

Проверочная работа

по теме: «Элементы теории множеств и алгебры логики».

Задания уровня А.

1. Укажите множество чисел, кратных 4, которые больше 30 и меньше 50. +1

1) {36, 52, 60} 2) {32, 40, 48} 3) {36, 48, 52} 4) {48}

2. Выберите пословицы, которые являются высказываниями. +1

- 1) Цыплят по осени считают.
 2) Добра не смыслишь, так худа не делай.
 3) Не в свои сани, не садись!
 4) В зимний холод всякий молод.

3. Укажите таблицу истинности, которая соответствует логической функции $F = A \& \bar{B}$ +1

1)

A	B	F
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

2)

A	B	F
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

3)

A	B	F
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

4)

A	B	F
0	0	0
0	1	0
1	0	1
1	1	0

4. Определить, истинно или ложно составное высказывание: +1

$A = \langle (2 \times 2 = 4 \text{ или } 3 \times 3 = 10) \text{ и } (2 \times 2 = 5 \text{ или } 3 \times 3 = 9) \rangle$

- 1) истинно 2) ложно

5. Составите правильные пары: +1

- | | |
|---|--|
| <p>1. Сумматор – это</p> <p>2. Триггер – это</p> <p>3. Логический элемент – это</p> | <p>а) логический элемент, способный хранить один разряд двоичного числа.</p> <p>б) электронная логическая схема, выполняющая суммирование двоичных чисел</p> <p>в) устройство с n входами и одним выходом, которое преобразует входные двоичные сигналы в двоичный сигнал на выходе.</p> |
|---|--|

1	2	3

Задание уровня В.

1. Для какого слова ложно высказывание: +1

Первая буква слова согласная → (Вторая буква гласная и последняя буква согласная)?

1) жара 2) орда 3) огород 4) парад

2. Логическая функция F задаётся выражением: $(A \& B) \vee \bar{C}$. Постройте таблицу истинности, *(на листе)*. +2

3. В одном городе живут рыцари и лжецы. Рыцари всегда говорят правду, а лжецы всегда обманывают. Путешественник встретил двух жителей этого города. Один из них сказал: «По крайней мере один из нас лжец!». Кто этот горожанин - рыцарь или лжец? Кто второй горожанин? +1

Ответ: _____

Задание уровня С.

(запишите решение и ответ).

1. Летом посетители музея в каждый зал ставили букеты цветов. В каждом зале стоял хотя бы один букет. Так в один день было 25 букетов роз, 15 букетов пионов и 10 букетов гортензий. При этом только в одном зале стояли три букета с разными цветами, в двух залах стояли одновременно гортензии и пионы, в трёх залах – гортензии и розы, в четырёх залах - пионы и розы. С помощью формулы включений-исключений определите, сколько в музее залов. +2

2. В симфонический оркестр приняли на работу трёх музыкантов — Борисова, Сергеева и Васечкина, умеющих играть на скрипке, флейте, альте, кларнете, гобое и трубе. Каждый из музыкантов владеет двумя инструментами.

Известно, что:

- 1) Сергеев — самый высокий;
- 2) играющий на скрипке меньше ростом играющего на флейте;
- 3) играющие на скрипке и флейте и Борисов любят пиццу;
- 4) когда между альтистом и трубачом возникает ссора, Сергеев мирит их;
- 5) Борисов не умеет играть ни на трубе, ни на гобое.

Выясните, на каких инструментах играет каждый из музыкантов. +2

Критерии оценки.

Оценка	«2»	«3»	«4»	«5»
Баллы	0 - 4	5 - 7	8 - 10	11 - 13

Проверочная работа

по теме: «Элементы теории множеств и алгебры логики».

Задания уровня А.

1. Укажите множество чисел, кратных 6, которые больше 30 и меньше 50. +1

1) {36, 46, 56} 2) {30, 46, 50} 3) {36, 42, 48} 4) {48}

2. Выберите пословицы, которые являются высказываниями. +1

- 2) Готовь сани летом, а телегу зимой.
3) Труд человека кормит, а лень портит.
4) Не сиди сложа руки, так и не будет скуки.
5) Без труда не вынешь рыбку из пруда.

3. Укажите таблицу истинности, которая соответствует логической функции +1

$$F = A \vee \bar{B}$$

1)

A	B	F
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

2)

A	B	F
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

3)

A	B	F
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

4)

A	B	F
0	0	1
0	1	0
1	0	1
1	1	1

4. Определить, истинно или ложно составное высказывание: +1

$$A = \langle (2 \times 2 = 4 \text{ и } 3 \times 3 = 10) \text{ или } (2 \times 2 = 5 \text{ и } 3 \times 3 = 9) \rangle$$

- 1) истинно 2) ложно

5. Составьте правильные пары (с помощью стерок): +1

- | | |
|--|---|
| <p>1. Инвертор – это</p> <p>2. Конъюнктор – это</p> <p>3. Дизъюнктор – это</p> | <p>а) логический элемент, где ноль на выходе появится тогда и только тогда, когда на всех входах будут ноли.</p> <p>б) логический элемент, где единица на выходе появится тогда и только тогда, когда на всех входах будут единицы.</p> <p>в) логический элемент, где единица на выходе появится тогда, когда на входе будет ноль.</p> |
|--|---|

1	2	3

Задание уровня В

1. Для какого названия животного ложно высказывание: четвертая буква гласная $\rightarrow \neg$ (Вторая буква согласная)? +1
1) собака 2) жираф 3) верблюд 4) страус
2. Логическая функция F задаётся выражением: $(A \vee B) \& C$. Постройте таблицу истинности, *(на листе)*. +2
3. В одном городе живут рыцари и лжецы. Рыцари всегда говорят правду, а лжецы всегда обманывают. Горожанин Пит сказал своим друзьям: - Вчера мой сосед заявил мне, что он лжец! Кем является Пит — рыцарем или лжецом? +1

Ответ: _____

Задание уровня С.

(запишите решение и ответ).

1. На дополнительные занятия в школе ходят 150 ребят. 24 школьника занимаются в театральной студии, 22 школьника занимаются спортом, 30 поют в хоре. В театральной студии 10 ребят из хора и 8 спортсменов, в хоре 6 спортсменов, 4 спортсмена посещают театральную студию и хор. С помощью формулы включений-исключений подсчитайте, сколько ребят имеют другие интересы на дополнительных занятиях. +2
2. В строительную фирму приняли на работу трёх рабочих — Петрова, Тюкова и Ворону, умеющих выполнять следующие работы электромонтажные, сантехнические, кровельные, цементобетонные, малярные и отделочные. Каждый из рабочих владеет двумя направлениями в строительстве.

Известно, что:

- 1) Тюков — самый высокий;
- 2) выполняющий электромонтажные работы меньше ростом выполняющего сантехнические работы;
- 3) выполняющие электромонтажные и сантехнические работы и Петров любят пиццу;
- 4) когда между кровельщиком и рабочим выполняющим отделочные работы возникает ссора, Тюков мирит их;
- 5) Петров не умеет выполнять ни малярные, ни отделочные работы.

Выясните, кто из рабочих какие работы выполняет. +2

Критерии оценки.

Оценка	«2»	«3»	«4»	«5»
Баллы	0 - 4	5 - 7	8 - 10	11 - 13

Ответы. Вариант 1.

Задания уровня А.

1	2	3	4	5		
2	14	4	1	1	2	3
				б	а	в

Задание уровня В.

1. Ответ: 1) жара

2. функция: $A \wedge B \vee \neg C$; Вектор функция: 11110001

Таблица истинности:

C	A	B	$A \wedge B$	$\neg C$	$A \wedge B \vee \neg C$
0	0	0	0	1	1
0	0	1	0	1	1
0	1	0	0	1	1
0	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0
1	1	0	0	0	0
1	1	1	1	0	1

3. *Решение:* Если разговорчивый горожанин лжец, то фраза «По крайней мере один из нас лжец!» является неправдой, то есть среди них нет ни одного лжеца. А это приводит к противоречию, т.к. он лжец. Если же он сказал правду, то второй горожанин - лжец.

Ответ: первый - рыцарь, второй - лжец.

Задание уровня С.

1. Решение: Обозначим через Р, П, Г букеты цветов, тогда $|P|=25$, $|П|=15$, $|Г|=10$ – это кол-во букетов; кол-во букетов в залах по условию: $|Г \& П|=2$; $|Г \& Р|=3$; $|Р \& П|=4$; $|Г \& П \& Р|=1$.

Объединение множеств Г, П и Р — это множество букетов, находящихся хотя бы в одном зале. По формуле включений-исключений находим:

$$|P \vee Г \vee П| = 25 + 15 + 10 - 2 - 3 - 4 + 1 = 42$$

Ответ: 42 зала было в музее.

2. На каждом из упомянутых в задании инструментов должен играть хотя бы один музыкант. Для решения задачи строим и последовательно заполняем таблицу:

	скрипка	флейта	альт	кларнет	гобой	труба
Борисов	- ³	-	+	+	-	-
Сергеев	- ⁴	+	-	-	+	-
Васечкин	+ ⁵	-	-	-	-	+

Ответы. Вариант 2.

Задания уровня А.

1	2	3	4	5		
3	24	4	2	1	2	3
				в	б	а

Задание уровня В.

1. Ответ: 2) жираф

2. функция: $\neg(A \vee B) \wedge C$ Вектор функция: 00100000

Таблица истинности:

В	С	А	$A \vee B$	$\neg(A \vee B)$	$\neg(A \vee B) \wedge C$
0	0	0	0	1	0
0	0	1	1	0	0
0	1	0	0	1	1
0	1	1	1	0	0
1	0	0	1	0	0
1	0	1	1	0	0
1	1	0	1	0	0
1	1	1	1	0	0

3. Решение:

1 способ

Лжец не может заявить, что он лжец, так как это будет правдой, а это противоречие, следовательно, Пит лжет.

2 способ

Можно рассмотреть два случая:

1. Если сосед Пита - рыцарь, тогда то, что он заявил Питу, должно быть правдой, то есть он должен быть лжецом. Но мы предположили, что он рыцарь. Значит, такого не может быть.
2. Если сосед Пита - лжец, то он сказал Питу неправду, то есть неправда, что он лжец. Снова противоречие.

Итак, если бы сосед Пита сказал ему, что он лжец, то в любом случае получилось бы противоречие, то есть, такого быть не могло. Вывод: сосед Пита этого вообще не говорил! Значит, Пит лжёт.

Ответ: Пит - лжец

Задание уровня С.

1. Решение: Обозначим через Т, С, Х кружки в одод, тогда $|T|=24$, $|C|=22$, $|X|=30$ – это кол-во указанных кружков; кол-во детей посещающих несколько кружков: $|T \& X|=10$; $|X \& C|=6$; $|T \& C|=8$; $|T \& C \& X|=4$.

Объединение множеств Т, С и Х — это множество детей, посещающих хотя бы один из упомянутых кружков. По формуле включений-исключений находим:

$$|P \cup G \cup \Pi| = 24 + 22 + 30 - 8 - 6 - 10 + 4 = 56. \text{ Отсюда } 150 - 56 = 94$$

Ответ: 94 кол-во детей посещающих другие кружки.

2. На каждом из упомянутых в задании работ должен выполнять хотя бы один рабочий. Для решения задачи строим и последовательно заполняем таблицу:

	электромонтажные	сантехнические	кровельные	цементобетонные	малярные	отделочные
Петров	-	-	+	+	-	-
Тюков	-	+	-	-	+	-
Ворона	+	-	-	-	-	+

Ответ: Петров выполняет цементобетонные и кровельные работы, Тюков сантехнические и малярные, а Ворона электромонтажные и отделочные.