Элементы теории множеств и алгебры логики (10 класс)

Итоговый контроль

Проверяемые умения:

- ✓ строить логическое выражение по заданной таблице истинности; решать несложные логические уравнения.
- ✓ умение выполнять эквивалентные преобразования логических выражений, используя законы алгебры логики.

Вариант 1.

1. Для какого имени истинно высказывание:

$\neg$ (Первая буква согласная $\rightarrow$ Последняя буква согласная) $\wedge$ Вторая буква согласная?

- 1) ИРИНА 2) СТЕПАН 3) КСЕНИЯ 4) МАРИЯ

2. Для какого имени истинно высказывание:

(Вторая буква гласная $\rightarrow$ Первая буква гласная) $\wedge$ Последняя буква согласная?

- 1) ИРИНА 2) МАКСИМ 3) МАРИЯ 4) СТЕПАН

3. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F (см. таблицу справа). Какое выражение соответствует F?

- 1) $(X \rightarrow Y) \rightarrow Z$ 2) $X \rightarrow (Y \rightarrow Z)$ 3) $\neg X \vee Y \rightarrow Z$ 4) $X \vee Y \wedge \neg Z$

X	Y	Z	F
0	1	0	1
1	1	1	1
1	1	0	0

4. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

Какое выражение соответствует F?

- 1) $x1 \vee \neg x2 \vee x3 \vee \neg x4 \vee \neg x5 \vee x6 \vee \neg x7$
 2) $x1 \wedge \neg x2 \wedge x3 \wedge \neg x4 \wedge x5 \wedge x6 \wedge \neg x7$
 3) $x1 \wedge x2 \wedge \neg x3 \wedge x4 \wedge x5 \wedge x6 \wedge x7$
 4) $\neg x1 \vee x2 \vee \neg x3 \vee x4 \vee \neg x5 \vee x6 \vee \neg x7$

x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	F
1	1	0	1	1	1	1	1
1	0	1	0	1	1	0	0
0	1	0	1	1	0	1	0

5. Укажите, какое логическое выражение равносильно выражению

$$\neg(A \vee \neg B \vee C) ?$$

- 1) $\neg A \vee B \vee \neg C$ 2) $A \wedge \neg B \wedge C$ 3) $\neg A \vee \neg B \vee \neg C$ 4) $\neg A \wedge B \wedge \neg C$

6. Построить таблицу истинности для заданного логического выражения (можно сначала упростить).

$$X = (\overline{\overline{A} \rightarrow \overline{B}}) \cdot (\overline{B \rightarrow C})$$

7. Упростить логическую функцию $(A \rightarrow (B \vee C)) \leftrightarrow ((A \rightarrow B) \vee (\overline{A \rightarrow C}))$. Упрощённый вид должен содержать не более двух логических операций.

8. Для какого числа X истинно высказывание $(X \cdot (X-8) > -25 + 2 \cdot X) \rightarrow (X > 7)$

- 1) 4 2) 5 3) 6 4) 7

9. Дано логическое выражение, зависящее от 6 логических переменных:

$$X_1 \vee \neg X_2 \vee X_3 \vee \neg X_4 \vee X_5 \vee X_6$$

Сколько существует различных наборов значений переменных, при которых выражение истинно?

- 1) 1 2) 2 3) 63 4) 64

10. Укажите значения переменных K, L, M, N, при которых логическое выражение

$$(\neg(M \vee L) \wedge K) \rightarrow ((\neg K \wedge \neg M) \vee N)$$

ложно. Ответ запишите в виде строки из четырех символов: значений переменных K, L, M и N (в указанном порядке). Так, например, строка 1101 соответствует тому, что K=1, L=1, M=0, N=1.

11. Три молодые мамы Анна, Ирина и Ольга, гуляя в парке со своими малышами, встретили свою четвертую подругу. На вопрос, как зовут малышкой, желая подшутить над подружкой, они ответили:

Анна: моего малыша зовут Денис, а Кирилл – сын Ирины.

Ирина: моего сыночка зовут Максим, а Кирилл – сын Анны.

Ольга: мой мальчик – Кирилл, а сына Анны зовут Максим.

Каждая из них один раз сказала правду и один раз солгала. Как зовут мальчиков Анны, Ирины и Ольги? В ответе перечислите подряд без пробелов буквы, соответствующие именам мальчиков в указанном порядке имен их мам, например КМД.

Вариант 2.

1. Для какого имени истинно высказывание:

(Первая буква согласная → Вторая буква согласная) ∧ Последняя буква гласная?

- 1) КСЕНИЯ 2) МАКСИМ 3) СТЕПАН 4) МАРИЯ

2. Для какого имени истинно высказывание:

¬(Первая буква согласная → Последняя буква гласная) ∧ Вторая буква согласная?

- 1) ИРИНА 2) СТЕПАН 3) МАРИНА 4) ИВАН

3. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F (см. таблицу справа). Какое выражение соответствует F?

- 1) $(\neg X \vee \neg Y) \wedge Z$ 2) $X \wedge Y \vee Z$ 3) $(X \rightarrow Y) \wedge Z$ 4) $X \wedge (Y \vee Z)$

X	Y	Z	F
0	0	1	1
1	0	1	0
1	1	1	1

4. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

Какое выражение соответствует F?

- 1) $x_1 \wedge \neg x_2 \wedge x_3 \wedge \neg x_4 \wedge x_5 \wedge x_6 \wedge \neg x_7$
 2) $x_1 \vee \neg x_2 \vee x_3 \vee \neg x_4 \vee \neg x_5 \vee x_6 \vee \neg x_7$
 3) $\neg x_1 \vee x_2 \vee \neg x_3 \vee x_4 \vee \neg x_5 \vee \neg x_6 \vee x_7$
 4) $\neg x_1 \wedge x_2 \wedge \neg x_3 \wedge x_4 \wedge x_5 \wedge \neg x_6 \wedge x_7$

x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	F
1	1	0	1	1	1	1	0
1	0	1	0	1	1	0	1
0	1	0	1	1	0	1	0

5. Какое логическое выражение равносильно выражению $\neg(A \wedge B) \wedge \neg C$?
1) $\neg A \vee B \vee \neg C$ 2) $(\neg A \vee \neg B) \wedge \neg C$ 3) $(\neg A \vee \neg B) \wedge C$ 4) $\neg A \wedge \neg B \wedge \neg C$

6. Построить таблицу истинности для заданного логического выражения (можно сначала упростить). $X = (\overline{A \rightarrow C}) + (\overline{A \rightarrow B})$

7. Упростить логическую функцию $B(((A \wedge \overline{B} \rightarrow C) \rightarrow B) \rightarrow (A \wedge \overline{C} \leftrightarrow A \vee B))$.
Упрощённый вид должен содержать не более трёх логических операций.

8. Для какого числа X истинно высказывание
 $((X < 4) \rightarrow (X < 3)) \wedge ((X < 3) \rightarrow (X < 1))$

1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

9. Дано логическое выражение, зависящее от 7 логических переменных:

$$X_1 \vee \neg X_2 \vee X_3 \vee \neg X_4 \vee \neg X_5 \vee \neg X_6 \vee \neg X_7$$

Сколько существует различных наборов значений переменных, при которых выражение ложно?

1) 1 2) 2 3) 127 4) 128

10. Укажите значения переменных K, L, M, N , при которых логическое выражение
 $(K \rightarrow M) \vee (L \wedge K) \vee \neg N$

ложно. Ответ запишите в виде строки из четырех символов: значений переменных K, L, M и N (в указанном порядке). Так, например, строка 1101 соответствует тому, что $K=1, L=1, M=0, N=1$.

11. В первом туре школьного конкурса «Эрудит» в четверку лучших вошли: Дима, Катя, Миша и Нина. И конечно, болельщики высказывали свои предположения о распределении мест во втором, финальном туре. Один считал, что первым будет Дима, а Миша будет вторым. Другой болельщик выразил надежду на то, что Катя займет четвертое место, а второе место достанется Нине. Третий же был уверен в том, что Катя займет третье место, а на втором месте будет Дима. В результате оказалось, что каждый из болельщиков был прав только в одном из своих прогнозов. Какие места заняли Дима, Катя, Миша, Нина? В ответе перечислите подряд без пробелов числа, соответствующие местам в указанном порядке имен.