , отображающая множество действительных чисел  $R$  во множество действительных чисел,  $R \rightarrow R$ . Является ли эта функция сюръективной, инъективной, биективной? Почему?

7. Для данной формулы булевой функции

а) найти ДНФ, КНФ, СДНФ, СКНФ методом равносильных преобразований;

б) найти СДНФ, СКНФ табличным способом (сравнить с СДНФ, СКНФ, полученными в пункте “а”);

$$y \& \neg z \rightarrow (x \vee \neg z \& y)$$

8. а) Описать граф, заданный матрицей смежности, используя как можно больше характеристик. Составить матрицу инцидентности и связности (сильной связности).

б) Пользуясь алгоритмом Форда-Беллмана, найти минимальный путь из  $x_1$  в  $x_7$  в ориентированном графе, заданном матрицей весов.

$$\text{а. } \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad \text{б. } \begin{pmatrix} \infty & 4 & \infty & \infty & 3 & 1 & \infty \\ 3 & \infty & 2 & 1 & \infty & \infty & 4 \\ 1 & 1 & \infty & \infty & \infty & \infty & 1 \\ \infty & 3 & 1 & \infty & 1 & \infty & \infty \\ \infty & \infty & 2 & \infty & \infty & 1 & 5 \\ \infty & 3 & \infty & 2 & 2 & \infty & \infty \\ \infty & \infty & 2 & \infty & \infty & 2 & \infty \end{pmatrix}$$

9. Составить программу, для машины Тьюринга умножающую число на два если число четное.

## Вариант № 6

1. Все грибники вернулись домой с полными корзинами. У десятирех из них в корзинах были белые грибы, у восемнадцати – подберезовики, у двенадцати – лисички. Белые и подберезовики были в шести корзинах, белые и лисички – в четырех, Подберезовики и лисички – в пяти. Все три вида грибов были у двух грибников. Сколько было грибников?

2. Верно или неверно равенство:  $(A \cup B) \setminus (A \cap B) = A \cap \bar{B} \cup \bar{A} \cap B$ ?

3. Нарисовать диаграмму Эйлера-Венна для множества  $\bar{A} \cap (B \cup C)$ .

4. Пусть  $A$  – множество точек отрезка  $[0, 1]$ , а  $B$  – множество всех точек числовой оси. Какие из следующих отношений справедливы: а)  $A = B$ ; б)  $A \sim B$ ; в)  $A \supset B$ ; г)  $A \supseteq B$ ; д)  $A \not\subset B$ ; е)  $A \in B$ .

5. Задано бинарное отношение  $\rho = \{ \langle 1, 1 \rangle, \langle 1, 2 \rangle, \langle 2, 1 \rangle, \langle 2, 4 \rangle, \langle 4, 2 \rangle \}$ .

Найти  $D(\rho)$ ,  $R(\rho)$ ,  $\rho \circ \rho$ ,  $\rho^{-1}$ . Проверить, будет ли отношение  $\rho$  рефлексивным, симметричным, антисимметричным, транзитивным?

6. Дана функция  $f(x) = x^2 + \sqrt{x}$ , отображающая множество действительных чисел  $R$  во множество действительных чисел,  $R \rightarrow R$ . Является ли эта функция сюръективной, инъективной, биективной? Почему?

7. Для данной формулы булевой функции

а) найти ДНФ, КНФ, СДНФ, СКНФ методом равносильных преобразований;

б) найти СДНФ, СКНФ табличным способом (сравнить с СДНФ, СКНФ, полученными в пункте “а”);

$$\neg x \rightarrow (y \rightarrow (z \sim x))$$

8. а) Описать граф, заданный матрицей смежности, используя как можно больше характеристик. Составить матрицу инцидентности и связности (сильной связности).

б) Пользуясь алгоритмом Форда-Беллмана, найти минимальный путь из  $x_1$  в  $x_7$  в ориентированном графе, заданном матрицей весов.

а. 
$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

б. 
$$\begin{pmatrix} \infty & \infty & 9 & \infty & \infty & 2 & 12 \\ 1 & \infty & \infty & \infty & 1 & 2 & 4 \\ 2 & 1 & \infty & \infty & 1 & \infty & 2 \\ \infty & 1 & 1 & \infty & \infty & 1 & \infty \\ 1 & 2 & \infty & 2 & \infty & \infty & \infty \\ \infty & \infty & \infty & \infty & 1 & \infty & 8 \\ \infty & 2 & 1 & \infty & 1 & 2 & \infty \end{pmatrix}$$

9. Составить программу, для машины Тьюринга умножающую число на три если число не четное.

## Вариант № 7

1. Все туристы взяли в поход консервы. Шесть человек взяли тушенку, пять – сгущенку, восемь – кашу (с мясом). У троих в рюкзаках была тушенка и сгущенка, у двоих – тушенка и каша, у троих – сгущенка и каша, и только в одном рюкзаке лежали все три вида консервов. Сколько было туристов?

2. Верно или неверно равенство:  $\overline{(A \cup B)} \cap C = C \setminus (C \cap (A \cup B))$ ?

3. Нарисовать диаграмму Эйлера-Венна для множества  $(B \cap C) \setminus A$ .

4. Эквивалентны ли множества  $A = \{x: x^2 - 3x + 2 = 0\}$  и  $B = \{2, 3\}$ ?

5. Задано бинарное отношение  $\rho = \{ \langle b, b \rangle, \langle b, c \rangle, \langle c, b \rangle, \langle c, a \rangle, \langle d, a \rangle \}$ .

Найти  $D(\rho)$ ,  $R(\rho)$ ,  $\rho \circ \rho$ ,  $\rho^{-1}$ . Проверить, будет ли отношение  $\rho$  рефлексивным, симметричным, антисимметричным, транзитивным?

6. Дана функция  $f(x) = x^2 + \ln x$ , отображающая множество действительных чисел  $R$  во множество действительных чисел,  $R \rightarrow R$ . Является ли эта функция сюръективной, инъективной, биективной? Почему?

7. Для данной формулы булевой функции

а) найти ДНФ, КНФ, СДНФ, СКНФ методом равносильных преобразований;

б) найти СДНФ, СКНФ табличным способом (сравнить с СДНФ, СКНФ, полученными в пункте “а”);

$$\neg(x \& y \rightarrow z) \rightarrow (x \rightarrow y)$$

8. а) Описать граф, заданный матрицей смежности, используя как можно больше характеристик. Составить матрицу инцидентности и связности (сильной связности).

б) Пользуясь алгоритмом Форда-Беллмана, найти минимальный путь из  $x_1$  в  $x_7$  в ориентированном графе, заданном матрицей весов.

$$\text{а.} \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad \text{б.} \begin{pmatrix} \infty & 3 & 4 & 9 & \infty & \infty & \infty \\ 12 & \infty & \infty & 10 & 4 & \infty & \infty \\ \infty & \infty & \infty & 2 & \infty & 1 & \infty \\ \infty & \infty & \infty & \infty & 7 & 6 & \infty \\ \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & 5 \\ \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & 8 \\ \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty \end{pmatrix}$$

9. Составить программу, для машины Тьюринга прибавляющее к числу один если оно четное.

## Вариант № 8

1. Было опрошено 70 человек. В результате опроса выяснили, что 45 человек знают английский язык, 29 – немецкий и 9 – оба языка. Сколько человек из опрошенных не знает ни английского, ни немецкого языков?

2. Верно или неверно равенство:  $(A \cup B) \setminus (A \cap B) = A \cap \bar{B} \cup \bar{A} \cap B$ ?

3. Нарисовать диаграмму Эйлера-Венна для множества  $\overline{(A \cup B)} \cap C$ .

4. Счетно ли множество  $\{(x, y): y = 3^x, 0 < x < \infty\}$ ?

5. Задано бинарное отношение  $\rho = \{ \langle x, x \rangle, \langle y, z \rangle, \langle x, z \rangle, \langle z, x \rangle, \langle z, y \rangle \}$ .

Найти  $D(\rho)$ ,  $R(\rho)$ ,  $\rho \circ \rho$ ,  $\rho^{-1}$ . Проверить, будет ли отношение  $\rho$  рефлексивным, симметричным, антисимметричным, транзитивным?

6. Дана функция  $f(x) = x + \frac{1}{x}$ , отображающая множество действительных чисел  $R$

во множество действительных чисел,  $R \rightarrow R$ . Является ли эта функция сюръективной, инъективной, биективной? Почему?

7. Для данной формулы булевой функции

а) найти ДНФ, КНФ, СДНФ, СКНФ методом равносильных преобразований;

б) найти СДНФ, СКНФ табличным способом (сравнить с СДНФ, СКНФ, полученными в пункте “а”);

$$(x \& \neg y \rightarrow z) \rightarrow (x \sim z)$$

8. а) Описать граф, заданный матрицей смежности, используя как можно больше характеристик. Составить матрицу инцидентности и связности (сильной связности).

б) Пользуясь алгоритмом Форда-Беллмана, найти минимальный путь из  $x_1$  в  $x_7$  в ориентированном графе, заданном матрицей весов.

$$\text{а.} \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad \text{б.} \begin{pmatrix} \infty & 2 & 5 & 8 & 9 & \infty & \infty \\ \infty & \infty & \infty & 10 & 4 & \infty & \infty \\ 5 & 3 & \infty & 2 & 1 & \infty & \infty \\ \infty & \infty & \infty & \infty & 7 & 6 & \infty \\ \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & 5 \\ \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & 9 \\ \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty \end{pmatrix}$$

9. Составить программу, для машины Тьюринга прибавляющее к числу два если оно нечетное.



## Вариант № 9

1. В туристической группе 10 человек знают английский язык, 10 – итальянский, 6 – испанский. По два языка знают: 6 человек – английский и итальянский, 4 – английский и испанский, 3 – итальянский и испанский. Один человек знает все три языка. Сколько туристов в группе?

2. Упростить  $\overline{(A \cup B) \cap (A \cap B)}$ .

3. Нарисовать диаграмму Эйлера-Венна для множества  $C \setminus (C \cap (A \cup B))$ .

4. Эквивалентны ли множества  $A = \{2^n, n = 1, 2, \dots\}$  и  $B = \{n^2, n = 1, 2, \dots\}$ ?

5. Задано бинарное отношение  $\rho = \{<1, 1>, <1, a>, <a, 1>, <a, 4>, <4, a>\}$ .

Найти  $D(\rho)$ ,  $R(\rho)$ ,  $\rho \circ \rho$ ,  $\rho^{-1}$ . Проверить, будет ли отношение  $\rho$  рефлексивным, симметричным, антисимметричным, транзитивным?

6. Дана функция  $f(x) = x^2 + 2^x$ , отображающая множество действительных чисел  $R$  во множество действительных чисел,  $R \rightarrow R$ . Является ли эта функция сюръективной, инъективной, биективной? Почему?

7. Для данной формулы булевой функции

а) найти ДНФ, КНФ, СДНФ, СКНФ методом равносильных преобразований;

б) найти СДНФ, СКНФ табличным способом (сравнить с СДНФ, СКНФ, полученными в пункте “а”);

$$x \& y \rightarrow (\neg x \& z \rightarrow (x \vee y))$$

8. а) Описать граф, заданный матрицей смежности, используя как можно больше характеристик. Составить матрицу инцидентности и связности (сильной связности).

б) Пользуясь алгоритмом Форда-Беллмана, найти минимальный путь из  $x_1$  в  $x_7$  в ориентированном графе, заданном матрицей весов.

$$\text{а.} \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} \quad \text{б.} \begin{pmatrix} \infty & 2 & 5 & 14 & \infty & \infty & \infty \\ 11 & \infty & \infty & 12 & 6 & \infty & \infty \\ \infty & \infty & \infty & 3 & \infty & 2 & \infty \\ \infty & \infty & \infty & \infty & 9 & 8 & \infty \\ \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & 7 \\ \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & 10 \\ \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty \end{pmatrix}$$

9. Составить программу, для машины Тьюринга прибавляющее к числу один и результат умножающую на два.

## Вариант № 10

1. Предприятие объявило набор рабочих на должности токаря, слесаря и сварщика. В отдел кадров обратились 25 человек. Из них 10 человек владели профессией токаря, 15 – слесаря, 12 – сварщика. Профессией и токаря и слесаря владели 6 человек, и токаря, и сварщика – 5 человек, и слесаря и сварщика – 3 человека. Сколько человек владеют всеми тремя профессиями?

2. Верно или неверно равенство:  $\overline{C \setminus (A \cup B)} = \overline{A} \setminus (\overline{B \cup C})$ ?

3. Нарисовать диаграмму Эйлера-Венна для множества  $\overline{C \setminus (A \cup B)}$ .

4. Можно ли построить взаимно-однозначное соответствие между множеством рациональных чисел отрезка  $[0, 1]$  и множеством рациональных чисел из этого интервала? Ответ обосновать.

5. Задано бинарное отношение  $\rho = \{ \langle 1, 1 \rangle, \langle 2, 2 \rangle, \langle 2, 3 \rangle, \langle 3, 2 \rangle, \langle 3, 3 \rangle \}$ .

Найти  $D(\rho)$ ,  $R(\rho)$ ,  $\rho \circ \rho$ ,  $\rho^{-1}$ . Проверить, будет ли отношение  $\rho$  рефлексивным, симметричным, антисимметричным, транзитивным?

6. Дана функция  $f(x) = 2^x + \sqrt{x}$ , отображающая множество положительных действительных чисел во множество всех действительных чисел. Является ли эта функция сюръективной, инъективной, биективной? Почему?

7. Для данной формулы булевой функции

а) найти ДНФ, КНФ, СДНФ, СКНФ методом равносильных преобразований;

б) найти СДНФ, СКНФ табличным способом (сравнить с СДНФ, СКНФ, полученными в пункте “а”);

$$(y \rightarrow x) \sim (\neg x \rightarrow z)$$

8. а) Описать граф, заданный матрицей смежности, используя как можно больше характеристик. Составить матрицу инцидентности и связности (сильной связности).

б) Пользуясь алгоритмом Форда-Беллмана, найти минимальный путь из  $x_1$  в  $x_7$  в ориентированном графе, заданном матрицей весов.

$$\text{а. } \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix} \quad \text{б. } \begin{pmatrix} \infty & \infty & 5 & 4 & 2 & 3 & 9 \\ \infty & \infty & 1 & 1 & \infty & 1 & 6 \\ 4 & \infty & \infty & 1 & 1 & \infty & 3 \\ \infty & 2 & 1 & \infty & 1 & \infty & \infty \\ \infty & \infty & 2 & 2 & \infty & 1 & 6 \\ 1 & 5 & \infty & 1 & 1 & \infty & \infty \\ 2 & \infty & 1 & \infty & 1 & 2 & \infty \end{pmatrix}$$

9. Составить программу, для машины Тьюринга прибавляющее к числу два и результат умножающую на три.