

Демонстрационный вариант ЕГЭ 2019 г. - задание №23

Сколько существует различных наборов значений логических переменных $x_1, x_2, \dots, x_7, y_1, y_2, \dots, y_7$, которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

$$(y_1 \rightarrow (y_2 \wedge x_1)) \wedge (x_1 \rightarrow x_2) = 1$$

$$(y_2 \rightarrow (y_3 \wedge x_2)) \wedge (x_2 \rightarrow x_3) = 1$$

...

$$(y_6 \rightarrow (y_7 \wedge x_6)) \wedge (x_6 \rightarrow x_7) = 1$$

$$y_7 \rightarrow x_7 = 1$$

В ответе не нужно перечислять все различные наборы значений переменных $x_1, x_2, \dots, x_7, y_1, y_2, \dots, y_7$, при которых выполнена данная система равенств.

В качестве ответа Вам нужно указать количество таких наборов.

Решение:

$$(\neg y_1 + (y_2 \cdot x_1)) \cdot (\neg x_1 + x_2) = 1$$

x_1	y_1	x_2	y_2
0	0	0	0
			1
		0	0
			1
1	0	0	0
			1
	1	1	1

x_1	y_1	x_2	y_2
0	0	0	0
0	1	0	1
1	0	1	0
1	1	1	1

$$y_7 \rightarrow x_7 = 1$$

$$1 \rightarrow 0 = 0$$

	x1y1	x2y2	x3y3	x4y4	x5y5	x6y6	x7y7
00	1	1	1	1	1	1	1
01	1	1	1	1	1	1	
10	1	2	3	4	5	6	7
11	1	3	6	10	15	21	28
							36

Ответ: 36

Демонстрационный вариант ЕГЭ 2018 г. - задание №23

Сколько существует различных наборов значений логических переменных $x_1, x_2, \dots, x_7, y_1, y_2, \dots, y_7$, которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

$$(\neg x_1 \vee y_1) \rightarrow (\neg x_2 \wedge y_2) = 1$$

$$(\neg x_2 \vee y_2) \rightarrow (\neg x_3 \wedge y_3) = 1$$

...

$$(\neg x_6 \vee y_6) \rightarrow (\neg x_7 \wedge y_7) = 1$$

В ответе не нужно перечислять все различные наборы значений переменных $x_1, x_2, \dots, x_7, y_1, y_2, \dots, y_7$, при которых выполнена данная система равенств. В качестве ответа Вам нужно указать количество таких наборов.

Решение:

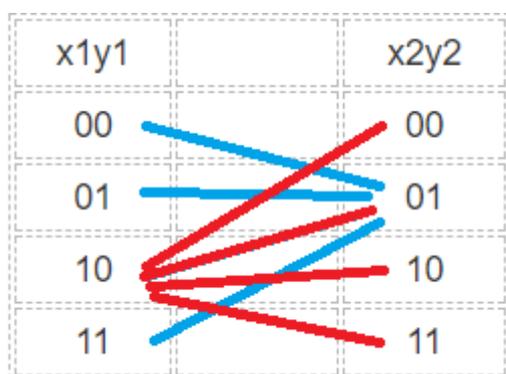
$$(\neg x_1 + y_1) \rightarrow (\neg x_2 * y_2) = 1$$

$$\neg(\neg x_1 + y_1) + (\neg x_2 * y_2) = 1$$

$$(x_1 * \neg y_1) + (\neg x_2 * y_2) = 1$$

x1	y1	x2	y2
----	----	----	----

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



	x1y1	x2y2	x3y3	x4y4	x5y5	x6y6	x7y7
00	1	1	1	1	1	1	1
01	1	4	7	10	13	16	19
10	1	1	1	1	1	1	1
11	1	1	1	1	1	1	1

$$1+19+1+1=22$$

Ответ: 22

Демонстрационный вариант ЕГЭ 2017 г. - задание №23

Сколько существует различных наборов значений логических переменных $x_1, x_2, \dots, x_6, y_1, y_2, \dots, y_6$, которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

$$(x_1 \rightarrow (x_2 \wedge y_1)) \wedge (y_1 \rightarrow y_2) = 1$$

$$(x_2 \rightarrow (x_3 \wedge y_2)) \wedge (y_2 \rightarrow y_3) = 1$$

...

$$(x_5 \rightarrow (x_6 \wedge y_5)) \wedge (y_5 \rightarrow y_6) = 1$$

$$x_6 \rightarrow y_6 = 1$$

В ответе **не нужно** перечислять все различные наборы значений переменных $x_1, x_2, \dots, x_6, y_1, y_2, \dots, y_6$, при которых выполнена данная система равенств.

В качестве ответа Вам нужно указать количество таких наборов.

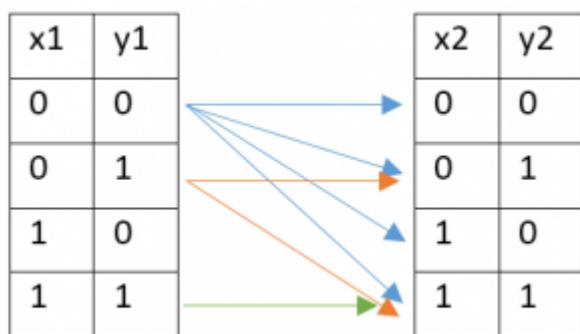
Решение:

Системы логических уравнений Метод отображения

$$(x_1 \rightarrow (x_2 \wedge y_1)) \wedge (y_1 \rightarrow y_2) = 1$$

$$(\neg x_1 + (x_2 \cdot y_1)) \cdot (\neg y_1 + y_2) = 1$$

x_1	y_1	x_2	y_2
0	0	0	0
			1
		1	0
			1
	1	0	1
		1	1
1	0		
	1	1	1



	x1y1	x2y2	x3y3	x4y4	x5y5	x6y6
00	1	1	1	1	1	1
01	1	2	3	4	5	6
10	1	1	1	1	1	0
11	1	3	6	10	15	21

$$1 + 6 + 0 + 21 = 28$$

Ответ: 28

Демонстрационный вариант ЕГЭ 2016 г. - задание №23

Сколько существует различных наборов значений логических переменных $x_1, x_2, \dots, x_9, y_1, y_2, \dots, y_9$, которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

$$(\neg (x_1 \equiv y_1)) \equiv (x_2 \equiv y_2)$$

$$(\neg (x_2 \equiv y_2)) \equiv (x_3 \equiv y_3)$$

...

$$(\neg (x_8 \equiv y_8)) \equiv (x_9 \equiv y_9)$$

В ответе **не нужно** перечислять все различные наборы значений переменных $x_1, x_2, \dots, x_9, y_1, y_2, \dots, y_9$, при которых выполнена данная система равенств. В качестве ответа Вам нужно указать количество таких наборов.

Ответ:

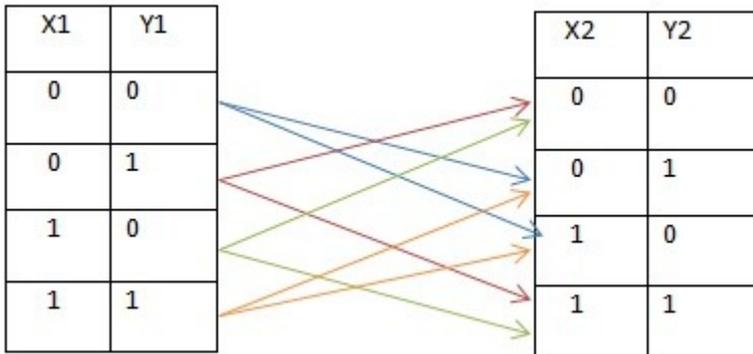
Решение:

$$(\neg (x_1 \equiv y_1)) \equiv (x_2 \equiv y_2)$$

$$(x_1 \neq y_1) = (x_2 = y_2)$$

x1	y1	x2	y2
0	0	0	1
			1
		1	0
			0
	1	0	0
		1	1

1	0	0	0
		1	1
	1	0	1
		1	0



	x1y1	x2y2	x3y3	x4y4	x5y5	x6y6	x7y7	x8y8	x9y9
00	1	2	4	8	16	32	64	128	256
01	1	2	4	8	16	32	64	128	256
10	1	2	4	8	16	32	64	128	256
11	1	2	4	8	16	32	64	128	256

$$256+256+256+256 = 1024$$

Ответ: 1024

Каково наибольшее целое положительное число X , при котором истинно высказывание:

$$((X - 1) < X) \rightarrow (40 > X \cdot X)$$

Решение:

$$((X - 1) < X) \rightarrow (40 > X \cdot X)$$

$$\neg((X - 1) < X) \vee (40 > X \cdot X)$$

$$((X - 1) \geq X) \vee (40 > X \cdot X)$$

$((X - 1) \geq X) \Rightarrow$ Это ложно для всех положительных чисел.

$(40 > X \cdot X) \Rightarrow$ Это должно быть истинно.

$$40 > 6.6$$

$$40 > 36$$

Ответ: 6

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.

Решение:

$$(\neg(M \vee L) \wedge K) \rightarrow ((\neg K \wedge \neg M) \vee N) = 0$$

$1 \rightarrow 0 = 0$ логическое выражение ложно.

$$(\neg(M \vee L) \wedge K) = 1 \text{ при } M=0, L=0, K=1 \Rightarrow (\neg(0 \vee 0) \wedge 1) = 1$$

$$((\neg K \wedge \neg M) \vee N) = 0 \text{ при } N=0 \Rightarrow ((\neg 1 \wedge \neg 0) \vee 0) = 0$$

K, L, M и N = 1000

Ответ: 1000

Известно, что для чисел X, Y и Z истинно высказывание

$$(Z < X \vee Z < Y) \wedge \neg(Z+1 < X) \wedge \neg(Z+1 < Y)$$

Чему равно Z, если X=25 и Y=48?

Решение:

$$(Z < X \vee Z < Y) \wedge \neg(Z+1 < X) \wedge \neg(Z+1 < Y) = 1 \text{ истинно высказывание}$$

$$(Z < 25 \vee Z < 48) = 1$$

$$\neg(Z+1 < 25) = 1 \Rightarrow (Z+1 \geq 25) = 1$$

$$\neg(Z+1 < 48) = 1 \Rightarrow (Z+1 \geq 48) = 1$$

$$Z < 48 \text{ и } Z+1 \geq 48) = 1$$

$$Z=47$$

Ответ: 47

Сколько различных решений имеет уравнение

$$(K \wedge L \wedge M) \rightarrow (\neg M \wedge N) = 1$$

где K, L, M, N - логические переменные? В ответе не нужно перечислять все различные наборы значений K, L, M и N, при которых выполнено данное равенство. В качестве ответа вам нужно указать только количество таких наборов.

Решение:

K, L, M, N: Каждый может иметь два значения: 0 и 1. Итого: $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 16$

$$(K \wedge L \wedge M) \rightarrow (\neg M \wedge N) = 0 \text{ при } 1 \rightarrow 0 = 0$$

$$(K \wedge L \wedge M) = 1 \text{ и } (\neg M \wedge N) = 0$$

$$K=1, L=1, M=1 \text{ и}$$

$$(\neg M \wedge N) = 0 \Rightarrow (\neg 1 \wedge N) = 0: N \text{ может иметь 2 значения (1 или 0).}$$

$$16-2=14$$

Ответ: 14

Сколько различных решений имеет уравнение

$$((K \rightarrow L) \wedge (M \rightarrow \neg N) \rightarrow K) \wedge \neg(L \rightarrow M) = 1$$

где K, L, M, N - логические переменные? В ответе не нужно перечислять все различные наборы значений K, L, M и N, при которых выполнено данное равенство. В качестве ответа вам нужно указать только количество таких наборов.

Решение:

$$((K \rightarrow L) \wedge (M \rightarrow \neg N) \rightarrow K) \wedge \neg(L \rightarrow M) = 1$$

$$K \rightarrow L = 1$$

$$K \rightarrow L \Rightarrow 0 \rightarrow 0 = 1;$$

при $L=0$, $\neg(L \rightarrow M) \Rightarrow \neg(0 \rightarrow M)=0$ **не подходит**

$$K \rightarrow L: 0 \rightarrow 1 = 1;$$

при $L=1$, $\neg(L \rightarrow M): \neg(1 \rightarrow 0) \Rightarrow M=0$ и $((K \rightarrow L) \wedge (M \rightarrow \neg N) \rightarrow K) \Rightarrow 1$. $(0 \rightarrow \neg N) \rightarrow 0 \Rightarrow 1 \rightarrow 0 = 0$ **не подходит**

$$K \rightarrow L \Rightarrow 1 \rightarrow 1 = 1;$$

$$((K \rightarrow L) \wedge (M \rightarrow \neg N) \rightarrow K) \wedge \neg(L \rightarrow M) = 1$$

$$((1 \rightarrow 1) \wedge (0 \rightarrow \neg 0) \rightarrow 1) \wedge \neg(1 \rightarrow 0) = 1$$

$$((1 \rightarrow 1) \wedge (0 \rightarrow \neg 1) \rightarrow 1) \wedge \neg(1 \rightarrow 0) = 1$$

Ответ: 2

Сколько различных решений имеет система уравнений?

$$(((x_1 \rightarrow x_2) \rightarrow x_3) \rightarrow x_4) \rightarrow x_5 = 1$$

$$(((y_1 \rightarrow y_2) \rightarrow y_3) \rightarrow y_4) \rightarrow y_5 = 0$$

где $x_1, x_2, \dots, x_5, y_1, y_2, \dots, y_5$ - логические переменные? В ответе не нужно перечислять все различные наборы значений переменных, при которых выполнено данное равенство. В качестве ответа нужно указать количество таких наборов.

Решение:

$$21 \Rightarrow (((x_1 \rightarrow x_2) \rightarrow x_3) \rightarrow x_4) \rightarrow x_5 = 1$$

$$5 \Rightarrow 0 \rightarrow 0 = 1 \Rightarrow (((x_1 \rightarrow x_2) \rightarrow x_3) \rightarrow x_4) = 0 \Rightarrow ((x_1 \rightarrow x_2) \rightarrow x_3) = 1 \text{ и } x_4 = 0 \Rightarrow (x_1 \rightarrow x_2) \rightarrow x_3 = 1$$

$$(x_1 \rightarrow x_2) \rightarrow x_3 = 1$$

$$(x_1 \rightarrow x_2) = 0 \rightarrow x_3 = 0 = 1 \text{ или } (x_1 \rightarrow x_2) = 0 \rightarrow x_3 = 1 = 1 \text{ или } (x_1 \rightarrow x_2) = 1 \rightarrow x_3 = 0 = 1$$

$$(x_1 \rightarrow x_2) = 0 \Rightarrow x_1 = 1 \rightarrow x_2 = 0 \quad (1)$$

$$(x_1 \rightarrow x_2) = 0 \Rightarrow x_1 = 1 \rightarrow x_2 = 0 \quad (1)$$

$$(x_1 \rightarrow x_2) = 0 \Rightarrow x_1 = 0 \rightarrow x_2 = 0 \text{ или } x_1 = 0 \rightarrow x_2 = 1 \text{ или } x_1 = 1 \rightarrow x_2 = 0 \quad (3)$$

$$5 \Rightarrow 0 \rightarrow 1 = 1$$

$$11 \Rightarrow 1 \rightarrow 1 = 1$$

—

$$11 \Rightarrow (((y_1 \rightarrow y_2) \rightarrow y_3) \rightarrow y_4) \rightarrow y_5 = 0$$

$$3 \Rightarrow 0 \rightarrow 0 = 1$$

$$3 \Rightarrow 0 \rightarrow 1 = 1$$

$$5 \Rightarrow 1 \rightarrow 1 = 1$$

$$21.11 = 231$$

Ответ: 231

Сколько различных решений имеет система уравнений?

$$(((x_1 \rightarrow x_2) \rightarrow x_3) \rightarrow x_4) \rightarrow x_5 = 1$$

$$(((y_1 \rightarrow y_2) \rightarrow y_3) \rightarrow y_4) \rightarrow y_5 = 0$$

$$x_1 \rightarrow y_5 = 1$$

где $x_1, x_2, \dots, x_5, y_1, y_2, \dots, y_5$ - логические переменные? В ответе не нужно перечислять все различные наборы значений переменных, при которых выполнено данное равенство. В качестве ответа нужно указать количество таких наборов.

Решение:

Этот вопрос то же самое с предыдущим, за исключением последней строки. Последняя строка соединяет первую и вторую строки.

$$x_1 \rightarrow y_5 = 1$$

$$x_1=0, y_5=0 \text{ или } x_1=0, y_5=1 \text{ или } x_1=1, y_5=1$$

y_5 всегда равно нулю, поэтому мы берем только $x_1=0, y_5=0$. Выбираем из первой строки, где x равно нулю.

$$10 \Rightarrow (((x_1 \rightarrow x_2) \rightarrow x_3) \rightarrow x_4) \rightarrow x_5 = 1$$

$$2 \Rightarrow 0 \rightarrow 0 = 1 \Rightarrow (((x_1 \rightarrow x_2) \rightarrow x_3) \rightarrow x_4)=0 \Rightarrow ((x_1 \rightarrow x_2) \rightarrow x_3)=1 \text{ и } x_4=0 \Rightarrow (x_1 \rightarrow x_2) \rightarrow x_3=1$$

$$(x_1 \rightarrow x_2) \rightarrow x_3 = 1$$

$$(x_1 \rightarrow x_2) = 0 \rightarrow x_3 = 0 = 1 \text{ или } (x_1 \rightarrow x_2) = 0 \rightarrow x_3 = 1 = 1 \text{ или } (x_1 \rightarrow x_2) = 1 \rightarrow x_3 = 0 = 1$$

$$(x_1 \rightarrow x_2) = 0 \Rightarrow x_1 = 1 \rightarrow x_2 = 0 \quad (1)$$

$$(x_1 \rightarrow x_2) = 0 \Rightarrow x_1 = 1 \rightarrow x_2 = 0 \quad (1)$$

$$(x_1 \rightarrow x_2) = 0 \Rightarrow x_1 = 0 \rightarrow x_2 = 0 \text{ или } x_1 = 0 \rightarrow x_2 = 1 \text{ или } x_1 = 1 \rightarrow x_2 = 0 \quad (3)$$

$$2 \Rightarrow 0 \rightarrow 1 = 1$$

$$6 \Rightarrow 1 \rightarrow 1 = 1$$

$$10.11 = 110$$

Ответ: 110

Сколько различных решений имеет система уравнений?

$$(x_1 \rightarrow x_2) \wedge (x_2 \rightarrow x_3) \wedge (x_3 \rightarrow x_4) \wedge (x_4 \rightarrow x_5) = 1$$

$$(y_5 \rightarrow y_4) \wedge (y_4 \rightarrow y_3) \wedge (y_3 \rightarrow y_2) \wedge (y_2 \rightarrow y_1) = 1$$

$$x_1 \rightarrow y_1 = 1$$

где $x_1, x_2, \dots, x_5, y_1, y_2, \dots, y_5$ - логические переменные? В ответе не нужно перечислять все различные наборы значений переменных, при которых выполнено данное равенство. В качестве ответа нужно указать количество таких наборов.

Решение:

x1	x2	x3	x4	x5
0	0	0	0	0
				1
			1	1
		1	1	1
	1	1	1	1
1	1	1	1	1
y5	y4	y3	y2	y1

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

$$6.6 = 36$$

$$x_1 \rightarrow y_1 = 1$$

$$1 \rightarrow 0 = 0 \text{ (исключаем этот)}$$

$$36 - 1 = 35$$

Ответ: 35

Сколько существует различных наборов значений логических переменных $x_1, x_2, \dots, x_5, y_1, y_2, \dots, y_5$, которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

$$(x_1 \vee \neg x_2) \wedge (x_2 \vee \neg x_3) \wedge (x_3 \vee \neg x_4) \wedge (x_4 \vee \neg x_5) = 1$$

$$(\neg y_1 \vee y_2) \wedge (\neg y_2 \vee y_3) \wedge (\neg y_3 \vee y_4) \wedge (\neg y_4 \vee y_5) = 1$$

$$x_1 \rightarrow y_5 = 0$$

В ответе не нужно перечислять все различные наборы значений переменных $x_1, x_2, \dots, x_5, y_1, y_2, \dots, y_5$, при которых выполнена данная система равенств. В качестве ответа Вам нужно указать количество таких наборов.

Источник: *onlyege*

Решение:

x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
0	0	0	0	0
1	0	0	0	0
	1	0	0	0
		1	0	0
			1	0
				1
y_1	y_2	y_3	y_4	y_5

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

$$6.6 = 36$$

$x_1 \rightarrow y_5 = 0$ (исключаем этот)

$$1 \rightarrow 0 = 0$$

$$5 \cdot 1 = 5$$

$$36 - 5 = 31$$

Ответ: 31

Сколько существует различных наборов значений логических переменных x_1, x_2, \dots, x_{10} , которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

$$(x_1 \wedge x_2) \vee (\neg x_1 \wedge \neg x_2) \vee (x_2 \wedge \neg x_3) \vee (\neg x_2 \wedge x_3) = 1$$

$$(x_2 \wedge x_3) \vee (\neg x_2 \wedge \neg x_3) \vee (x_3 \wedge \neg x_4) \vee (\neg x_3 \wedge x_4) = 1$$

...

$$(x_7 \wedge x_8) \vee (\neg x_7 \wedge \neg x_8) \vee (x_8 \wedge \neg x_9) \vee (\neg x_8 \wedge x_9) = 1$$

В ответе не нужно перечислять все различные наборы значений переменных x_1, x_2, \dots, x_{10} при которых выполнена данная система равенств. В качестве ответа Вам нужно указать количество таких наборов.

Источник: *onlyege*

Решение:

x_1	x_2	x_3
0	0	0
		1
	1	0
1	0	1
	1	0
		1

x1	x2		x2	x3
0	0	→	0	0
0	1	→	0	1
1	0	→	1	0
1	1	→	1	1

	x1x2	x2x3	x3x4	x4x5	x5x6	x6x7	x7x8	x8x9
00	1	1	1	1	1	1	1	1
01	1	2	3	4	5	6	7	8
10	1	2	3	4	5	6	7	8
11	1	1	1	1	1	1	1	1
								18

Ответ: 18