

## Задание 2 (2)

1. Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(\neg z) \wedge x \vee x \wedge y$ . Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x$ ,  $y$ ,  $z$ .

Перем. 1	Перем. 2	Перем. 3	Функция
???	???	???	F
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

В ответе напишите буквы  $x$ ,  $y$ ,  $z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала – буква, соответствующая 1-му столбцу; затем – буква, соответствующая 2-му столбцу; затем – буква, соответствующая 3-му столбцу). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

### Решение 1:

Преобразуем выражение к совершенной дизъюнктивной нормальной форме (то есть такой дизъюнктивной форме, в которой [1] нет одинаковых элементарных конъюнкций, [2] в каждой конъюнкции нет одинаковых букв — логических переменных, [3] каждая конъюнкция содержит все буквы — логические переменные).

$$(\neg z) \wedge x \vee x \wedge y = x \wedge (y \vee \bar{y}) \wedge \bar{z} \vee x \wedge y \wedge (z \vee \bar{z}) = x \wedge y \wedge \bar{z} \vee x \wedge \bar{y} \wedge \bar{z} \vee x \wedge y \wedge z$$

В таблице истинности ровно три строки должны содержать 1 в последнем столбце (где отмечаем значение логической функции), при наборах значений:

$$x \wedge y \wedge \bar{z} = 1 \Leftrightarrow \begin{cases} x = 1 \\ y = 1, \text{ или } x \wedge \bar{y} \wedge \bar{z} = 1 \\ z = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 1 \\ y = 0, \text{ или } x \wedge y \wedge z = 1 \\ z = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 1 \\ y = 1 \\ z = 1 \end{cases}$$

Находим в таблице строку, в которой значение функции равно 1, а в наборе аргументов одна единица и два нуля. По этой строке определяем переменную  $x$ , это переменная под номером 3.

Находим в таблице строку, в которой значение функции равно 1, а в наборе аргументов две единицы и один ноль. По этой строке определяем переменную  $z$ , это переменная под номером 1.

Ответ:  $zyx$

### Решение 2:

Построим таблицу истинности для данного выражения и сравним данной таблицей истинности.

x	y	z	$\neg z$	$(\neg z) \wedge x$	$x \wedge y$	$(\neg z) \wedge x \vee x \wedge y$
0	0	0	1	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0
0	1	1	0	0	0	0
1	0	0	1	1	0	1
1	0	1	0	0	0	0
1	1	0	1	1	1	1
1	1	1	0	0	1	1

Найдем соответствующие строки в таблицах и сделаем выводы

Перем. 1	Перем. 2	Перем. 3	Функция
???	???	???	F
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

Ответ:  $zyx$

2.

Миша заполнял таблицу истинности для выражения F. Он успел заполнить лишь небольшой фрагмент таблицы.

x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	F
			0		0			1
			1			0		1
0			1					0

Каким выражением может быть F?

- 1)  $x1 \wedge \neg x2 \wedge x3 \wedge \neg x4 \wedge x5 \wedge x6 \wedge \neg x7 \wedge \neg x8$
- 2)  $x1 \vee \neg x2 \vee x3 \vee \neg x4 \vee \neg x5 \vee x6 \vee \neg x7 \vee \neg x8$

3)  $\neg x_1 \wedge x_2 \wedge \neg x_3 \wedge x_4 \wedge x_5 \wedge x_6 \wedge x_7 \wedge x_8$

4)  $x_1 \vee x_2 \vee \neg x_3 \vee x_4 \vee x_5 \vee \neg x_6 \vee x_7 \vee x_8$

**Решение:**

1) В последнем столбце таблицы стоят две единицы и один ноль, значит, выражение не может быть цепочкой конъюнкций (в таблице истинности такой цепочки может быть только одна единица). Первый и третий варианты ответов точно неправильные.

2) Цепочка дизъюнкций равна нулю тогда и только тогда, когда все операнды в этой цепочке равны нулю. Переменная  $x_1$  входит в цепочку без инверсии, переменная  $x_4$  с инверсией. Это условие выполняется только во втором варианте.

**Ответ: 2**

### Задачи для самостоятельного решения

1. Слава заполнял таблицу истинности для выражения F. Он успел заполнить лишь небольшой фрагмент таблицы:

x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	F
1		0			0	0		0
1		1					0	1
1		0			0	0		1

Каким выражением может быть F?

1)  $x_1 \wedge \neg x_2 \wedge x_3 \wedge \neg x_4 \wedge x_5 \wedge x_6 \wedge \neg x_7 \wedge \neg x_8$

2)  $\neg x_1 \vee \neg x_2 \vee x_3 \vee \neg x_4 \vee \neg x_5 \vee x_6 \vee x_7 \vee \neg x_8$

3)  $\neg x_1 \wedge x_2 \wedge \neg x_3 \wedge x_4 \wedge x_5 \wedge x_6 \wedge x_7 \wedge x_8$

4)  $\neg x_1 \vee \neg x_2 \vee x_3 \vee \neg x_4 \vee \neg x_5 \vee \neg x_6 \vee x_7 \vee \neg x_8$

2. Миша заполнял таблицу истинности для выражения F. Он успел заполнить лишь небольшой фрагмент таблицы:

x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	F
			1		0			1
			0			0		1
0			1					0

Каким выражением может быть F?

1)  $x_1 \wedge \neg x_2 \wedge x_3 \wedge \neg x_4 \wedge x_5 \wedge x_6 \wedge \neg x_7 \wedge \neg x_8$

2)  $x_1 \vee \neg x_2 \vee x_3 \vee \neg x_4 \vee \neg x_5 \vee x_6 \vee \neg x_7 \vee \neg x_8$

3)  $\neg x_1 \wedge x_2 \wedge \neg x_3 \wedge x_4 \wedge x_5 \wedge x_6 \wedge x_7 \wedge x_8$

4)  $x_1 \vee x_2 \vee \neg x_3 \vee x_4 \vee x_5 \vee \neg x_6 \vee x_7 \vee x_8$

3. Яша заполнял таблицу истинности для выражения F. Он успел заполнить лишь небольшой фрагмент таблицы.

x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	F
		0				1	1	0
0						0		0
				1	1	0		1

Каким выражением может быть F?

- 1)  $\neg x_1 \wedge x_2 \wedge \neg x_3 \wedge x_4 \wedge x_5 \wedge x_6 \wedge x_7 \wedge x_8$
- 2)  $x_1 \vee x_2 \vee x_3 \vee \neg x_4 \vee \neg x_5 \vee \neg x_6 \vee \neg x_7 \vee \neg x_8$
- 3)  $x_1 \wedge \neg x_2 \wedge x_3 \wedge \neg x_4 \wedge x_5 \wedge x_6 \wedge \neg x_7 \wedge x_8$
- 4)  $x_1 \vee \neg x_2 \vee x_3 \vee \neg x_4 \vee \neg x_5 \vee x_6 \vee \neg x_7 \vee \neg x_8$

4. Яша заполнял таблицу истинности для выражения F. Он успел заполнить лишь небольшой фрагмент таблицы.

x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	F
			1				0	1
				1			0	0
		1					1	1

Каким выражением может быть F?

- 1)  $x_1 \wedge \neg x_2 \wedge x_3 \wedge \neg x_4 \wedge x_5 \wedge x_6 \wedge \neg x_7 \wedge x_8$
- 2)  $\neg x_1 \vee x_2 \vee \neg x_3 \vee x_4 \vee \neg x_5 \vee \neg x_6 \vee x_7 \vee \neg x_8$
- 3)  $\neg x_1 \wedge x_2 \wedge \neg x_3 \wedge x_4 \wedge x_5 \wedge x_6 \wedge x_7 \wedge \neg x_8$
- 4)  $x_1 \vee \neg x_2 \vee x_3 \vee \neg x_4 \vee \neg x_5 \vee \neg x_6 \vee \neg x_7 \vee x_8$

5. Логическая функция F задаётся выражением  $\neg(x \rightarrow y) \vee x/z$ . Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных x, y, z.

Перем. 1	Перем. 2	Перем. 3	Функция
???	???	???	F
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1

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

В ответе напишите буквы x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала – буква, соответствующая 1-му столбцу; затем – буква, соответствующая 2-му столбцу; затем – буква, соответствующая 3-му столбцу). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

6. Логическая функция F задаётся выражением  $(x \leftrightarrow y) \vee y \wedge z$ . Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных x, y, z.

Перем. 1	Перем. 2	Перем. 3	Функция
???	???	???	F
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

В ответе напишите буквы x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала – буква, соответствующая 1-му столбцу; затем – буква, соответствующая 2-му столбцу; затем – буква, соответствующая 3-му столбцу). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

7. Логическая функция F задаётся выражением  $z \leftrightarrow x \wedge (\neg y)$ . Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных x, y, z.

Перем. 1	Перем. 2	Перем. 3	Функция
???	???	???	F
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0

1	1	0	1
1	1	1	0

В ответе напишите буквы x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала – буква, соответствующая 1-му столбцу; затем – буква, соответствующая 2-му столбцу; затем – буква, соответствующая 3-му столбцу). Буквы в ответе пишете подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

*Все задания взяты в открытом банке заданий ЕГЭ и демонстрационных вариантах ЕГЭ*