

19 декабря 2012

Творческая педагогическая мастерская "Сложные вопросы ЕГЭ"

Выступление по теме "Математическая логика в заданиях ЕГЭ по информатике"

Учитель I категории Плетенёва Л.В.

Содержание

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ПО ТЕМЕ "МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА В ЗАДАНИЯХ ЕГЭ ПО ИНФОРМАТИКЕ"	2
РАЗБОР РЕШЕНИЯ ЗАДАНИЙ ТИПА А3 ИЗ ВАРИАНТОВ ЕГЭ	5
РАЗБОР РЕШЕНИЯ ЗАДАНИЙ ТИПА А10 ИЗ ВАРИАНТОВ ЕГЭ	5
РАЗБОР РЕШЕНИЯ ЗАДАНИЙ ТИПА В12 ИЗ ВАРИАНТОВ ЕГЭ	7
РАЗБОР РЕШЕНИЯ ЗАДАНИЙ ТИПА В15 ИЗ ВАРИАНТОВ ЕГЭ	8
ССЫЛКИ НА МАТЕРИАЛ ПО ТЕМЕ ВЫСТУПЛЕНИЯ	11

Примеры заданий по теме "Математическая логика в заданиях ЕГЭ по информатике"

Задания типа А3:

1. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F (см. таблицу справа).

Какое выражение соответствует F?

- 1) $x \wedge y \vee z$ 2) $(x \vee y) \rightarrow \neg z$ 3) $(\neg x \vee y) \wedge z$ 4) $x \rightarrow (\neg y \vee z)$

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

2. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F (см. таблицу справа).

Какое выражение соответствует F?

- 1) $(x \vee \neg y) \rightarrow z$ 2) $(x \vee y) \rightarrow \neg z$ 3) $x \vee (\neg y \rightarrow z)$ 4) $x \vee y \wedge \neg z$

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

3. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

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

Какое выражение может соответствовать F?

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

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

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

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

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

Задания типа А10:

1. На числовой прямой даны два отрезка: P = [2, 10] и Q = [6, 14]. Выберите такой отрезок A, что формула $((x \in A) \rightarrow (x \in P)) \vee (x \in Q)$ тождественно истинна, то есть принимает значение 1 при любом значении переменной x.

- 1) [0, 3] 2) [3, 11] 3) [11, 15] 4) [15, 17]

2. Для какого из указанных значений X истинно высказывание $\neg((x > 2) \rightarrow (x > 3))$?

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

3. Какое из приведённых имен удовлетворяет логическому условию:

(первая буква согласная \rightarrow вторая буква согласная) \wedge (предпоследняя буква гласная \rightarrow последняя буква гласная)?

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

Задания типа В12:

1. В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите номера запросов в порядке **возрастания** количества страниц, которые найдет поисковый сервер по каждому запросу. Для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ |, а для логической операции «И» – &.

- 1) **шкафы | столы | стулья**
- 2) **шкафы | (стулья & шкафы)**
- 3) **шкафы & столы**
- 4) **шкафы | стулья**

2. В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите номера запросов в порядке **убывания** количества страниц, которые найдет поисковый сервер по каждому запросу. Для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ |, а для логической операции «И» – &.

- 1) **яблоки | сливы**
- 2) **сливы | (сливы & груши)**
- 3) **яблоки | груши | сливы**
- 4) **(яблоки | груши) & сливы**

3. В таблице приведены запросы и количество страниц, которые нашел поисковый сервер по этим запросам в некотором сегменте Интернета:

Запрос	Количество страниц (тыс.)
<i>фрегат эсминец</i>	<i>3000</i>
<i>фрегат</i>	<i>2000</i>
<i>эсминец</i>	<i>2500</i>

Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу
фрегат & эсминец

4. В таблице приведены запросы и количество страниц, которые нашел поисковый сервер по этим запросам в некотором сегменте Интернета:

Запрос	Количество страниц (тыс.)
<i>васильки & ландыши</i>	<i>650</i>
<i>ландыши & лютики</i>	<i>230</i>
<i>ландыши & (васильки лютики)</i>	<i>740</i>

Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу
ландыши & васильки & лютики

Задания типа В15:

1. Сколько различных решений имеет система уравнений?

$$\begin{aligned} & (x_1 \rightarrow x_2) \wedge (x_2 \rightarrow x_3) \wedge (x_3 \rightarrow x_4) \wedge (x_4 \rightarrow x_5) \wedge (x_5 \rightarrow x_6) = 1 \\ & (x_1 \rightarrow \neg y_1) \wedge (x_2 \rightarrow \neg y_2) \wedge (x_3 \rightarrow \neg y_3) \wedge (x_4 \rightarrow \neg y_4) \wedge (x_5 \rightarrow \neg y_5) \wedge (x_6 \rightarrow \neg y_6) = 1 \end{aligned}$$

где $x_1, x_2, \dots, x_6, y_1, y_2, \dots, y_6$ – 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.

2. Каково наименьшее натуральное число X , при котором истинно высказывание:

$$(x \cdot (x+1) < 50) \rightarrow (x \cdot x > 35)$$

3. Каково наибольшее натуральное число x , при котором истинно высказывание:

$$(x \cdot (x + 1) > 99) \rightarrow (x \cdot x < 65)$$

4. Сколько различных решений имеет система уравнений?

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

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

$$(\neg y_1 \vee x_1) \wedge (\neg y_2 \vee x_2) \wedge (\neg y_3 \vee x_3) \wedge (\neg y_4 \vee x_4) = 1$$

где $x_1, x_2, \dots, x_4, y_1, y_2, \dots, y_4$ – 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.

5. Сколько различных решений имеет система уравнений?

$$x_1 \vee \neg x_2 \vee \neg x_3 \wedge x_4 = 1$$

$$x_3 \vee \neg x_4 \vee \neg x_5 \wedge x_6 = 1$$

$$x_5 \vee \neg x_6 \vee \neg x_7 \wedge x_8 = 1$$

$$x_7 \vee \neg x_8 \vee \neg x_9 \wedge x_{10} = 1$$

где x_1, x_2, \dots, x_{10} – 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.

6. Сколько различных решений имеет система уравнений?

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

$$(x_3 \rightarrow x_4) \vee x_5 \wedge \neg x_6 = 1$$

$$(x_5 \rightarrow x_6) \vee x_7 \wedge \neg x_8 = 1$$

$$(x_7 \rightarrow x_8) \vee x_9 \wedge \neg x_{10} = 1$$

$$(x_9 \rightarrow x_{10}) \vee x_1 \wedge \neg x_2 = 1$$

где x_1, x_2, \dots, x_{10} – 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.

7. Сколько существует целых значений x , при которых ложно высказывание:

$$(|x| \geq 5) \vee (|x| < 1)$$

8. Сколько существует целых значений x , при которых ложно высказывание:

$$\neg((|x| < 5) \wedge (|x| < 1) \wedge (|x| < 10))$$

9. Сколько существует целых значений x , при которых ложно высказывание:

$$((x-4) \cdot (x-6) \geq 0) \rightarrow (x \cdot x - 12 \cdot x + 35 > 0)$$

10. 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.

Разбор решения заданий типа А3 из вариантов ЕГЭ

А3.

Символом F обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трех аргументов: X, Y, Z . Дан фрагмент таблицы истинности выражения F :
Какое выражение соответствует F ?

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

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

Решение:

- 1) перепишем ответы в других обозначениях:

$$1) \bar{X} \cdot \bar{Y} \cdot \bar{Z} \quad 2) X \cdot Y \cdot Z \quad 3) X \cdot \bar{Y} \cdot \bar{Z} \quad 4) X + \bar{Y} + \bar{Z}$$

- 2) в столбце F есть единственная единица для комбинации $X = 1, Y = Z = 0$, простейшая функция, истинная (только) для этого случая, имеет вид $X \cdot \bar{Y} \cdot \bar{Z}$, она есть среди приведенных ответов (ответ 3)
3) таким образом, правильный ответ – 3.

Разбор решения заданий типа А10 из вариантов ЕГЭ

А10.

На числовой прямой даны два отрезка: $P = [2, 10]$ и $Q = [6, 14]$. Выберите такой отрезок A , что формула

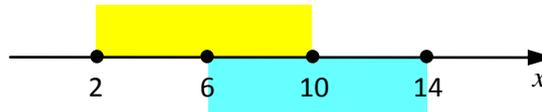
$$((x \in A) \rightarrow (x \in P)) \vee (x \in Q)$$

тождественно истинна, то есть принимает значение 1 при любом значении переменной x .

- 1) $[0, 3]$ 2) $[3, 11]$ 3) $[11, 15]$ 4) $[15, 17]$

Решение:

- 1) два условия связаны с помощью операции \vee («ИЛИ»), поэтому должно выполняться хотя бы одно из них
2) для того, чтобы упростить понимание выражения, обозначим отдельные высказывания буквами
 $A: x \in A, \quad P: x \in P, \quad Q: x \in Q$
3) тогда получаем, переходя к более простым обозначениям:
 $Z = (A \rightarrow P) + Q$
4) представим импликацию $A \rightarrow P$ через операции «ИЛИ» и «НЕ»: $A \rightarrow P = \bar{A} + P$, так что получаем $Z = \bar{A} + P + Q$
5) это значит, что для тождественной истинности выражения Z нужно, чтобы для любого x было выполнено одно из условий: \bar{A}, P, Q ; из всех этих выражений нам **неизвестно только \bar{A}**
6) посмотрим, какие интервалы перекрываются условиями P и Q :



- 7) видим, что отрезок $[2,14]$ перекрыт, поэтому выражение \bar{A} должно перекрывать оставшуюся часть; таким образом, \bar{A} должно быть истинно на интервалах $(-\infty, 2)$ и $(14, \infty)$ и, соответственно, выражение A (без инверсии) может быть истинно только внутри отрезка $[2,14]$
- 8) из всех отрезков, приведенных в условии, только отрезков $[3,11]$ (вариант 2) находится целиком внутри отрезка $[2,14]$, это и есть правильный ответ
- 9) Ответ: **2**.

Решение (вариант 2, А.Н. Евтеев):

- 1) пп. 1-4 такие же, как и в предыдущем способе решения
- 2) полученное после преобразований выражение $Z = \bar{A} + P + Q$ должно быть истинно при любом x
- 3) логическая сумма истинна во всех случаях кроме одного: если все слагаемые ложны, следовательно выражение $Z = \bar{A} + P + Q$ ложно только когда $A = 1$, $P = 0$ и $Q = 0$
- 4) поэтому если область истинности A выйдет за пределы отрезка $[2,14]$, где одновременно ложны P и Q , то $Z = \bar{A} + P + Q$ будет ложно
- 5) это значит, что A может быть истинно только внутри отрезка $[2,14]$
- 6) из всех отрезков, приведенных в условии, только отрезков $[3,11]$ (вариант 2) находится целиком внутри отрезка $[2,14]$, это и есть правильный ответ
- 7) Ответ: **2**.

Разбор решения заданий типа В12 из вариантов ЕГЭ

В12.

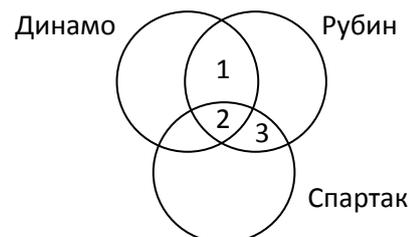
1). В таблице приведены запросы и количество страниц, которые нашел поисковый сервер по этим запросам в некотором сегменте Интернета:

Запрос	Количество страниц (тыс.)
Динамо & Рубин	320
Спартак & Рубин	280
(Динамо Спартак) & Рубин	430

Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу: Рубин & Динамо & Спартак

1 способ решения (круги Эйлера):

- в этой задаче неполные данные, так как они не позволяют определить размеры всех областей; однако их хватает для того, чтобы ответить на поставленный вопрос
- обозначим области, которые соответствуют каждому запросу



Запрос	Области	Количество страниц (тыс.)
Динамо & Рубин	1+2	320
Спартак & Рубин	2+3	280
(Динамо Спартак) & Рубин	1+2+3	430
Рубин & Динамо & Спартак	2	?

- из таблицы следует, что в суммарный результат первых двух запросов область 2 входит дважды ($1 + 2 + 2 + 3$), поэтому, сравнивая этот результат с третьим запросом ($1 + 2 + 3$), сразу находим результат четвертого:

$$N_2 = (320 + 280) - 430 = 170$$

- таким образом, ответ – 170.

2). В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите номера запросов в порядке возрастания количества страниц, которые найдет поисковый сервер по каждому запросу. Для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ |, а для логической операции «И» – &.

- принтеры & сканеры & продажа
- принтеры & сканеры
- принтеры | сканеры
- принтеры | сканеры | продажа

2 способ решения (рассуждение с использованием свойств операций «И» и «ИЛИ»):

- меньше всего результатов выдаст запрос с наибольшими ограничениями – первый (нужны одновременно принтеры, сканеры и продажа)
- на втором месте – второй запрос (одновременно принтеры и сканеры)
- далее – третий запрос (принтеры или сканеры)
- четвертый запрос дает наибольшее количество результатов (принтеры или сканеры или продажа)
- таким образом, верный ответ – 1234 .

Разбор решения заданий типа В15 из вариантов ЕГЭ

В15.

Сколько различных решений имеет логическое уравнение

$$\begin{aligned} & (x_1 \rightarrow x_2) \wedge (x_2 \rightarrow x_3) \wedge (x_3 \rightarrow x_4) = 1 \\ & (y_1 \rightarrow y_2) \wedge (y_2 \rightarrow y_3) \wedge (y_3 \rightarrow y_4) = 1 \\ & (\neg y_1 \vee x_1) \wedge (\neg y_2 \vee x_2) \wedge (\neg y_3 \vee x_3) \wedge (\neg y_4 \vee x_4) = 1 \end{aligned}$$

где x_1, x_2, \dots, x_4 и y_1, y_2, \dots, y_4 – 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:

- видим, что первые два уравнения независимы друг от друга (в первое входят только x_1, x_2, \dots, x_4 , а во второе – только y_1, y_2, \dots, y_4)
- третье уравнение связывает первые два, поэтому можно поступить так:
 - найти решения первого уравнения
 - найти решения второго уравнения
 - найти множество решений первых двух уравнений
 - из множества решений первых двух уравнений выкинуть те, которые не удовлетворяют последнему уравнению
- найдем решения первого уравнения; каждая из логических переменных x_1, x_2, \dots, x_4 может принимать только два значения: «ложь» (0) и «истина» (1), поэтому решение первого уравнения можно записать как битовую цепочку длиной 4 бита: например, 0011 означает, что $x_1 = x_2 = 0$ и $x_3 = x_4 = 1$
- вспомним, что импликация $x_1 \rightarrow x_2$ ложна только для $x_1 = 1$ и $x_2 = 0$, поэтому битовая цепочка, представляющая собой решение первого уравнения, не должна содержать сочетания «10»; это дает такие решения (других нет!):

$$(x_1, x_2, x_3, x_4) = 0000 \quad 0001 \quad 0011 \quad 0111 \quad 1111$$
- видим, что второе уравнение полностью совпадает по форме с первым, поэтому все его решения:

$$(y_1, y_2, y_3, y_4) = 0000 \quad 0001 \quad 0011 \quad 0111 \quad 1111$$
- поскольку первые два уравнения независимы друг от друга, система из первых двух уравнений имеет $5 \cdot 5 = 25$ решений: каждому решению первого соответствует 5 разных комбинаций переменных y_1, y_2, \dots, y_4 , которые решают второе, и наоборот, каждому решению второго соответствует 5 разных комбинаций переменных x_1, x_2, \dots, x_4 , которые решают первое:

$$\begin{aligned} (y_1, y_2, y_3, y_4) &= 0000 \quad 0001 \quad 0011 \quad 0111 \quad 1111 \\ (x_1, x_2, x_3, x_4) &= 0000 \quad 0000 \quad 0000 \quad 0000 \quad 0000 \\ &0001 \quad 0001 \quad 0001 \quad 0001 \quad 0001 \\ &0011 \quad 0011 \quad 0011 \quad 0011 \quad 0011 \\ &0111 \quad 0111 \quad 0111 \quad 0111 \quad 0111 \\ &1111 \quad 1111 \quad 1111 \quad 1111 \quad 1111 \end{aligned}$$
- теперь проверим, какие ограничения накладывает третье уравнение; вспомнив формулу, которая представляет импликацию через операции «НЕ» и «ИЛИ» ($A \rightarrow B = \bar{A} + B$), можно переписать третье уравнение в виде

$$(y_1 \rightarrow x_1) \wedge (y_2 \rightarrow x_2) \wedge (y_3 \rightarrow x_3) \wedge (y_4 \rightarrow x_4) = 1$$

- 8) импликация $y_1 \rightarrow x_1$ ложна только для $y_1 = 1$ и $x_1 = 0$, следовательно, такая комбинация запрещена, потому что нарушает третье уравнение; таким образом, набору с $y_1 = 1$:

$$(y_1, y_2, y_3, y_4) = 1111$$

соответствует, с учетом третьего уравнения, только одно решение первого, в котором $x_1 = 1$

$$(y_1, y_2, y_3, y_4) = 1111$$

поэтому множество решений «редеет»:

$$(y_1, y_2, y_3, y_4) = 0000 \quad 0001 \quad 0011 \quad 0111 \quad 1111$$

$$(x_1, x_2, x_3, x_4) = 0000 \quad 0000 \quad 0000 \quad 0000$$

$$0001 \quad 0001 \quad 0001 \quad 0001$$

$$0011 \quad 0011 \quad 0011 \quad 0011$$

$$0111 \quad 0111 \quad 0111 \quad 0111$$

$$1111 \quad 1111 \quad 1111 \quad 1111 \quad 1111$$

- 9) аналогично двигаемся дальше по третьему уравнению; второй сомножитель равен 0, если импликация $y_2 \rightarrow x_2$ ложна, то есть только для $y_2 = 1$ и $x_2 = 0$, это «прореживает» предпоследний столбец:

$$(y_1, y_2, y_3, y_4) = 0000 \quad 0001 \quad 0011 \quad 0111 \quad 1111$$

$$(x_1, x_2, x_3, x_4) = 0000 \quad 0000 \quad 0000$$

$$0001 \quad 0001 \quad 0001$$

$$0011 \quad 0011 \quad 0011$$

$$0111 \quad 0111 \quad 0111 \quad 0111$$

$$1111 \quad 1111 \quad 1111 \quad 1111 \quad 1111$$

- 10) аналогично проверяем еще два ограничения, отбрасывая все решения, для которых $y_3 = 1$ и $x_3 = 0$, а также все решения, для которых $y_4 = 1$ и $x_4 = 0$:

$$(y_1, y_2, y_3, y_4) = 0000 \quad 0001 \quad 0011 \quad 0111 \quad 1111$$

$$(x_1, x_2, x_3, x_4) = 0000$$

$$0001 \quad 0001$$

$$0011 \quad 0011 \quad 0011$$

$$0111 \quad 0111 \quad 0111 \quad 0111$$

$$1111 \quad 1111 \quad 1111 \quad 1111 \quad 1111$$

- 11) итак, остается одно решение при $(y_1, y_2, y_3, y_4) = 1111$, два решения при $(y_1, y_2, y_3, y_4) = 0111$, три решения при $(y_1, y_2, y_3, y_4) = 0011$, четыре решения при $(y_1, y_2, y_3, y_4) = 0001$ и 5 решений при $(y_1, y_2, y_3, y_4) = 0000$

- 12) всего решений $1+2+3+4+5=15$.

2) Сколько различных решений имеет система уравнений

$$x_1 \vee x_2 \wedge x_3 = 1$$

$$x_2 \vee x_3 \wedge x_4 = 1$$

...

$$x_8 \vee x_9 \wedge x_{10} = 1$$

где x_1, x_2, \dots, x_{10} – 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 (последовательное подключение уравнений):

- 1) рассмотрим сначала все решения первого уравнения; его левая часть истинна, когда $x_1 = 1$ (при этом x_2 и x_3 могут быть любыми), а также когда $x_1 = 0$ и $x_2 = x_3 = 1$:

X_1	X_2	X_3
0	1	1
1	0	0
1	0	1
1	1	0
1	1	1

2) заметим, что первое и второе уравнения связаны через последние две переменных, в данном случае это X_2 и X_3

3) пусть i – число переменных в уравнениях; введем обозначения:

K_i – количество решений, в которых последние две переменные принимают значения (0,0)

L_i – количество решений, в которых последние две переменные принимают значения (0,1)

M_i – количество решений, в которых последние две переменные принимают значения (1,0)

N_i – количество решений, в которых последние две переменные принимают значения (1,1)

4) из таблицы видим, что $K_3=1$, $L_3=1$, $M_3=1$ и $N_3=2$

5) теперь подключаем второе уравнение; посмотрим, к чему приводят разные комбинации последних двух переменных:

X_1	X_2	X_3	X_4
0	1	1	0
			1
1	0	0	×
1	0	1	1
1	1	0	0
			1
1	1	1	0
			1

6) находим, что

комбинация (0,0) не дает ни одного решения,

комбинация (0,1) дает одно решение, и при этом $(X_3, X_4)=(1,1)$

комбинация (1,0) дает два решения, причем $(X_3, X_4)=(0,0)$ или (0,1)

комбинация (1,1) дает два решения, причем $(X_3, X_4)=(1,0)$ или (1,1)

7) из предыдущего пункта делаем вывод, что

$K_{i+1} = M_i$ (комбинация (0,0) появилась из (1,0) на предыдущем шаге)

$L_{i+1} = M_i$ (комбинация (0,1) появилась из (1,0) на предыдущем шаге)

$M_{i+1} = N_i$ (комбинация (1,0) появилась из (1,1) на предыдущем шаге)

$N_{i+1} = L_i + N_i$ (комбинация (1,1) появляется из (0,1) и (1,1))

8) используя эти рекуррентные формулы, заполняем таблицу для $i=4, \dots, 10$

i	K_i	L_i	M_i	N_i	Всего
3	1	1	1	2	5
4	1	1	2	3	7
5	2	2	3	4	11
6	3	3	4	6	16
7	4	4	6	9	23
8	6	6	9	13	34
9	9	9	13	19	50
10	13	13	19	28	73

9) таким образом, ответ: $13 + 13 + 19 + 28 = 73$ решения.

Ссылки на материал по теме выступления

Примеры заданий с разбором решения по теме "Алгебра логики"

<http://kpolyakov.narod.ru>

Разбор решений из ЕГЭ с небольшой справкой по теории

<http://infoegehelp.ru/>

Как решать задачи с помощью диаграмм Эйлера-Венна

http://infoegehelp.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=241&Itemid=77

Решение задач по теме "Алгебра логики" из демоверсий ЕГЭ

http://infoegehelp.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=60:2012-02-16-10-30-23&catid=40:2011-12-18-14-30-56&Itemid=65

Видеоуроки по теме "Методы решения системы логических уравнений"

<http://videouroki.net/filecom.php?fileid=98658951>