

## 2 (базовый уровень, время – 3 мин)

**Тема:** Анализ таблиц истинности логических выражений.

**Что проверяется:**

Умение строить таблицы истинности и логические схемы.

1.5.1. Высказывания, логические операции, кванторы, истинность высказывания

1.1.6. Умение строить модели объектов, систем и процессов в виде таблицы истинности для логического высказывания

**Про обозначения**

К сожалению, обозначения логических операций И, ИЛИ и НЕ, принятые в «серьезной» математической логике ( $\wedge, \vee, \neg$ ), неудобны, интуитивно непонятны и никак не проявляют аналогии с обычной алгеброй. Автор, к своему стыду, до сих пор иногда путает  $\wedge$  и  $\vee$ . Поэтому на его уроках операция «НЕ» обозначается чертой сверху, «И» – знаком умножения (поскольку это все же логическое умножение), а «ИЛИ» – знаком «+» (логическое сложение). В разных учебниках используют разные обозначения. К счастью, в начале задания ЕГЭ приводится расшифровка закорючек ( $\wedge, \vee, \neg$ ), что еще раз подчеркивает проблему.

**Что нужно знать:**

- условные обозначения логических операций

$\neg A, \bar{A}$  не A (отрицание, инверсия)

$A \wedge B, A \cdot B$  A и B (логическое умножение, конъюнкция)

$A \vee B, A + B$  A или B (логическое сложение, дизъюнкция)

$A \rightarrow B$  импликация (следование)

$A \equiv B$  эквивалентность (равносильность)

- операцию «импликация» можно выразить через «ИЛИ» и «НЕ»:

$A \rightarrow B = \neg A \vee B$  или в других обозначениях  $A \rightarrow B = \bar{A} + B$

- иногда для упрощения выражений полезны формулы де Моргана:

$\neg(A \wedge B) = \neg A \vee \neg B$   $\overline{A \cdot B} = \bar{A} + \bar{B}$

$\neg(A \vee B) = \neg A \wedge \neg B$   $\overline{A + B} = \bar{A} \cdot \bar{B}$

- если в выражении нет скобок, сначала выполняются все операции «НЕ», затем – «И», затем – «ИЛИ», «импликация», и самая последняя – «эквивалентность»
- таблица истинности выражения определяет его значения при всех возможных комбинациях исходных данных
- если известна только часть таблицы истинности, соответствующее логическое выражение однозначно определить нельзя, поскольку частичной таблице могут соответствовать несколько разных логических выражений (не совпадающих для других вариантов входных данных);
- количество разных логических функций, удовлетворяющих неполной таблице истинности, равно  $2^k$ , где  $k$  – число отсутствующих строк; например, полная таблица истинности выражения с тремя переменными содержит  $2^3=8$  строчек, если заданы только 6 из них, то можно найти  $2^{8-6}=2^2=4$  разных логических функции, удовлетворяющие этим 6 строчкам (но отличающиеся в двух оставшихся)
- логическая сумма  $A + B + C + \dots$  равна 0 (выражение ложно) тогда и только тогда, когда все слагаемые одновременно равны нулю, а в остальных случаях равна 1 (выражение истинно)

- логическое произведение  $A \cdot B \cdot C \cdot \dots$  равно 1 (выражение истинно) тогда и только тогда, когда все сомножители одновременно равны единице, а в остальных случаях равно 0 (выражение ложно)
- логическое следование (импликация)  $A \rightarrow B$  равна 0 тогда и только тогда, когда  $A$  (посылка) истинна, а  $B$  (следствие) ложно
- эквивалентность  $A \equiv B$  равна 1 тогда и только тогда, когда оба значения одновременно равны 0 или одновременно равны 1

### Пример задания:

**Р-22 (демо-2021).** Логическая функция  $F$  задаётся выражением

$$(x \vee y) \wedge \neg(y \equiv z) \wedge \neg w.$$

На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **неповторяющиеся строки**. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

?	?	?	?	F
1		1		1
0	1		0	1
	1	1	0	1

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

### Решение (построение таблицы истинности для $F = 1$ ):

- 1) перепишем выражения в виде  $F = (x + y) \cdot (y \neq z) \cdot \bar{w}$
- 2) поскольку имеем логическое произведение значение  $w$  обязательно должно быть равно 0, то есть, в столбце  $w$  таблицы должны быть все нули; это возможно только в последнем столбце:

?	?	?	w	F
1		1	0	1
0	1		0	1
	1	1	0	1

- 3) теперь определим все комбинации переменных, для которых функция равна 1 (их не должно быть много!)
- 4) чаще всего в выражении встречается переменная  $y$ , поэтому мы сначала примем  $y = 0$ , а затем  $y = 1$ .
- 5) при  $y = 0$  (и  $w = 0$ ) получаем  $F = x \cdot (0 \neq z)$ , что справедливо только при  $x = 1$  и  $z = 1$ :

x	y	z	w	F
1	0	1	0	1

- 6) при  $y = 1$  (и  $w = 0$ ) получаем  $F = (x + 1) \cdot (1 \neq z) = (1 \neq z)$ , что справедливо при  $z = 0$  и любом  $x$ , это даёт ещё два варианта:

x	y	z	w	F
0	1	0	0	1
1	1	0	0	1

- 7) объединим три полученных строки:

x	y	z	w	F
1	0	1	0	1
0	1	0	0	1
1	1	0	0	1

- 8) видим, что в столбце  $z$  должна быть одна единица и два нуля, это возможно только в первой строке исходной таблицы:

z	?	?	w	F
1		1	0	1
0	1		0	1
0	1	1	0	1

- 9) при  $z = 1$  нужно, чтобы  $y = 0$ , поэтому второй столбец – это  $y$ , а третий –  $x$ :

z	y	x	w	F
1	0	1	0	1
0	1	0	0	1
0	1	1	0	1

- 10) Ответ: **zyxw**.

### Решение (построение таблицы с помощью электронных таблиц, П.Е. Финкель, г. Тимашевск)

- поскольку во время компьютерного экзамена есть возможность использовать электронные таблицы, можно построить таблицу истинности с их помощью
- заполняем первую часть таблицы, перечисляя все комбинации переменных в порядке возрастания двоичного кода:

	A	B	C	D
	X	Y	Z	W
1	0	0	0	0
2	0	0	0	1
3	0	0	1	0
4	0	0	1	1
5	0	1	0	0
6	0	1	0	1
7	0	1	1	0
8	0	1	1	1
9	1	0	0	0
10	1	0	0	1
11	1	0	1	0
12	1	0	1	1
13	1	1	0	0
14	1	1	0	1
15	1	1	1	0
16	1	1	1	1

- 3) для каждой строчки определяем выражения, входящие в логическое произведение, а затем – значение функции:

	A	B	C	D	E	F	G	H
	X	Y	Z	W	$X+Y$	$Y \lt Z$	not W	F
1	0	0	0	0	=ИЛИ(A2;B2)	=НЕ(B2=C2)	=НЕ(D2)	=ЕСЛИ(И(E2;F2;G2);1;0)
2	0	0	0	1	=ИЛИ(A3;B3)	=НЕ(B3=C3)	=НЕ(D3)	=ЕСЛИ(И(E3;F3;G3);1;0)
3	0	0	1	0	=ИЛИ(A4;B4)	=НЕ(B4=C4)	=НЕ(D4)	=ЕСЛИ(И(E4;F4;G4);1;0)
4	0	0	1	1	=ИЛИ(A5;B5)	=НЕ(B5=C5)	=НЕ(D5)	=ЕСЛИ(И(E5;F5;G5);1;0)
5	0	1	0	0	=ИЛИ(A6;B6)	=НЕ(B6=C6)	=НЕ(D6)	=ЕСЛИ(И(E6;F6;G6);1;0)
6	0	1	0	1	=ИЛИ(A7;B7)	=НЕ(B7=C7)	=НЕ(D7)	=ЕСЛИ(И(E7;F7;G7);1;0)

- 4) сортируем строки таблицы по столбцу H по убыванию:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	X	Y	Z	W	$X+Y$	$Y \lt Z$	not W	F	
1	0	1	0	0	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА	1	
2	1	0	1	0	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА	1	
3	1	1	0	0	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА	1	
4	0	0	0	0	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ИСТИНА	0	
5	0	0	0	1	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	0	
6	0	0	1	0	ЛОЖЬ	ИСТИНА	ИСТИНА	0	

- 5) удаляем строки, где функция равна 0; можно также скрыть вспомогательные столбцы E, F, G:

	A	B	C	D	H
1	X	Y	Z	W	F
2	0	1	0	0	1
3	1	0	1	0	1
4	1	1	0	0	1

- 6) дальше рассуждаем так же, как и при теоретическом решении  
 7) Ответ: **zyxw**.

Решение (построение таблицы с помощью программы, А.С. Гусев, г. Москва,

<https://youtu.be/RRL1Wal9ImU>):

- 1) поскольку во время компьютерного экзамена есть возможность использовать среды программирования, для построения частичной таблицы истинности (всех строк, при которых  $F=1$ ) можно написать переборную программу на Python
- 2) перебор выполняем во вложенном цикле:

```
for x in 0, 1:
    for y in 0, 1:
        for z in 0, 1:
            for w in 0, 1:
                # вычисление функции F
                # вывод (x, y, z, w), если F=1
```

- 3) для вычисления значения функции необходимо понимать, как логические операторы записываются на языке программирования; в Python их можно реализовать следующим образом:

$\wedge$	конъюнкция	<b>and</b>
	для языков, где логическое значение True воспринимается как 1, а False – как 0, можно использовать обычное умножение *	
$\vee$	дизъюнкция	<b>or</b>
$\neg$	отрицания	<b>not()</b>
$\equiv$	тождество	<b>==</b>
$\oplus$	строгая дизъюнкция	<b>!=</b>
$\rightarrow$	импликация – для импликации в python оператора нет, но импликацию можно преобразовать в дизъюнкцию; например, $a \rightarrow b$ можно записать как $\neg a \vee b$ , а это в свою очередь записать как <b>not(a) or b</b> , <b>not a or b</b> или <b>a &lt;= b</b>	

- 4) Запишем нашу функцию на языке программирования:  
`F = (x or y) and not(y == z) and not(w)`
- 5) чтобы выводить не полную таблицу истинности, а только те строки, в которых функция равна 1, добавим условие вывода:

```
if F: # то же самое, что "if F == True:"
    print(x, y, z, w)
```

- 6) Приведём полную программу:

```
print('x y z w')
for x in 0, 1:
    for y in 0, 1:
        for z in 0, 1:
            for w in 0, 1:
                F = (x or y) and not(y == z) and not(w)
                if F:
                    print(x, y, z, w)
```

- 7) после запуска программы получаем все интересующие нас строки:

```
x y z w
0 1 0 0
```

1 0 1 0

1 1 0 0

8) дальше рассуждаем так же, как и в приведённом выше теоретическом решении

9) Ответ: **zyxw**.**Решение (прямой перебор, А. Богданов):**

1) в принципе, можно написать программу, которая сразу выдает решение этого задания прямым перебором вариантов

2) Часть 1: <https://www.youtube.com/watch?v=yX5oSYtM5E0>3) Часть 2: <https://www.youtube.com/watch?v=eSkrt4KrsuU>4) Ответ: **zyxw**.**Ещё пример задания:****Р-21.** Логическая функция  $F$  задаётся выражением

$$((x \wedge \neg y) \vee (w \rightarrow z)) \equiv (z \equiv x).$$

На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **неповторяющиеся строки**. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

?	?	?	?	F
	0	0	1	1
0	1	0	0	1
0			1	1

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

**Решение (построение таблицы истинности для  $F = 1$ ):**1) перепишем выражение, раскрыв импликацию по формуле  $A \rightarrow B = \bar{A} + B$  :

$$F = (x\bar{y} + \bar{w} + z) \equiv (z \equiv x)$$

2) сначала предположим, что  $z = x$ ; в этом случае получаем

$$F = (x\bar{y} + \bar{w} + x) \equiv 1$$

3) так как  $x\bar{y} + x = x(\bar{y} + 1) = x$ , получим  $F = (\bar{w} + x) \equiv 1$ ; при этом значение  $y$  может быть любым (1 или 0)4) теперь пусть  $z = \bar{x}$ , тогда получаем  $F = (x\bar{y} + \bar{w} + \bar{x}) \equiv 0$ 5) используем распределительный закон:  $x\bar{y} + \bar{x} = (x + \bar{x})(\bar{y} + \bar{x}) = \bar{y} + \bar{x}$ , так что

$F = (\bar{y} + \bar{w} + \bar{x}) \equiv 0$ , откуда сразу следует  $x = y = w = 1$  и  $z = \bar{x} = 0$  – единственный вариант!

6) этот единственный вариант, для которого  $z = \bar{x}$ , ОБЯЗАТЕЛЬНО должен быть в приведённой таблице, потому что иначе мы не сможем различить столбцы  $z$  и  $x$ ; это может быть только последняя строка, куда нужно добавить две единицы:

z	?	?	?	F
	0	0	1	1
0	1	0	0	1
0	1	1	1	1

7) в остальных строчках должно выполняться равенство  $z = x$ , значит  $x$  – точно не второй столбец (не подходит вторая строка)8) предположим, что  $x$  – третий столбец, и в свободной ячейке – ноль:

z	?	x	?	F
---	---	---	---	---

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

- 9) при этом для остальных двух столбцов в этих строках должно выполняться условие  $F = (\bar{w} + x) \equiv 1$ , а оно не может выполняться – при любом варианте в одной строке сумма  $\bar{w} + x$  равна 0; значит  $x$  – последний столбец, и в первой строке  $z = 1$ :

z	?	?	x	F
1	0	0	1	1
0	1	0	0	1
0	1	1	1	1

- 10) чтобы разобраться с последними двумя столбцами снова вспомним, что при  $z = x$  должно выполняться условие  $F = (\bar{w} + x) \equiv 1$ ; это возможно только тогда, когда второй столбец – это  $y$ , а третий –  $w$

- 11) Ответ: **zywx**

**Решение (А.Н. Носкин, заполнение исходной ТИ и анализ полной таблицы истинности для  $F = 1$ ):**

- 1) в выражении 4 логических переменных, тогда всех решений будет 16 ( $2^4$ ).

x	y	w	z
0	0	0	0
0	0	0	1
0	0	1	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	0	1
0	1	1	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	0	1
1	1	1	0
1	1	1	1

- 2) подставим набор значений логических переменных и удалим все решения, которые не дают в ответе  $F = 1$

x	y	w	z
0	0	0	0
0	1	0	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0
1	1	1	1

Получаем 7 решений. Анализируя ТИ исходной функции видим, что набора 0 0 0 0 и 1 1 1 1 нет. Уберем их из ТИ решений.

x	y	w	z
0	1	0	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

- 3) В ТИ решений только одна строка имеет три нуля, тогда сравнивая с ТИ исходной функции видим, что 1 соответствует Y.

?	Y	?	?	F
	0	0	1	1
0	1	0	0	1
0			1	1

- 4) **ДОЗАПОЛНИМ** таблицу истинности исходной функции (желтая заливка) на основе анализа ТИ решений, а именно т.к. больше строк с тремя «0» нет, то в первой строке в пустой ячейке будет «1». И раз нет больше строк с двумя «0», то в третьей строке пустые ячейки равны «1».

?	Y	?	?	F
1	0	0	1	1
0	1	0	0	1
0	1	1	1	1

- 5) Анализируя 1ю строку выше приведенной таблице и ТИ решений видим, что строка с двумя «0» всего одна, из которых один ноль известен - это Y, тогда второй это – W;

?	Y	W	?	F
1	0	0	1	1
0	1	0	0	1
0	1	1	1	1

- 6) Далее рассуждая видим, что в ТИ решений (кроме столбца Y) один «0» имеет – X, тогда последний столбец – это X, а первый столбец – Z.

- 7) Ответ: **zywx**

Решение (построение таблицы с помощью программы, Б.С. Михлин)

```
print ('x y w z') # заголовок таблицы (в алфавитном порядке)
k = 0, 1          # k - кортеж констант (0 - False, 1 - True)
for x in k:
    for y in k:
        for w in k:
            for z in k:
                if (x and not y or (not w or z)) == (z == x):
                    # можно короче:
                    # if (x and not y or (w <= z)) == (z == x):
                    print(x, y, w, z) # если F = 1
```

Ещё пример задания:

**P-20.** Логическая функция  $F$  задаётся выражением

$$((x \wedge y) \vee (y \wedge z)) \equiv ((x \rightarrow w) \wedge (w \rightarrow z)).$$

На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **неповторяющиеся строки**. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

?	?	?	?	F
0	1	1	1	1
0	1	0		1
0	1	0		1

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

**Решение (построение таблицы истинности для  $F = 1$ ):**

- 1) запишем выражение в более понятной форме:  $F = (xy + yz) \equiv (x \rightarrow w) \cdot (w \rightarrow z)$
- 2) попробуем найти все сочетания переменных, при которых функция равна 1 (их должно быть не очень много)
- 3) при  $x = 0$  получаем  $F = yz \equiv (0 \rightarrow w) \cdot (w \rightarrow z)$ ; импликация с нулём в левой части всегда истинна (из лжи следует всё, что угодно), поэтому  $F = yz \equiv (w \rightarrow z)$
- 4) пусть теперь ещё  $z = 0$ , тогда  $F = y \cdot 0 \equiv (w \rightarrow 0)$ , что истинно при  $w = 1$  и при любом  $y$ ;
- 5) пусть теперь  $x = 0$  и  $z = 1$ , тогда  $F = y \equiv (w \rightarrow 1) = 1$ , что истинно при  $y = 1$  и при любом  $w$ ;
- 6) из 4 и 5 получаем такие строки в таблице истинности исходной функции:

x	y	z	w	F
0	0	0	1	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1

- 7) остаётся рассмотреть случай, когда  $x = 1$ , при этом  $F = (y + yz) \equiv (1 \rightarrow w) \cdot (w \rightarrow z)$
- 8) учитываем, что  $y + yz = y(1 + z) = y$  и  $1 \rightarrow w = 0 + w = w$ ; получаем  $F = y \equiv w(w \rightarrow z)$
- 9) преобразуем импликацию  $w(\bar{w} + z) = wz$ , так что  $F = y \equiv wz$
- 10) для  $y = 0$  это выражение истинно при  $(w, z) = (0, 0), (0, 1)$  и  $(1, 0)$ , а для  $y = 1$  – только при  $w = z = 1$ , это даёт ещё 4 строки в таблице истинности

x	y	z	w	F
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	1	1	1	1

- 11) итак, у нас есть 8 строк в таблице истинности, где функция равна 1:

x	y	z	w	F
0	0	0	1	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	1	1	1	1

попробуем сопоставить их с заданными в условии строками:

?	?	?	?	F
0	1	1	1	1



0	1	0		1
0	1	0		1

- 12) замечаем, что есть одна характерная строка с тремя единицами; кроме того, поскольку все строки различны, в одной из пустых ячеек должен стоять 0, а во второй – 1
- 13) в полученной нами таблице видим единственную строку с тремя единицами, что сразу позволяет определить, что первый столбец – это  $x$ , который всегда равен 0:

$x$	$y$	$z$	$w$	$F$
0	0	0	1	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1

- 14) теперь из оставшихся двух строк остаётся найти 2 строки, значения которых различаются только в одном столбце; под это условие подходит только пара двух верхних строк, они различаются в столбце  $y$  – из исходной таблицы видим, что это 4-й столбец
- 15) также из исходной таблицы видим, что во втором столбце в этих двух строках единицы – это  $w$ , тогда третий столбец – это  $z$
- 16) Ответ: **xwzy**.

#### Решение (А.Н. Носкин, построение таблицы истинности для $F = 1$ ):

- 1) запишем выражение в более понятной форме:  $F = (xy + yz) \equiv (x \rightarrow w) \cdot (w \rightarrow z)$
- 2) вынесем  $y$  за скобки:  $F = (y * (x + z)) \equiv ((x \rightarrow w) * (w \rightarrow z))$
- 3)  $F = 1$ , при  $0=0$  и  $1=1$ . Тогда составим ТИ для левой части выражения равные 0 и 1.

$y$	$x$	$z$
0	0	0
0	0	1
0	1	0
0	1	1
1	0	0

$y$	$x$	$z$
1	0	1
1	1	0
1	1	1

- 4) Объединим эти таблицы, подключим переменную  $w$  и уберем из таблицы строки, при которых  $F=0$  после подключения переменной  $w$ .

$y$	$x$	$z$	$w$
0	0	0	1
0	1	0	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	0	1	1
1	1	1	1

- 5) Получилось 8 всевозможных решений.
- 6) Обратим внимание, что по условию у нас нет повторяющихся строк, но в таблице есть строки с тремя одинаковыми ячейками, тогда можно **ДОЗАПОЛНИТЬ** таблицу истинности исходной функции (желтая заливка) в одну из них вставив 0, в другую 1.

?	?	?	?	$F$
---	---	---	---	-----

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

- 7) Анализ строк таблицы **истинности исходной функции** показывает:
- строки, состоящей из четырех «1» нет, поэтому ее можно убрать (красная заливка);
  - только одна строка имеет в ячейках три единицы и один «0». И в ТИ всех решений (желтая заливка) этот «0» будет соответствовать X в **ТИ исходной функции**.

y	x	z	w
0	0	0	1
0	1	0	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	0	1	1
1	1	1	1

- 8) Так как мы определили, что первый столбец соответствует X и содержит только «0», то строки ТИ решений с «1» в столбце X – удалим (синяя заливка)

y	x	z	w
0	0	0	1
0	1	0	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	0	1	1
1	1	1	1

и получим ТИ меньшего размера.

y	x	z	w
0	0	0	1
1	0	0	1
1	0	1	0

- 9) Анализ столбцов **ТИ исходной функции** показывает, что одна «1» в третьем столбце соответствует Z, а в третьей строке **ТИ исходной функции** две неизвестные переменные противоположны «0» и «1», что соответствует W и Y, так как X и Z уже определены и равны «0» (зеленая заливка)

y	x	z	w
0	0	0	1
1	0	0	1
1	0	1	0

- 10) Ответ: **xwzy**.

Решение (построение таблицы с помощью программы, Б.С. Михлин)

```
print('x y z w') # заголовок таблицы
k = 0, 1 # k - кортеж констант (0 - False, 1 - True)
for x in k:
    for y in k:
```

```

for z in k:
    for w in k:
        if (x and y or y and z) == ((not x or w) \
            and (not w or z)):
            # можно короче:
            # if ( x * y or y * z ) == ( x <= w ) * ( w <= z ) :
            # '*' вместо 'and'
            print(x, y, z, w) # если F = 1

```

### Ещё пример задания:

**P-19.** Логическая функция  $F$  задаётся выражением

$$((w \vee y) \equiv x) \vee ((w \rightarrow z) \wedge (y \rightarrow w)).$$

На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **неповторяющиеся строки**. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

?	?	?	?	F
1			1	0
			1	0
1		1		0

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

### Решение:

- 1) запишем выражение в более понятной форме:  $F = ((w \vee y) \equiv x) + (w \rightarrow z) \cdot (y \rightarrow w)$
- 2) попробуем найти все сочетания переменных, при которых функция равна 0 (их должно быть не очень много)
- 3) выберем для начальной подстановки переменную, которая чаще всего встречается в выражении и поэтому подстановка её значения даст наибольшую информацию; у нас это переменная  $w$
- 4) подставим сначала  $w = 0$ , а затем  $w = 1$ , и таким образом построим все строки таблицы истинности, где функция равна нулю
- 5) при  $w = 0$  получаем  $F = (y \equiv x) + (0 \rightarrow z) \cdot (y \rightarrow 0)$   
поскольку  $0 \rightarrow z = 1$  при всех  $z$ , имеем  $F = (y \equiv x) + (y \rightarrow 0)$
- 6) для того, чтобы сумма была равна 0, оба слагаемых должны быть равны 0, так что  
 $(y \equiv x) = 0 \Rightarrow y \neq x$   
 $(y \rightarrow 0) = 0 \Rightarrow y = 1$
- 7) таким образом, при  $w = 0$  получаем  $y = 1$ ,  $x = 0$ , а значение  $z$  может быть любое; это даёт две строки в таблице истинности:

x	y	z	w	F
0	1	0	0	0
0	1	1	0	0

- 8) теперь рассмотрим случай, когда  $w = 1$ : получаем  $F = (1 \equiv x) + (1 \rightarrow z) \cdot (y \rightarrow 1)$   
поскольку  $y \rightarrow 1 = 1$  при всех  $y$ , имеем  $F = (1 \equiv x) + (1 \rightarrow z)$
- 9) для того, чтобы сумма была равна 0, оба слагаемых должны быть равны 0, так что  
 $(1 \equiv x) = 0 \Rightarrow x = 0$   
 $(1 \rightarrow z) = 0 \Rightarrow z = 0$

- 10) таким образом, при  $w = 1$  получаем  $x = 0$ ,  $z = 0$ , а значение  $y$  может быть любое; добавляем ещё две строки в таблицу истинности:

$x$	$y$	$z$	$w$	$F$
0	1	0	0	0
0	1	1	0	0
0	0	0	1	
0	1	0	1	

- 11) сравниваем эту таблицу с таблицей в задании:

1	2	3	4	$F$
1			1	0
			1	0
1		1		0

- 12) две единицы могут быть только в столбцах  $y$  и  $w$ , поэтому это столбцы 1 и 4  
 13) кроме этих столбцов единственная единица может быть в столбце  $z$ , поэтому столбец 3 – это  $z$   
 14) при  $z = 1$  должно быть  $y = 1$ , поэтому столбец 1 – это  $y$ , а столбец 4 – это  $w$   
 15) остаётся столбец 2 – это  $x$   
 16) Ответ: **yxzw**.

#### Решение (разбиение на два слагаемых, А.Н. Носкин):

- 1) запишем выражение в более понятной форме:  $F = ((w + y) \equiv x) + (w \rightarrow z) \cdot (y \rightarrow w)$
- 2) Каждое из слагаемых скобок должна быть равна 0, поэтому составим для каждой таблицу истинности.
- 3) Рассмотрим  $((w \rightarrow z) \wedge (y \rightarrow w))$ , а именно первую скобку  $(w \rightarrow z)$ , она равна 0 при ситуации  $1 \rightarrow 0$ , тогда  $y$  во второй скобке может быть любым

$w$	$z$	$y$
1	0	0
1	0	1

Теперь рассмотрим вторую скобку  $(y \rightarrow w)$ , она равна 0 при ситуации  $1 \rightarrow 0$ , тогда  $z$  во первой скобке может быть любым. Добавим эти значения в таблицу истинности, которая приведена выше.

$w$	$z$	$y$
1	0	0
1	0	1
0	0	1
0	1	1

- 4) Теперь рассмотрим  $((w \vee y) \equiv x)$ . Эта скобка будет равна 0 при  $((w \vee y) \neq x)$ . Составим таблицу истинности

$w$	$y$	$x$
0	0	1
1	0	0
0	1	0
1	1	0

Анализ этой таблицы показывает, что набора 001 (выделено цветом) быть не может иначе система будет равна 1 по скобке  $((w \rightarrow z) \wedge (y \rightarrow w))$ .

- 5) Сравним полученные таблицы истинности с исходной таблицей в задании:

1	2	3	4	$F$
1			1	0

			1	0
1		1		0

- 6)  $x$  в таблице истинности во всех строках равен 0, тогда он соответствует второму столбцу, так как там нет ни одной единицы. Сразу заполним нулями.

1	$x$	3	4	F
1	0		1	0
	0		1	0
1	0	1		0

- 7)  $w$  и  $y$  в таблице истинности имеют 2 и более единицы, а  $z$  всего 1, тогда  $z$  - это столбец 3. Заполним сразу 0.

1	$x$	$z$	4	F
1	0	0	1	0
	0	0	1	0
1	0	1		0

- 8) Так как строки не повторяются, то в первой ячейке второй строки может быть только 0. Заполним ее.

1	$x$	$z$	4	F
1	0	0	1	0
0	0	0	1	0
1	0	1		0

- 9) Теперь проанализируем последнюю ячейку третьей строки. Ее значения могут быть 0 и 1. Предположим, что там 0, а в первом столбце  $w$ , тогда выражение примет вид  $((1 \vee 0) \equiv 0) \vee ((1 \rightarrow 1) \wedge (0 \rightarrow 1))$  – этого быть не может, так как выражение равно 1. Предположим, что там 1 и в первом столбце  $w$ , тогда выражение примет вид  $((1 \vee 1) \equiv 0) \vee ((1 \rightarrow 1) \wedge (1 \rightarrow 1))$  – этого быть не может, так как выражение равно 1. Таким образом в первом столбце  $w$  не может быть ни при каком случае. Там только  $y$ , ну а  $w$  отправляется в 4-й столбец.

- 10) Ответ:  $yxz w$ .

Решение (построение таблицы с помощью программы, Б.С. Михлин)

```
print('x y z w') # заголовок таблицы
k = 0, 1         # k - кортеж констант (0 - False, 1 - True)
for x in k:
    for y in k:
        for z in k:
            for w in k:
                if not (((w or y) == x) or (not w or z) and \
                    (not y or w) ) :
                    # можно так:
                    # if ( ( ( w or y ) == x ) or ( not w or z ) \
                    # * (not y or w) ) == 0: # '*' вместо 'and'
                    print( x, y, z, w ) # если F = 0
```

### Ещё пример задания:

**Р-18.** Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(x \vee y) \rightarrow (y \equiv z)$ . На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **неповторяющиеся строки**. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z$ .

?	?	?	F
0	0		0
0			0

В ответе напишите буквы  $x$ ,  $y$ ,  $z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

**Решение:**

- 1) запишем выражение в более понятной форме:  $F = (x + y) \rightarrow (y \equiv z)$
- 2) для решения этой задачи используем свойство операции «импликация»:  $a \rightarrow b = 0$  тогда и только тогда, когда  $a = 1$  и  $b = 0$
- 3) в обеих строках приведённой части таблицы функция равна 0, поэтому везде
  - хотя бы одна из величин,  $x$  или  $y$  равна 1, что даёт  $(x + y) = 1$ ;
  - $y$  и  $z$  различны, что даёт  $(y \equiv z) = 0$
- 4) поскольку значения в первых двух столбцах в первой строке равны 0, один из этих столбцов – это  $x$
- 5) предположим, что  $x$  – это первый столбец:

	$x$	?	?	F
1	0	0		0
2	0			0

тогда в обеих строках получаем  $F = (0 + y) \rightarrow (y \equiv z) = 0$ , откуда сразу следует, что есть единственная пара остальных переменных, удовлетворяющих условию задачи:  $y = 1$ ,  $z = 0$ , и вторая строка должна быть копией первой (второй подходящей пары  $y, z$  нет!), что противоречит условию

- 6) это значит, что  $x$  – это не первый, а второй столбец:

	?	$x$	?	F
1	0	0		0
2	0			0

- 7) если при этом предположить, что первый столбец – это  $y$ , то в первой строке получаем  $F = (0 + 0) \rightarrow (0 \equiv z) = 1$  (при любом  $z$ !), что противоречит условию; поэтому первый столбец – это  $z$ , а третий –  $y$
- 8) на всякий случай проверяем первую строку:  $F = (0 + y) \rightarrow (y \equiv 0) = 0$  справедливо при  $y = 1$
- 9) во второй строке условие  $F = (x + y) \rightarrow (y \equiv 0) = 0$  справедливо при  $x = 1$  и  $y = 1$  (что отличается от варианта в первой строке значением  $x$ )
- 10) Ответ: **zxy**.

**Решение (построение части таблицы истинности, С.В. Логинова):**

- 1) По свойству импликации функция имеет значение 0 тогда, когда в первой скобке получится 0, а во второй 1. Из этого следует что возможные сочетания для переменных  $x$  и  $y$  равны 01, 10, 11.
- 2) Вторая скобка равна 0, если  $y$  и  $z$  имеют разные значения.
- 3) Составим таблицу истинности для всех возможных вариантов.

$x$	$y$	$z$	F
0	1	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0

- 4) Из получившейся таблицы истинности мы видим, что только одна строка этой таблицы содержит 2 нуля и одну 1 в исходных данных. Эта единица – переменная  $y$ , значит третий столбец  $y$ . Среди столбцов только один содержит два нуля – столбец  $z$ . Отсюда следует, что первый столбец –  $z$ .
- 5) Ответ: **zxy**

**Решение (метод исключения, С.Н. Лукин, г. Москва):**

- 1) всего возможно 6 вариантов решения задачи:

<b>x</b>	<b>y</b>	<b>z</b>
<b>x</b>	<b>z</b>	<b>y</b>
<b>y</b>	<b>x</b>	<b>z</b>
<b>y</b>	<b>z</b>	<b>x</b>
<b>z</b>	<b>x</b>	<b>y</b>
<b>z</b>	<b>y</b>	<b>x</b>

В процессе решения будем вычеркивать лишние варианты, пока не останется один-единственный. Также будем по возможности заполнять пустые клетки таблицы (по принципу «Чем меньше неопределенностей, тем лучше»).

- 2) используем следующее свойство импликации: выражение  $a \rightarrow b$  равно нулю тогда и только тогда, когда  $a=1$  и  $b=0$ . В нашем примере  $a$  это левая скобка,  $b$  – правая.
- 3) теперь рассуждаем от противного. Пусть в пустой клетке первой строки таблицы истинности стоит ноль:

<b>?</b>	<b>?</b>	<b>?</b>	<b>F</b>
0	0	0	0

- 4) Тогда в любом из 6 вариантов решения получится  $x = 0$  и  $y = 0$ , а значит  $(x \vee y) = 0$ , что противоречит упомянутому свойству импликации. Значит, там стоит единица:

<b>?</b>	<b>?</b>	<b>?</b>	<b>F</b>
0	0	1	0
0			0

- 5) По той же причине в левых двух столбцах первой строки не могут находиться одновременно  $x$  и  $y$ . Это позволяет нам вычеркнуть два из шести вариантов решения:

<del><b>x</b></del>	<del><b>y</b></del>	<del><b>z</b></del>
<del><b>y</b></del>	<del><b>x</b></del>	<del><b>z</b></del>

Остаются 4 варианта:

<b>x</b>	<b>z</b>	<b>y</b>
<b>y</b>	<b>z</b>	<b>x</b>
<b>z</b>	<b>x</b>	<b>y</b>
<b>z</b>	<b>y</b>	<b>x</b>

- 6) Идем дальше. По упомянутому свойству импликации вторая скобка должна равняться 0, а значит  $y$  и  $z$  не должны совпадать. Это позволяет нам, поглядев на первую строку таблицы истинности, вычеркнуть еще два варианта решения:

<del><b>y</b></del>	<del><b>z</b></del>	<del><b>x</b></del>
<del><b>z</b></del>	<del><b>y</b></del>	<del><b>x</b></del>

Остаются 2 варианта:

<b>x</b>	<b>z</b>	<b>y</b>
<b>z</b>	<b>x</b>	<b>y</b>

- 7) Получается, что в правом столбце обязательно стоит  $y$ . Начало положено.
- 8) Попробуем заполнить пустые клетки во второй строке таблицы истинности. Способов заполнения четыре: 00, 01, 10, 11. Первый из них мы рассмотрели выше, он отпадает. Вторым

отпадает, так как в этом случае две строки таблицы истинности будут совпадать, что противоречит условию задачи. Третий и четвертый способы приказывают нам иметь во втором столбце единицу. Спасибо и на этом:

?	?	у	F
0	0	1	0
0	1		0

- 9) Теперь рассмотрим первый из двух оставшихся вариантов решения ( $xzy$ ), подставив сначала в пустую клетку ноль. Но ноль отпадает, так как  $x$  и  $y$  не могут одновременно равняться нулю. А единица отпадает, так как  $y$  и  $z$  не должны совпадать. Значит, отпадает и сам вариант решения  $xzy$ . Следовательно, решением задачи является единственный невычеркнутый вариант:  $zxy$ .

- 10) Из тех же соображений, что  $y$  и  $z$  не должны совпадать, в оставшуюся пустую клетку ставим единицу:

z	x	у	F
0	0	1	0
0	1	1	0

- 11) А теперь проверьте решение, подставив в выражение  $(x \vee y) \rightarrow (y \equiv z)$  значения переменных из каждой строки таблицы.

- 12) Ответ: **zxy**.

#### Решение (метод инверсии, А.Н. Носкин, г. Москва):

- 1) Известно, что если  $F = 0$ , то обратная её функция  $\overline{F} = 1$ .

- 2) Применим закон де Моргана и упростим:

$$\overline{F} = \overline{(x \vee y) \vee (y \equiv z)} = (x \vee y) \wedge (y \neq z)$$

- 3) тогда при тех же значениях аргументов функция  $\overline{F}$  истинна

?	?	?	$\overline{F}$
0	0		1
0			1

- 4) анализ формулы  $\overline{F} = (x \vee y) \wedge (y \neq z)$  показывает, что для истинности функции  $\overline{F}$  необходимо, чтобы значение в каждой скобке были равны 1.

- 5) Кроме того, этот анализ показывает, что в первой строке таблицы, в ее последнем столбце, не может быть 0, так как тогда значение функции не будет равно 1. На основе этого анализа таблица примет вид:

?	?	?	$\overline{F}$
0	0	1	1
0			1

- 6) Анализ первой строки данной таблицы показывает, что в первых двух ячейках не может быть одновременно ни  $x$ , ни  $y$ . В этих ячейках рядом может быть только  $x$  и  $z$ , значит  $y$  находится в последней ячейке.

- 7) Во второй ячейке, второй строки не может быть 0, так как должны быть **неповторяющиеся строки**, а все нули быть не могут (не выполнится условие  $\overline{F} = 1$ ). Значит в данной ячейке строго 1.

?	?	у	$\overline{F}$
0	0	1	1
0	1		1



- 8) Значит в оставшейся ячейке может быть только 0 или 1, а именно, во второй строке возможен набор **010** или **011**. Простой анализ с учетом того, что в последнем столбце **y**, дает итоговый ответ – набор **011**.
- 9) Ответ: **zxy**.

### Ещё пример задания:

**Р-17.** Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $\neg x \vee y \vee (\neg z \wedge w)$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **все наборы аргументов**, при которых функция  $F$  **ложна**. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

?	?	?	?	F
0	0	0	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	1	0

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

#### Решение:

- 1) запишем выражение в более понятной форме:  $F = \bar{x} + y + \bar{z} \cdot w$
- 2) анализ формулы  $F = \bar{x} + y + \bar{z} \cdot w$  показывает, что для того, чтобы функция  $F$  была ложна, необходимо, чтобы  $x$  всегда был равен 1, а  $y$  всегда был равен 0; поэтому  $x$  – это последний столбец в таблице, а  $y$  – первый:

y	?	?	x	F
0	0	0	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	1	0

- 3) остается разобраться с двумя средними столбцами; обратим внимание на вторую строчку таблицы, в которой одна из оставшихся переменных равна 1, а вторая – 0; так как функция равна 0, то  $\bar{z} \cdot w = 0$ , откуда следует, что  $z = 1$  и  $w = 0$  (иначе произведение будет равно 1)
- 4) Ответ: **yzwx**.

#### Решение (2 способ, инверсия выражения):

- 1) запишем выражение в более понятной форме:  $F = \bar{x} + y + \bar{z} \cdot w$
- 2) попытаемся свести задачу к уже известной задаче; если при каком-то наборе аргументов функция  $F$  ложна, то обратная её функция,  $\bar{F}$ , истинна
- 3) построим обратную функцию, используя законы де Моргана:  

$$\bar{F} = \overline{\bar{x} + y + \bar{z} \cdot w} = x \cdot \bar{y} \cdot (z + \bar{w})$$
- 4) тогда при тех же значениях аргументов функция  $\bar{F}$  истинна

?	?	?	?	$\bar{F}$
0	0	0	1	1
0	1	0	1	1
0	1	1	1	1

- 5) анализ формулы  $\bar{F} = x \cdot \bar{y} \cdot (z + \bar{w})$  показывает, что для истинности функции  $\bar{F}$  необходимо, чтобы  $x$  всегда был равен 1, а  $y$  всегда был равен 0; поэтому  $x$  – это последний столбец в таблице, а  $y$  – первый:

y	?	?	x	$\bar{F}$
---	---	---	---	-----------

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

- 6) остается разобраться с двумя средними столбцами; обратим внимание на вторую строчку таблицы, в которой одна из оставшихся переменных равна 1, а вторая – 0; так как функция равна 1, то  $z + \bar{w} = 1$ , откуда следует, что  $z = 1$  и  $w = 0$  (иначе сумма будет равна 0)
- 7) Ответ: **yzwx**.

### Ещё пример задания:

**P-16.** Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(x \rightarrow y) \wedge (y \rightarrow z)$ . Ниже приведён фрагмент таблицы истинности. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z$ ?

?	?	?	F
1	0	1	1
0	0	1	0

В ответе напишите буквы  $x, y, z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

#### Решение:

- 8) Выражение представляет собой логическое произведение импликаций. Поэтому для его истинности обе импликации должны быть истинны.
- 9) Рассмотрим верхнюю строчку таблицы, где функция принимает значение 1. Здесь одна из переменных равна 0, а две другие равны 1.
- 10) Нулю в этой строке может быть равна только переменная  $x$ , так как при  $y = 0$  получаем  $(1 \rightarrow 0) \wedge (0 \rightarrow 1) = 0 \wedge 1 = 0$  а при  $z = 0$  имеем  $(1 \rightarrow 1) \wedge (1 \rightarrow 0) = 1 \wedge 0 = 0$ , то есть эти два варианта не подходят. Таким образом, второй столбец –  $x$ .
- 11) Теперь рассматриваем вторую строку, где мы должны получить 0. Мы уже знаем, что второй столбец –  $x$ , поэтому во второй строке  $x = 0$ , и  $(0 \rightarrow y) \wedge (y \rightarrow z) = 0$ .
- 12) Первая импликация  $0 \rightarrow y = 1$  независимо от значения  $y$ . Поэтому для того, чтобы все выражение было равно 0, нужно обеспечить  $y \rightarrow z = 0$ .
- 13) Это условие сразу даёт  $y = 1$  и  $z = 0$ . Поэтому третий столбец –  $y$ , а первый –  $z$ .
- 14) Ответ: **zxy**.

### Ещё пример задания (М.В. Кузнецова):

**P-15.** Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(x \vee \neg y \vee \neg z) \wedge (\neg x \vee y)$ . Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z$ ?

	?	?	?	F
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	1	0	1
4	0	1	1	1
5	1	0	0	1
6	1	0	1	0
7	1	1	0	0
8	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 (М.В. Кузнецова, через СКНФ и сопоставление таблиц истинности):**

- 1) Запишем заданное выражение в более простых обозначениях:

$$F = (x + \bar{y} + \bar{z}) \cdot (\bar{x} + y)$$

- 2) Функция  $F = (x + \bar{y} + \bar{z}) \cdot (\bar{x} + y)$  задана в виде КНФ (конъюнктивной нормальной формы), которую можно привести к СКНФ, используя известные тождества алгебры логики:  $a + 0 = a$ ,  $a \cdot \bar{a} = 0$  и распределительный закон для операции «И»  $a + b \cdot c = (a + b) \cdot (a + c)$ .

Вторую дизъюнкцию дополним недостающей переменной  $z$ :

$$F = (x + \bar{y} + \bar{z}) \cdot (\bar{x} + y) = (x + \bar{y} + \bar{z}) \cdot (\bar{x} + y + z \cdot \bar{z}) = (x + \bar{y} + \bar{z}) \cdot (\bar{x} + y + z) \cdot (\bar{x} + y + \bar{z})$$

СКНФ:

$$F = (x + y + \bar{z}) \cdot (\bar{x} + y + z) \cdot (\bar{x} + y + \bar{z})$$

- 3) Каждая дизъюнкция в СКНФ соответствует строке таблицы истинности, в которой  $F=0$ . Используя полученную СДНФ, делаем вывод: в таблице истинности имеется 3 строки, где  $F=0$ , заполним их:

	<b>x</b>	<b>y</b>	<b>z</b>	<b>F</b>
$x + \bar{y} + \bar{z}$	0	1	1	0
$\bar{x} + y + z$	1	0	0	0
$\bar{x} + y + \bar{z}$	1	0	1	0

- 4) В таблице, приведенной в задании, рассмотрим строки, где  $F=0$ :

?	?	?	<b>F</b>
0	0	1	0
1	0	1	0
1	1	0	0

- 5) Сравнивая столбцы этих таблиц, делаем выводы:

- во втором (синем) столбце таблицы задания находится  $y$  (одна единица),
- в первом (жёлтом) столбце таблицы задания находится  $z$  (в двух строках  $z=y$ ),
- в последнем (зелёном) столбце таблицы задания находится  $x$  (где  $z=y$ , там  $x=\neg y$ ).

- 6) Ответ: **zyx**.

**Решение (Л.Л. Воловикова, через уравнение):**

- 1) Так как между скобками стоит операция И, решим уравнение:

$$(x + \bar{y} + \bar{z}) \cdot (\bar{x} + y) = 1$$

- 2) Чтобы функция была равна 1, нужно чтобы каждая скобка была равна 1.  
3) Уравнение  $\bar{x} + y = 1$  имеет 3 решения:

$x$	$y$
0	0
0	1
1	1

- 4) Подставим найденные решения в первую скобку и найдем полный набор решений уравнения:

	$x$	$y$	$z$	$F$
1	0	0	0	1

2	0	0	1	1
3	0	1	0	1
4	1	1	0	1
5	1	1	1	1

5) Сопоставляем найденное решение со строками исходной таблицы, в которых функция  $F=1$ :

	?	?	?	F
1	0	0	0	1
2	0	1	0	1
3	0	1	1	1
4	1	0	0	1
5	1	1	1	1

6) Есть одна строка, где две переменных равна 1, а одна – нулю, это строка 3 в последней таблице и строка 4 в предпоследней, поэтому первый столбец соответствует  $z$

7) Далее видим, что в столбце  $y$  в предпоследней таблице три единицы, а в последней таблице три единицы только во втором столбце, поэтому второй столбец –  $y$ , а третий –  $x$ .

8) Ответ: **zyx**.

### Ещё пример задания:

**Р-14.** Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(\neg z) \wedge x \vee x \wedge y$ . Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z$ ?

?	?	?	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 (через полную таблицу):

9) запишем заданное выражение в более простых обозначениях:

$$F = \bar{z} \cdot x + x \cdot y$$

10) общий ход действий можно описать так: подставляем в эту формулу какое-нибудь значение (0 или 1) одной из переменных, и пытаемся определить, в каком столбце записана эта переменная;

11) например, подставим  $x = 0$ , при этом сразу получаем  $F = 0$ ; видим, что переменная  $x$  не может быть ни в первом, ни во втором столбце (противоречие во 2-й строке):

?	?	?	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

а в третьем – может:

?	?	<b>x</b>	<b>F</b>
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

12) подставим  $x = 1$ , тогда  $F = \bar{z} + y$ ; логическая сумма равна 0 тогда и только тогда, когда все слагаемые равны 0, это значит, что  $F = 0$  только в одном случае – при  $z = 1$  и  $y = 0$ ;

13) ищем такую строчку, где  $x = 1$  и  $F = 0$ :

?	?	<b>x</b>	<b>F</b>
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
<b>1</b>	<b>0</b>	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

14) как мы видели, в этой строке таблицы должно быть обязательно  $z = 1$  и  $y = 0$ ; поэтому  $z$  – в первом столбце, а  $y$  – во втором

15) Ответ: **zyx**.

#### Решение (преобразование логического выражения, Дегтярева Е.В.):

1) Используя законы алгебры логики, а именно распределительный для операции «ИЛИ» (см. учебник 10 кл. 1 часть, стр. 185), запишем заданное выражение:

$$F = \bar{z} \cdot x + x \cdot y = x \cdot (\bar{z} + y);$$

2) Поскольку добиться логической единицы в произведении сложнее, чем в сумме рассмотрим строки таблицы, где произведение равно 1 (это 2-я, 4-я и 8-я строки);

3) Во **2-й строке**  $x$  обязательно должно быть равно 1. Поэтому  $x$  может быть только в третьем столбце, в первых двух могут быть  $y$  и  $z$ .

?	?	<b>x</b>	<b>F</b>
0	0	1	1

4) Анализируя **4 строку** приходим к выводу, что в первом столбце таблицы может быть только  $z$ , во втором –  $y$ .

<b>z</b>	<b>y</b>	<b>x</b>	<b>F</b>
0	1	1	1

5) В **8-й строке** убеждаемся в верности своих рассуждений:

<b>z</b>	<b>y</b>	<b>x</b>	<b>F</b>
1	1	1	1

Т.о., немного упростив выражение, уменьшили количество рассматриваемых строк.

6) Ответ: **zyx**.

**Решение (преобразование логического выражения, СДНФ, В.Н. Воронков):**

1) Рассмотрим строки таблицы, где функция равна 1

a	b	c	F	
0	0	1	1	$\bar{a} \cdot \bar{b} \cdot c$
0	1	1	1	$\bar{a} \cdot b \cdot c$
1	1	1	1	$a \cdot b \cdot c$

и построим логическое выражение для заданной функции, обозначив переменные через a, b и c (см. § 22 из учебника для 10 класса):

$$F = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot c + \bar{a} \cdot b \cdot c + a \cdot b \cdot c$$

2) Упрощаем это выражение, используя законы алгебры логики:

$$\begin{aligned} F &= \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot c + \bar{a} \cdot b \cdot c + a \cdot b \cdot c = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot c + (\bar{a} + a) \cdot b \cdot c = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot c + b \cdot c = \\ &= (\bar{a} \cdot \bar{b} + b) \cdot c = (\bar{a} + b) \cdot (\bar{b} + b) \cdot c = (\bar{a} + b) \cdot c = \bar{a} \cdot c + b \cdot c \end{aligned}$$

3) Сравнивая полученное выражение с заданным  $F = \bar{z} \cdot x + x \cdot y$ , находим, что  $a = z$ ,  $b = y$  и  $c = x$ .

4) Ответ: **zyx**.

**Решение (сопоставление таблиц истинности, М.С. Коротков):**

1) Рассмотрим строки таблицы, где функция равна 1, обозначив переменные через a, b и c

a	b	c	F
0	0	1	1
0	1	1	1
1	1	1	1

и сопоставим эти строки с теми строками таблицы истинности заданной функции

$F = \bar{z} \cdot x + x \cdot y$ , где  $F = 1$ :

x	y	z	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

2) Сравнивая столбцы интересующих нас строк, определяем, что  $c = x$  (все три единицы в зеленых ячейках),  $b = y$  (один ноль и две единицы) и  $a = z$  (два нуля и единица).

3) Ответ: **zyx**.

**Решение (М.В. Кузнецова, через приведение к СДНФ):**

1) Функция  $F = \bar{z} \cdot x + x \cdot y$  задана в виде ДНФ (дизъюнктивной нормальной формы), которую не сложно привести к СДНФ, используя известные тождества алгебры логики:  $a \cdot 1 = a$  и  $a + \bar{a} = 1$ .

Каждую конъюнкцию дополним недостающей переменной:

$$F = x \cdot \bar{z} \cdot (y + \bar{y}) + x \cdot y \cdot (z + \bar{z}) = x \cdot y \cdot \bar{z} + x \cdot \bar{y} \cdot \bar{z} + x \cdot y \cdot z + x \cdot y \cdot \bar{z}$$

СДНФ:

$$F = x \cdot y \cdot \bar{z} + x \cdot \bar{y} \cdot \bar{z} + x \cdot y \cdot z$$

- 2) Каждая конъюнкция в СДНФ соответствует строке таблицы истинности, в которой  $F=1$ . Используя полученную СДНФ, делаем вывод: в таблице истинности имеется 3 строки, где  $F=1$ , заполним их:

	<b>x</b>	<b>y</b>	<b>z</b>	<b>F</b>
$x \cdot y \cdot \bar{z}$	1	1	0	1
$x \cdot \bar{y} \cdot \bar{z}$	1	0	0	1
$x \cdot y \cdot z$	1	1	1	1

- 3) В таблице, приведенной в задании, рассмотрим строки, где  $F=1$ :

?	?	?	<b>F</b>
0	0	1	1
0	1	1	1
1	1	1	1

- 4) Сравнивая столбцы этих таблиц, делаем выводы:
- в первом (жёлтом) столбце таблицы задания находится  $z$  (одна единица),
  - во втором (синем) столбце таблицы задания находится  $y$  (две единицы),
  - в последнем (зелёном) столбце таблицы задания находится  $x$  (все единицы).
- 5) Ответ: **zyx**.

### Ещё пример задания:

**Р-13.** Каждое логическое выражение  $A$  и  $B$  зависит от одного и того же набора из 5 переменных. В таблицах истинности каждого из этих выражений в столбце значений стоит ровно по 4 единицы. Каково минимально возможное число единиц в столбце значений таблицы истинности выражения  $A \vee \neg B$ ?

#### Решение:

- полная таблица истинности каждого выражения с пятью переменными содержит  $2^5 = 32$  строки
- в каждой таблице по 4 единицы и по 28 ( $= 32 - 4$ ) нуля
- выражение  $A \vee \neg B$  равно нулю тогда и только тогда, когда  $A = 0$  и  $B = 1$
- минимальное количество единиц в таблице истинности выражения  $A \vee \neg B$  будет тогда, когда там будет наибольшее число нулей, то есть в наибольшем количестве строк одновременно  $A = 0$  и  $B = 1$
- по условию  $A = 0$  в 28 строках, и  $B = 1$  в 4 строках, поэтому выражение  $A \vee \neg B$  может быть равно нулю не более чем в 4 строках, оставшиеся  $32 - 4 = 28$  могут быть равны 1
- Ответ: **28**.

### Ещё пример задания:

**Р-12.** Дан фрагмент таблицы истинности для выражения  $F$ :

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	<b>F</b>
0	0	1	0	0	0
1	0	1	0	1	1
0	1	1	1	0	1

Укажите максимально возможное число различных строк полной таблицы истинности этого выражения, в которых значение  $x_1$  не совпадает с  $F$ .

#### Решение:

- 1) полная таблица истинности выражения с пятью переменными содержит  $2^5 = 32$  строки
- 2) в приведённой части таблицы в двух строках значение  $x_1$  совпадает с  $F$ , а в одной – не совпадает
- 3) во всех оставшихся (неизвестных)  $32 - 3 = 29$  строках значения  $x_1$  и  $F$  могут не совпадать
- 4) всего несовпадающих строк может быть  $1 + 29 = 30$ .
- 5) Ответ: **30**.

### Ещё пример задания:

**Р-11.** Александра заполняла таблицу истинности для выражения  $F$ . Она успела заполнить лишь небольшой фрагмент таблицы:

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	$x_8$	$F$
	0						1	0
1			0					1
			1				1	1

Каким выражением может быть  $F$ ?

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

### Решение:

- 1) переписем выражения в более простой форме, заменив «И» ( $\wedge$ ) на умножение и «ИЛИ» ( $\vee$ ) на сложение:
  - 1)  $x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot x_3 \cdot \bar{x}_4 \cdot x_5 \cdot x_6 \cdot \bar{x}_7 \cdot \bar{x}_8$
  - 2)  $x_1 + x_2 + x_3 + \bar{x}_4 + \bar{x}_5 + \bar{x}_6 + \bar{x}_7 + \bar{x}_8$
  - 3)  $\bar{x}_1 \cdot x_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot x_4 \cdot x_5 \cdot \bar{x}_6 \cdot \bar{x}_7 \cdot \bar{x}_8$
  - 4)  $x_1 + \bar{x}_2 + x_3 + \bar{x}_4 + \bar{x}_5 + \bar{x}_6 + \bar{x}_7 + \bar{x}_8$
- 2) в последнем столбце таблицы истинности видим две единицы, откуда сразу следует, что это не может быть цепочка операций «И» (конъюнкций), которая даёт только одну единицу; поэтому ответы 1 и 3 заведомо неверные
- 3) анализируем первую строку таблицы истинности; мы знаем в ней только два значения -  $x_2 = 0$  и  $x_8 = 1$
- 4) для того, чтобы в результате в первой строке получить 0, необходимо, чтобы переменная  $x_8$  входила в сумму с инверсией (тогда из 1 получится 0!), это условие выполняется для обоих оставшихся вариантов, 2 и 4
- 5) кроме того, переменная  $x_2$  должна входить в выражение без инверсии (иначе соответствующее слагаемое в первой строке равно 1, и это даст в результате 1); этому условию не удовлетворяет выражение 4; остается один возможный вариант – выражение 2
- 6) Ответ: **2**.

### Ещё пример задания:

**Р-10.** Александра заполняла таблицу истинности для выражения  $F$ . Она успела заполнить лишь небольшой фрагмент таблицы:

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	$x_8$	$F$
	0						1	1
1			0					0



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

- 1) перепишем выражения в более простой форме, заменив «И» ( $\wedge$ ) на умножение и «ИЛИ» ( $\vee$ ) на сложение:
  - 1)  $x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot x_3 \cdot \bar{x}_4 \cdot x_5 \cdot x_6 \cdot \bar{x}_7 \cdot \bar{x}_8$
  - 2)  $x_1 + x_2 + x_3 + \bar{x}_4 + \bar{x}_5 + \bar{x}_6 + \bar{x}_7 + \bar{x}_8$
  - 3)  $x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot x_4 \cdot x_5 \cdot \bar{x}_6 \cdot \bar{x}_7 \cdot x_8$
  - 4)  $x_1 + \bar{x}_2 + x_3 + \bar{x}_4 + \bar{x}_5 + \bar{x}_6 + \bar{x}_7 + \bar{x}_8$
- 2) в последнем столбце в таблице видим одну единицу и два нуля, поэтому это не может быть дизъюнкция, которая даёт ноль только при одном наборе значений переменных; таким образом, варианты 2 и 4 заведомо неверные, нужно сделать выбор между ответами 1 и 3
- 3) рассматриваем «особую» строчку таблицы, в которой функция равна 1;
- 4) поскольку мы говорим о конъюнкции, переменная  $x_2$  должна входить в неё с инверсией (это выполняется для обоих оставшихся вариантов), а переменная  $x_8$  – без инверсии; последнее из этих двух условий верно только для варианта 3, это и есть правильный ответ.
- 5) Ответ: **3**.

### Ещё пример задания:

**Р-09.** Александра заполняла таблицу истинности для выражения F. Она успела заполнить лишь небольшой фрагмент таблицы:

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	$x_8$	F
	0						1	1
1			0					0
			1				1	0

Каким выражением может быть F?

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

**Решение:**

- 1) перепишем выражения в более простой форме, заменив «И» ( $\wedge$ ) на умножение и «ИЛИ» ( $\vee$ ) на сложение:
  - 1)  $\bar{x}_1 \cdot x_2 + x_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot \bar{x}_4 + x_2 \cdot \bar{x}_5 + x_5 \cdot x_6 \cdot \bar{x}_7 \cdot \bar{x}_8$
  - 2)  $(x_1 \cdot \bar{x}_2 + \bar{x}_3 + x_4) \cdot (x_5 + x_6 + \bar{x}_7 + x_8)$
  - 3)  $x_1 \cdot \bar{x}_8 + \bar{x}_3 \cdot x_4 \cdot x_5 + \bar{x}_6 \cdot \bar{x}_7 \cdot x_8$
  - 4)  $x_1 \cdot \bar{x}_4 + x_2 \cdot x_3 \cdot \bar{x}_4 + \bar{x}_5 + \bar{x}_6 + \bar{x}_7 + \bar{x}_8$
- 2) среди заданных вариантов ответа нет «чистых» конъюнкций и дизъюнкций, поэтому мы должны проверить возможные значения всех выражений для каждой строки таблицы

- 3) подставим в эти выражения известные значения переменных из первой строчки таблицы,  $x_2 = 0$  и  $x_8 = 1$ :
- 1)  $\bar{x}_1 \cdot 0 + 0 \cdot x_3 \cdot \bar{x}_4 + 0 \cdot \bar{x}_5 + x_5 \cdot x_6 \cdot \bar{x}_7 \cdot 0 = 0$
  - 2)  $(x_1 \cdot 1 + \bar{x}_3 + x_4) \cdot (x_5 + x_6 + \bar{x}_7 + 1) = x_1 + \bar{x}_3 + x_4$
  - 3)  $x_1 \cdot 0 + \bar{x}_3 \cdot x_4 \cdot x_5 + \bar{x}_6 \cdot \bar{x}_7 \cdot 1 = \bar{x}_3 \cdot x_4 \cdot x_5 + \bar{x}_6 \cdot \bar{x}_7$
  - 4)  $x_1 \cdot \bar{x}_4 + 0 \cdot x_3 \cdot \bar{x}_4 + \bar{x}_5 + \bar{x}_6 + \bar{x}_7 + 0 = x_1 \cdot \bar{x}_4 + \bar{x}_5 + \bar{x}_6 + \bar{x}_7$
- 4) видим, что первое выражение при  $x_2 = 0$  и  $x_8 = 1$  всегда равно нулю, поэтому вариант 1 не подходит; остальные выражения вычислимы, то есть, могут быть равны как 0, так и 1
- 5) подставляем в оставшиеся три выражения известные данные из второй строчки таблицы,  $x_1 = 1$  и  $x_4 = 0$ :
- 2)  $(1 \cdot \bar{x}_2 + \bar{x}_3 + 0) \cdot (x_5 + x_6 + \bar{x}_7 + x_8) = (\bar{x}_2 + \bar{x}_3) \cdot (x_5 + x_6 + \bar{x}_7 + x_8)$
  - 3)  $1 \cdot \bar{x}_8 + \bar{x}_3 \cdot 0 \cdot x_5 + \bar{x}_6 \cdot \bar{x}_7 \cdot x_8 = \bar{x}_8 + \bar{x}_6 \cdot \bar{x}_7 \cdot x_8$
  - 4)  $1 \cdot 1 + x_2 \cdot x_3 \cdot 1 + \bar{x}_5 + \bar{x}_6 + \bar{x}_7 + \bar{x}_8 = 1$
- 6) видим, что выражение 4 при этих данных всегда равно 1, поэтому получить  $F=0$ , как задано в таблице, невозможно; этот вариант не подходит
- 7) остаются выражения 2 и 3; подставляем в них известные данные из третьей строчки таблицы,  $x_4 = 1$  и  $x_8 = 1$ :
- 2)  $(x_1 \cdot \bar{x}_2 + \bar{x}_3 + 1) \cdot (x_5 + x_6 + \bar{x}_7 + 1) = 1$
  - 3)  $x_1 \cdot 0 + \bar{x}_3 \cdot 1 \cdot x_5 + \bar{x}_6 \cdot \bar{x}_7 \cdot 1 = \bar{x}_3 \cdot x_5 + \bar{x}_6 \cdot \bar{x}_7$
- 8) Выражение 2 в этом случае всегда равно 1, поэтому оно не подходит (по таблице истинности оно должно быть равно 0); выражение 3 вычислимо, это и есть правильный ответ
- 9) Ответ: **3**.

### Ещё пример задания:

**P-08.** Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

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

Какое выражение соответствует F?

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

**Решение:**

- 1) переписем выражение в более простой форме, заменив «И» ( $\wedge$ ) на умножение и «ИЛИ» ( $\vee$ ) на сложение:
 
$$(x_2 \rightarrow x_1) \cdot \bar{x}_3 \cdot x_4 \cdot \bar{x}_5 \cdot x_6 \cdot \bar{x}_7 \cdot x_8$$

$$(x_2 \rightarrow x_1) + \bar{x}_3 + x_4 + \bar{x}_5 + x_6 + \bar{x}_7 + x_8$$

$$\overline{(x_2 \rightarrow x_1) \cdot x_3 \cdot \bar{x}_4 \cdot x_5 \cdot \bar{x}_6 \cdot x_7 \cdot \bar{x}_8}$$

$$(x_2 \rightarrow x_1) + x_3 + \bar{x}_4 + x_5 + \bar{x}_6 + x_7 + \bar{x}_8$$

- 2) в этом задании среди значений функции только одна единица, как у операции «И», это намекает на то, что нужно искать правильный ответ среди вариантов, содержащих «И», «НЕ» и импликацию (это варианты 1 и 3)
- 3) действительно, вариант 2 исключён, потому что при  $x_4=1$  во второй строке получаем 1, а не 0
- 4) аналогично, вариант 4 исключён, потому что при  $x_5=1$  в первой строке получаем 1, а не 0
- 5) итак, остаются варианты 1 и 3; вариант 1 не подходит, потому что при  $x_6=0$  в третьей строке получаем 0, а не 1
- 6) проверяем подробно вариант 3, он подходит во всех строчках
- 7) Ответ: **3**.

### Ещё пример задания:

**Р-07.** Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

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

Какое выражение соответствует F?

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

### Решение:

- 1) во-первых, обратим внимание, что в столбце F – все нули, то есть, при всех рассмотренных наборах  $x_1, \dots, x_6$  функция ложна
- 2) перепишем предложенные варианты в более простых обозначениях:
 
$$x_1 x_2 + x_3 x_4 + x_5 x_6$$

$$x_1 x_3 + x_3 x_5 + x_5 x_1$$

$$x_2 x_4 + x_4 x_5 + x_6 x_2$$

$$x_1 x_4 + x_2 x_5 + x_3 x_6$$
- 3) это суммы произведений, поэтому для того, чтобы функция была равна 0, необходимо, чтобы все произведения были равны 0
- 4) по таблице смотрим, какие произведения равны 1:
  - 1-я строка:  $x_2 x_5, x_2 x_6$  и  $x_5 x_6$
  - 2-я строка:  $x_3 x_6$
  - 3-я строка:  $x_2 x_4, x_2 x_6$  и  $x_4 x_6$
- 5) таким образом, нужно выбрать функцию, где эти произведения не встречаются; отметим их:
 
$$x_1 x_2 + x_3 x_4 + x_5 x_6$$

$$x_1 x_3 + x_3 x_5 + x_5 x_1$$

$$x_2 x_4 + x_4 x_5 + x_6 x_2$$

$$x_1 x_4 + x_2 x_5 + x_3 x_6$$
- 6) единственная функция, где нет ни одного «запрещённого» произведения – это функция 2
- 7) Ответ: **2**.

### Ещё пример задания:

**Р-06.** (<http://ege.yandex.ru>) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$F$
1	1	1	0	0	1
1	1	0	1	1	0
0	0	1	1	1	1

Одно из приведенных ниже выражений истинно при любых значениях переменных  $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5$ . Укажите это выражение.

- 1)  $F(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5) \rightarrow x_1$
- 2)  $F(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5) \rightarrow x_2$
- 3)  $F(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5) \rightarrow x_3$
- 4)  $F(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5) \rightarrow x_4$

**Решение:**

- 1) во всех заданных вариантах ответа записана импликация, она ложна только тогда, когда левая часть (значение функции  $F$ ) истинна, а правая – ложна.
- 2) выражение 1 ложно для набора переменных в третьей строке таблицы истинности, где  $F(\dots) = 1$  и  $x_1 = 0$ , оно не подходит
- 3) выражение 2 ложно для набора переменных в третьей строке таблицы истинности, где  $F(\dots) = 1$  и  $x_2 = 0$ , оно не подходит
- 4) выражение 3 истинно для всех наборов переменных, заданных в таблице истинности
- 5) выражение 4 ложно для набора переменных в первой строке таблицы истинности, где  $F(\dots) = 1$  и  $x_4 = 0$ , оно не подходит
- 6) ответ: **3**.

**Ещё пример задания:**

**Р-05.** Дано логическое выражение, зависящее от 5 логических переменных:

$$z_1 \wedge \neg z_2 \vee \neg z_3 \wedge \neg z_4 \wedge z_5$$

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

**Решение:**

- 1) перепишем выражение, используя другие обозначения:  
 $z_1 \cdot \bar{z}_2 + \bar{z}_3 \cdot \bar{z}_4 \cdot z_5$   
это выражение с пятью переменными, которые могут принимать  $2^5 = 32$  различных комбинаций значений
- 2) сначала определим число  $K$  комбинаций переменных, для которых выражение истинно; тогда число комбинаций, при которых оно ложно, вычислится как  $32 - K$
- 3) заданное выражение истинно только тогда, когда истинно любое из двух слагаемых:  $z_1 \cdot \bar{z}_2$ ,  $\bar{z}_3 \cdot \bar{z}_4 \cdot z_5$  или оба они истинны одновременно
- 4) выражение  $z_1 \cdot \bar{z}_2$  истинно только при  $z_1 = 1$  и  $z_2 = 0$ , при этом остальные 3 переменных могут быть любыми, то есть, получаем всего **8** =  $2^3$  вариантов
- 5) выражение  $\bar{z}_3 \cdot \bar{z}_4 \cdot z_5$  истинно только при  $z_3 = z_4 = 0$  и  $z_5 = 1$ , при этом остальные 2 переменных могут быть любыми, то есть, получаем всего **4** =  $2^2$  варианта
- 6) заметим, что один случай, а именно  $z_1 = z_5 = 1$ ,  $z_2 = z_3 = z_4 = 0$  обеспечивает истинность обоих слагаемых в исходном выражении, то есть, входит в обе группы (пп. 3 и 4), поэтому

исходное выражение истинно для  $11 = 8 + 4 - 1$  наборов значений переменных, а ложно – для  $32 - 11 = 21$  набора.

7) ответ: **21**.

### Ещё пример задания:

**P-04.** Дан фрагмент таблицы истинности выражения  $F$ . Какое выражение соответствует  $F$ ?

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

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

**Решение:**

- 1) в последнем столбце таблицы всего одна единица, поэтому стоит попробовать использовать функцию, состоящую из цепочки операций «И» (ответы 1, 3 или 4);
- 2) для этой «единичной» строчки получаем, что инверсия (операция «НЕ») должна быть применена к переменным  $x_3$ ,  $x_5$  и  $x_7$ , которые равны нулю:

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

таким образом, остается только вариант ответа 1 (в ответах 3 и 4 переменная  $x_3$  указана без инверсии)

- 3) проверяем скобку  $(x_1 \vee x_2)$ : в данном случае она равна 1, что соответствует условию
- 4) ответ: **1**.

### Ещё пример задания:

**P-03.** 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	1
1	1	1	0

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

**Решение (основной вариант):**

- 1) нужно для каждой строчки подставить заданные значения  $X$ ,  $Y$  и  $Z$  во все функции, заданные в ответах, и сравнить результаты с соответствующими значениями  $F$  для этих данных
- 2) если для какой-нибудь комбинации  $X$ ,  $Y$  и  $Z$  результат не совпадает с соответствующим значением  $F$ , оставшиеся строчки можно не рассматривать, поскольку для правильного ответа все три результата должны совпасть со значениями функции  $F$
- 3) переписем ответы в других обозначениях:
  - 1)  $\bar{X} \cdot \bar{Y} \cdot \bar{Z}$
  - 2)  $X \cdot Y \cdot Z$
  - 3)  $X + Y + Z$
  - 4)  $\bar{X} + \bar{Y} + \bar{Z}$
- 4) первое выражение,  $\bar{X} \cdot \bar{Y} \cdot \bar{Z}$ , равно 1 только при  $X = Y = Z = 0$ , поэтому это неверный ответ (первая строка таблицы не подходит)
- 5) второе выражение,  $X \cdot Y \cdot Z$ , равно 1 только при  $X = Y = Z = 1$ , поэтому это неверный ответ (первая и вторая строки таблицы не подходят)

- 6) третье выражение,  $X + Y + Z$ , равно нулю при  $X = Y = Z = 0$ , поэтому это неверный ответ (вторая строка таблицы не подходит)
- 7) наконец, четвертое выражение,  $\bar{X} + \bar{Y} + \bar{Z}$  равно нулю только тогда, когда  $X = Y = Z = 1$ , а в остальных случаях равно 1, что совпадает с приведенной частью таблицы истинности
- 8) таким образом, правильный ответ – 4; частичная таблица истинности для всех выражений имеет следующий вид:

X	Y	Z	F	$\bar{X} \cdot \bar{Y} \cdot \bar{Z}$	$X \cdot Y \cdot Z$	$X + Y + Z$	$\bar{X} + \bar{Y} + \bar{Z}$
1	0	0	1	0 ✗	0 ✗	1	1
0	0	0	1	–	–	0 ✗	1
1	1	1	0	–	–	–	0

(красный крестик показывает, что значение функции не совпадает с F, а знак «–» означает, что вычислять оставшиеся значения не обязательно).

#### Возможные ловушки и проблемы:

- серьезные сложности представляет применяемая в заданиях ЕГЭ форма записи логических выражений с «закорючками», поэтому рекомендуется сначала *внимательно* перевести их в «удобоваримый» вид;
- расчет на то, что ученик перепутает значки  $\wedge$  и  $\vee$  (неверный ответ 1)
- в некоторых случаях заданные выражения-ответы лучше сначала упростить, особенно если они содержат импликацию или инверсию сложных выражений (как упрощать – см. разбор задачи A10)

#### Решение (вариант 2):

- часто правильный ответ – это самая простая функция, удовлетворяющая частичной таблице истинности, то есть, имеющая единственный нуль или единственную единицу в полной таблице истинности
- в этом случае можно найти такую функцию и проверить, есть ли она среди данных ответов
- в приведенной задаче в столбце F есть единственный нуль для комбинации  $X = Y = Z = 1$
- выражение, которое имеет единственный нуль для этой комбинации, это  $\bar{X} + \bar{Y} + \bar{Z}$ , оно есть среди приведенных ответов (ответ 4)
- таким образом, правильный ответ – 4

#### Возможные проблемы:

- метод применим не всегда, то есть, найденная в п. 4 функция может отсутствовать среди ответов

#### Еще пример задания:

**P-02.** 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 (вариант 2):

- перепишем ответы в других обозначениях:

- 1)  $\bar{X} \cdot \bar{Y} \cdot \bar{Z}$     2)  $X \cdot Y \cdot Z$     3)  $X \cdot \bar{Y} \cdot \bar{Z}$     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.

### Еще пример задания:

**P-01.** Дано логическое выражение, зависящее от 5 логических переменных:

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

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

- 1) 1                                  2) 2                                  3) 31                                  4) 32

### Решение (вариант 2):

- 1) перепишем выражение в других обозначениях:

$$X_1 \cdot \bar{X}_2 \cdot X_3 \cdot \bar{X}_4 \cdot X_5$$

- 2) таблица истинности для выражения с пятью переменными содержит  $2^5 = 32$  строки (различные комбинации значений этих переменных)
- 3) логическое произведение истинно в том и только в том случае, когда все сомножители равны 1, поэтому только один из этих вариантов даст истинное значение выражения, а остальные  $32 - 1 = 31$  вариант дают ложное значение.
- 4) таким образом, правильный ответ – 3.

**Ещё пример задания:****Р-00.** Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

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

Какое выражение соответствует F?

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

**Решение (вариант 2):**

- 1) перепишем выражения 1-4 в других обозначениях:

1.  $\bar{x}_1 \cdot x_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot x_4 \cdot x_5 \cdot \bar{x}_6 \cdot \bar{x}_7$
2.  $\bar{x}_1 + x_2 + \bar{x}_3 + x_4 + \bar{x}_5 + \bar{x}_6 + x_7$
3.  $x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot x_3 \cdot \bar{x}_4 \cdot x_5 \cdot x_6 \cdot \bar{x}_7$
4.  $x_1 + \bar{x}_2 + x_3 + \bar{x}_4 + \bar{x}_5 + x_6 + \bar{x}_7$

- 2) поскольку в столбце F есть два нуля, это не может быть выражение, включающее только операции «ИЛИ» (логическое сложение), потому что в этом случае в таблице был бы только один ноль, поэтому варианты 2 и 4 отпадают:

1.  $\bar{x}_1 \cdot x_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot x_4 \cdot x_5 \cdot \bar{x}_6 \cdot \bar{x}_7$
3.  $x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot x_3 \cdot \bar{x}_4 \cdot x_5 \cdot x_6 \cdot \bar{x}_7$

аналогично, если бы в таблице был один ноль и две единицы, это не могла бы быть цепочка операций «И», которая всегда дает только одну единицу;

- 3) для того, чтобы в последней строке таблицы получилась единица, нужно применить операцию «НЕ» (инверсию) к переменным, значения которых в этой строке равны нулю, то есть к  $x_1$ ,  $x_3$ ,  $x_6$  и  $x_7$ ; остальные переменные инвертировать не нужно, так как они равны 1; видим, что эти условия в точности совпадают с выражением 1, это и есть правильный ответ
- 4) Ответ: **1.**



**Задачи для тренировки<sup>1</sup>:**

- 1) Символом F обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трех аргументов: X, Y, Z. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F (см. таблицу справа). Какое выражение соответствует F?

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

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

- 2) Символом F обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трех аргументов: X, Y, Z. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F (см. таблицу справа). Какое выражение соответствует F?

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

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

- 3) Символом F обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трех аргументов: X, Y, Z. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F (см. таблицу справа). Какое выражение соответствует F?

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

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

- 4) Символом F обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трех аргументов: X, Y, Z. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F (см. таблицу справа). Какое выражение соответствует F?

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

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

- 5) Символом F обозначена логическая функция от двух аргументов (A и B), заданная таблицей истинности. Какое выражение соответствует F?

1)  $A \rightarrow (\neg A \vee \neg B)$       2)  $A \wedge B$       3)  $\neg A \rightarrow B$       4)  $\neg A \wedge \neg B$

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

- 6) Символом F обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трех аргументов: X, Y, Z. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F (см. таблицу справа). Какое выражение соответствует F?

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

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

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

<sup>1</sup> Источники заданий:

- Демонстрационные варианты ЕГЭ 2004-2016 гг.
- Тренировочные и диагностические работы МОО.
- Гусева И.Ю. ЕГЭ. Информатика: раздаточный материал тренировочных тестов. — СПб: Тригон, 2009.
- Якушкин П.А., Лещинер В.Р., Кириенко Д.П. ЕГЭ 2010. Информатика. Типовые тестовые задания. — М.: Экзамен, 2010, 2011.
- Якушкин П.А., Ушаков Д.М. Самое полное издание типовых вариантов реальных заданий ЕГЭ 2010. Информатика. — М.: Астрель, 2009.
- Абрамян М.Э., Михалкович С.С., Русанова Я.М., Чердынцева М.И. Информатика. ЕГЭ шаг за шагом. — М.: НИИ школьных технологий, 2010.
- Чуркина Т.Е. ЕГЭ 2011. Информатика. Тематические тренировочные задания. — М.: Эксмо, 2010.
- Самылкина Н.Н., Островская Е.М. ЕГЭ 2011. Информатика. Тематические тренировочные задания. — М.: Эксмо, 2010.
- Крылов С.С., Ушаков Д.М. ЕГЭ 2015. Информатика. Тематические тестовые задания. — М.: Экзамен, 2015.
- Ушаков Д.М. ЕГЭ-2015. Информатика. 20 типовых вариантов экзаменационных работ для подготовки к ЕГЭ. — М.: Астрель, 2014.

- 7) Символом F обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трех аргументов: X, Y, Z. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F (см. таблицу справа). Какое выражение соответствует F?

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

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

- 8) Символом F обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трех аргументов: X, Y, Z. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F (см. таблицу справа). Какое выражение соответствует F?

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

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

- 9) Символом F обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трех аргументов: X, Y, Z. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F (см. таблицу справа). Какое выражение соответствует F?

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

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

- 10) Символом F обозначена логическая функция от двух аргументов (A и B), заданная таблицей истинности. Какое выражение соответствует F?

1)  $A \rightarrow (\neg (A \wedge \neg B))$       2)  $A \wedge B$       3)  $\neg A \rightarrow B$       4)  $\neg A \wedge B$

- 11) Символом F обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трех аргументов: X, Y, Z. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F (см. таблицу справа). Какое выражение соответствует F?

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

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

- 12) Символом F обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трех аргументов: X, Y, Z. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F (см. таблицу справа). Какое выражение соответствует F?

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

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

- 13) Символом F обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трех аргументов: X, Y, Z. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F (см. таблицу справа). Какое выражение соответствует F?

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

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

- 14) Символом F обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трех аргументов: X, Y, Z. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F (см. таблицу справа). Какое выражение соответствует F?

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

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

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

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

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

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

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

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

17) 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

18) 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

19) 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

20) 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

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

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

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

22) 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

23) 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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Знак  $\sim$  означает «эквивалентность», то есть « $X \sim Z$ » значит «значения X и Z совпадают».

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

38) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

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

Какое выражение соответствует F?

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

39) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

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

Какое выражение соответствует F?

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

40) (<http://ege.yandex.ru>) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$F$
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)  $\neg x_1 \wedge x_2 \wedge x_3 \wedge x_4 \wedge \neg x_5$

41) 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

42) 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

43) 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

44) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

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

Какое выражение соответствует F?

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

45) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

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

Какое выражение соответствует F?

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

46) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

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

Какое выражение соответствует F?

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

47) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

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

Какое выражение соответствует F?

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

48) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	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

Какое выражение соответствует F?

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

49) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	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

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

50) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

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

Какое выражение соответствует F?

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

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

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

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

51) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

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

Какое выражение соответствует F?

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

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

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

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

52) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

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

Какое выражение соответствует F?

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

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

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

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

53) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

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

Какое выражение соответствует F?

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

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

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

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

54) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.



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

Какое выражение соответствует F?

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

55) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	$x_8$	$x_9$	$x_{10}$	$F$
0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0

Какое выражение соответствует F?

- 1)  $x_1 \wedge \neg x_2 \wedge x_3 \wedge \neg x_4 \wedge x_5 \wedge \neg x_6 \wedge x_7 \wedge x_8 \wedge \neg x_9 \wedge x_{10}$
- 2)  $\neg x_1 \wedge x_2 \wedge \neg x_3 \wedge x_4 \wedge \neg x_5 \wedge x_6 \wedge \neg x_7 \wedge \neg x_8 \wedge x_9 \wedge \neg x_{10}$
- 3)  $x_1 \vee \neg x_2 \vee x_3 \vee \neg x_4 \vee x_5 \vee \neg x_6 \vee x_7 \vee x_8 \vee \neg x_9 \vee x_{10}$
- 4)  $\neg x_1 \vee x_2 \vee \neg x_3 \vee x_4 \vee \neg x_5 \vee x_6 \vee \neg x_7 \vee \neg x_8 \vee x_9 \vee \neg x_{10}$

56) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	$x_8$	$x_9$	$x_{10}$	$F$
0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0
1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0
0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1

Какое выражение соответствует F?

- 1)  $x_1 \wedge \neg x_2 \wedge x_3 \wedge \neg x_4 \wedge x_5 \wedge \neg x_6 \wedge x_7 \wedge x_8 \wedge \neg x_9 \wedge x_{10}$
- 2)  $\neg x_1 \wedge x_2 \wedge \neg x_3 \wedge x_4 \wedge \neg x_5 \wedge x_6 \wedge \neg x_7 \wedge \neg x_8 \wedge x_9 \wedge \neg x_{10}$
- 3)  $x_1 \vee \neg x_2 \vee x_3 \vee \neg x_4 \vee x_5 \vee \neg x_6 \vee x_7 \vee x_8 \vee \neg x_9 \vee x_{10}$
- 4)  $\neg x_1 \vee x_2 \vee \neg x_3 \vee x_4 \vee \neg x_5 \vee x_6 \vee \neg x_7 \vee \neg x_8 \vee x_9 \vee \neg x_{10}$

57) (<http://ege.yandex.ru>) Дано логическое выражение, зависящее от 6 логических переменных:

$$\neg x_1 \vee \neg x_2 \vee \neg x_3 \vee x_4 \vee x_5 \vee x_6$$

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

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 61
- 4) 63

58) (<http://ege.yandex.ru>) Дано логическое выражение, зависящее от 5 логических переменных:

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

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

- 1) 0
- 2) 30
- 3) 31
- 4) 32

59) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

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

Какое выражение соответствует F?

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

60) (<http://ege.yandex.ru>) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

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

Какое выражение соответствует F?

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

61) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	$x_8$	F
1	0	1	0	1	1	1	0	1
0	1	0	1	1	0	0	1	1
1	0	1	0	1	0	1	0	0

Какое выражение соответствует F?

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

62) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	$x_8$	F
1	0	1	0	1	1	1	0	0
0	1	0	1	1	0	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1

Какое выражение соответствует F?

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

63) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	$x_8$	$x_9$	$x_{10}$	F
0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0

Какое выражение соответствует F?

- 1)  $(x_1 \vee \neg x_2) \wedge (x_3 \vee \neg x_4) \wedge x_5 \wedge \neg x_6 \wedge x_7 \wedge x_8 \wedge \neg x_9 \wedge x_{10}$
- 2)  $(x_1 \wedge \neg x_2) \vee (x_3 \wedge \neg x_4) \vee x_5 \vee \neg x_6 \vee x_7 \vee x_8 \vee \neg x_9 \vee x_{10}$
- 3)  $(\neg x_1 \wedge x_2) \vee (\neg x_3 \wedge x_4) \vee \neg x_5 \vee x_6 \vee \neg x_7 \vee \neg x_8 \vee x_9 \vee \neg x_{10}$
- 4)  $(\neg x_1 \vee x_2) \wedge (\neg x_3 \vee x_4) \wedge \neg x_5 \wedge x_6 \wedge \neg x_7 \wedge \neg x_8 \wedge x_9 \wedge \neg x_{10}$

64) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	$x_8$	$x_9$	$x_{10}$	F
0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0
1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1

Какое выражение соответствует F?

- 1)  $(x_1 \vee \neg x_2) \wedge (x_3 \vee \neg x_4) \wedge x_5 \wedge \neg x_6 \wedge x_7 \wedge x_8 \wedge \neg x_9 \wedge x_{10}$
- 2)  $(x_1 \wedge \neg x_2) \vee (x_3 \wedge \neg x_4) \vee \neg x_5 \vee \neg x_6 \vee x_7 \vee x_8 \vee \neg x_9 \vee x_{10}$
- 3)  $(\neg x_1 \wedge x_2) \vee (\neg x_3 \wedge x_4) \vee x_5 \vee x_6 \vee \neg x_7 \vee \neg x_8 \vee \neg x_9 \vee x_{10}$
- 4)  $(\neg x_1 \vee x_2) \wedge (\neg x_3 \vee x_4) \wedge \neg x_5 \wedge x_6 \wedge \neg x_7 \wedge \neg x_8 \wedge x_9 \wedge \neg x_{10}$

65) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

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

Какое выражение соответствует F?

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

66) Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	$x_8$	F
1	0	1	0	1	1	1	0	0
0	1	0	1	1	0	0	1	0
1	0	0	1	0	1	0	1	1

Какое выражение соответствует F?

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

67) Дан фрагмент таблицы истинности для выражения F:

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	$x_8$	F
		1				1		0
1					1			1
			1				1	1

Каким выражением может быть F?

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

68) Дан фрагмент таблицы истинности для выражения F:

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	$x_8$	F
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	---

		1				1		0
1					1			1
			1				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)  $x_1 \vee x_2 \vee x_3 \vee \neg x_4 \vee \neg x_5 \vee \neg x_6 \vee \neg x_7 \vee \neg x_8$
- 3)  $x_1 \wedge x_2 \wedge \neg x_3 \wedge x_4 \wedge x_5 \wedge \neg x_6 \wedge \neg x_7 \wedge \neg x_8$
- 4)  $x_1 \vee \neg x_2 \vee \neg x_3 \vee \neg x_4 \vee \neg x_5 \vee \neg x_6 \vee \neg x_7 \vee \neg x_8$

69) Дан фрагмент таблицы истинности для выражения F:

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	$x_8$	F
		0				1		1
1					1			1
			1				0	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)  $x_1 \vee x_2 \vee x_3 \vee \neg x_4 \vee \neg x_5 \vee \neg x_6 \vee \neg x_7 \vee x_8$
- 3)  $\neg x_1 \wedge x_2 \wedge \neg x_3 \wedge x_4 \wedge x_5 \wedge \neg x_6 \wedge \neg x_7 \wedge \neg x_8$
- 4)  $x_1 \vee \neg x_2 \vee \neg x_3 \vee \neg x_4 \vee \neg x_5 \vee \neg x_6 \vee \neg x_7 \vee \neg x_8$

70) Дан фрагмент таблицы истинности для выражения F:

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	$x_8$	F
		0				1		0
1					0			0
		0				1		1

Каким выражением может быть F?

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

71) Дан фрагмент таблицы истинности для выражения F:

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	$x_8$	F
		0				1		1
1		0			1			0
			1				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)  $\neg x_1 \vee x_2 \vee x_3 \vee \neg x_4 \vee \neg x_5 \vee \neg x_6 \vee \neg x_7 \vee x_8$
- 3)  $\neg x_1 \wedge x_2 \wedge \neg x_3 \wedge x_4 \wedge x_5 \wedge \neg x_6 \wedge \neg x_7 \wedge \neg x_8$
- 4)  $\neg x_1 \vee \neg x_2 \vee \neg x_3 \vee \neg x_4 \vee \neg x_5 \vee \neg x_6 \vee \neg x_7 \vee \neg x_8$

72) Дан фрагмент таблицы истинности для выражения F:

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	$x_8$	F
		0				1		0
1		0			1			1
			1				0	0

Каким выражением может быть F?

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

73) Дан фрагмент таблицы истинности для выражения F:

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

Каким выражением может быть  $F$ ?

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

74) Дан фрагмент таблицы истинности для выражения  $F$ :

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

Каким выражением может быть  $F$ ?

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

75) Дан фрагмент таблицы истинности для выражения  $F$ :

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

Укажите минимально возможное число различных строк полной таблицы истинности этого выражения, в которых значение  $x_1$  совпадает с  $F$ .

76) Дан фрагмент таблицы истинности для выражения  $F$ :

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

Укажите максимально возможное число различных строк полной таблицы истинности этого выражения, в которых значение  $x_3$  не совпадает с  $F$ .

77) Дан фрагмент таблицы истинности для выражения  $F$ :

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

Укажите максимально возможное число различных строк полной таблицы истинности этого выражения, в которых значение  $x_4$  не совпадает с  $F$ .

78) Дан фрагмент таблицы истинности для выражения  $F$ :

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

Укажите максимально возможное число различных строк полной таблицы истинности этого выражения, в которых значение  $x_4$  не совпадает с  $F$ .

79) Дан фрагмент таблицы истинности для выражения  $F$ :

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

Укажите минимально возможное число различных строк полной таблицы истинности этого выражения, в которых значение  $x_5$  совпадает с  $F$ .

80) Дан фрагмент таблицы истинности для выражения  $F$ :

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	$x_8$	$F$
0	0	1	1	0	0	1	0	0
0	1	0	0	1	1	0	1	1
0	0	0	0	1	1	1	1	1
1	0	1	0	1	1	0	1	1
0	1	1	1	0	1	0	0	1

Укажите максимально возможное число различных строк полной таблицы истинности этого выражения, в которых значение  $x_6$  не совпадает с  $F$ .

81) Дан фрагмент таблицы истинности для выражения  $F$ :

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	$x_8$	$F$
0	0	1	1	0	0	1	0	0
0	1	0	0	1	1	0	1	1
0	0	0	0	1	1	1	1	1
1	0	1	0	1	1	0	1	1
0	1	1	1	0	1	0	0	1

Укажите максимально возможное число различных строк полной таблицы истинности этого выражения, в которых значение  $x_7$  не совпадает с  $F$ .

82) Дан фрагмент таблицы истинности для выражения  $F$ :

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

Укажите максимально возможное число различных строк полной таблицы истинности этого выражения, в которых значение выражения  $x_3 \wedge x_4$  не совпадает с  $F$ .

83) Дан фрагмент таблицы истинности для выражения  $F$ :

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

Укажите максимально возможное число различных строк полной таблицы истинности этого выражения, в которых значение  $x_2 \vee x_4$  не совпадает с  $F$ .

84) Дан фрагмент таблицы истинности для выражения  $F$ :

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

Укажите максимально возможное число различных строк полной таблицы истинности этого выражения, в которых значение  $x_4 \wedge \neg x_7$  не совпадает с F.

85) Дан фрагмент таблицы истинности для выражения F:

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

Укажите максимально возможное число различных строк полной таблицы истинности этого выражения, в которых значение  $\neg x_5 \vee x_1$  совпадает с F.

86) Дан фрагмент таблицы истинности для выражения F:

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	$x_8$	F
0	0	1	1	0	0	1	0	0
0	1	0	0	1	0	0	1	1
0	0	0	0	1	1	1	1	1
1	1	1	0	1	1	0	1	1
0	1	1	1	0	1	0	0	1
1	0	0	1	1	1	1	1	0

Укажите максимально возможное число различных строк полной таблицы истинности этого выражения, в которых значение  $x_6 \wedge \neg x_2$  совпадает с F.

87) Дан фрагмент таблицы истинности для выражения F:

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	$x_8$	F
0	0	1	1	0	0	1	0	0
0	1	0	0	1	1	0	1	1
0	0	0	0	1	1	1	1	1
1	0	1	0	1	1	0	1	1
0	1	1	1	0	1	0	0	1

Укажите максимально возможное число различных строк полной таблицы истинности этого выражения, в которых значение  $\neg x_7 \vee \neg x_5$  не совпадает с F.

88) Каждое логическое выражение A и B зависит от одного и того же набора из 6 переменных. В таблицах истинности каждого из этих выражений в столбце значений стоит ровно по 4 единицы. Каково минимально возможное число единиц в столбце значений таблицы истинности выражения  $A \vee B$ ?

Каково минимально возможное число единиц в столбце значений таблицы истинности выражения  $A \vee B$ ?

89) Каждое логическое выражение A и B зависит от одного и того же набора из 7 переменных. В таблицах истинности каждого из этих выражений в столбце значений стоит ровно по 4 единицы. Каково максимально возможное число единиц в столбце значений таблицы истинности выражения  $A \vee B$ ?

Каково максимально возможное число единиц в столбце значений таблицы истинности выражения  $A \vee B$ ?

90) Каждое логическое выражение A и B зависит от одного и того же набора из 8 переменных. В таблицах истинности каждого из этих выражений в столбце значений стоит ровно по 5 единиц. Каково минимально возможное число нулей в столбце значений таблицы истинности выражения  $A \wedge B$ ?

91) Каждое логическое выражение A и B зависит от одного и того же набора из 8 переменных. В таблицах истинности каждого из этих выражений в столбце значений стоит ровно по 6 единиц. Каково максимально возможное число нулей в столбце значений таблицы истинности выражения  $A \wedge B$ ?

92) Каждое из логических выражений A и B зависит от одного и того же набора из 5 переменных. В таблицах истинности обоих выражений нет ни одной совпадающей строки. Сколько единиц будет содержаться в столбце значений таблицы истинности выражения  $A \wedge B$ ?

- 
- 48
<http://kpolyakov.spb.ru>



- 105) Каждое из логических выражений A и B зависит от одного и того же набора из 5 переменных. В таблицах истинности обоих выражений в столбцах значений стоит ровно по 17 единиц в каждой таблице. Каково максимально возможное число единиц в столбце значений таблицы истинности выражения  $\neg(A \wedge B)$ ?
- 106) Каждое из логических выражений F и G содержит 7 переменных. В таблицах истинности выражений F и G есть ровно 8 одинаковых строк, причем ровно в 5 из них в столбце значений стоит 1. Сколько строк таблицы истинности для выражения  $F \vee G$  содержит 1 в столбце значений?
- 107) Каждое из логических выражений F и G содержит 6 переменных. В таблицах истинности выражений F и G есть ровно 10 одинаковых строк, причем ровно в 3 из них в столбце значений стоит 1. Сколько строк таблицы истинности для выражения  $F \vee G$  содержит 1 в столбце значений?
- 108) Каждое из логических выражений F и G содержит 8 переменных. В таблицах истинности выражений F и G есть ровно 7 одинаковых строк, причем ровно в 3 из них в столбце значений стоит 1. Сколько строк таблицы истинности для выражения  $F \wedge G$  содержит 0 в столбце значений?
- 109) Дан фрагмент таблицы истинности для выражения F:

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

Каким выражением может быть F?

- 1)  $\neg x_1 \wedge \neg x_2 \wedge x_3 \wedge \neg x_4 \wedge \neg x_5 \wedge x_6$
  - 2)  $x_1 \vee x_2 \vee x_3 \vee x_4 \vee \neg x_5 \vee \neg x_6$
  - 3)  $x_1 \wedge \neg x_2 \wedge \neg x_3 \wedge x_4 \wedge \neg x_5 \wedge \neg x_6$
  - 4)  $x_1 \vee x_2 \vee \neg x_3 \vee \neg x_4 \vee x_5 \vee \neg x_6$
- 110) Дан фрагмент таблицы истинности для выражения F:

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

Каким выражением может быть F?

- 1)  $\neg x_1 \wedge \neg x_2 \wedge x_3 \wedge \neg x_4 \wedge \neg x_5 \wedge x_6$
  - 2)  $x_1 \vee x_2 \vee x_3 \vee x_4 \vee \neg x_5 \vee \neg x_6$
  - 3)  $x_1 \wedge \neg x_2 \wedge \neg x_3 \wedge x_4 \wedge \neg x_5 \wedge \neg x_6$
  - 4)  $x_1 \vee x_2 \vee \neg x_3 \vee \neg x_4 \vee x_5 \vee x_6$
- 111) Дан фрагмент таблицы истинности для выражения F:

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

Каким выражением может быть F?

- 1)  $x_1 \wedge (x_2 \rightarrow x_3) \wedge \neg x_4 \wedge x_5 \wedge x_6 \wedge \neg x_7$
  - 2)  $x_1 \vee (\neg x_2 \rightarrow x_3) \vee \neg x_4 \vee \neg x_5 \vee x_6 \vee \neg x_7$
  - 3)  $\neg x_1 \wedge (x_2 \rightarrow \neg x_3) \wedge x_4 \wedge \neg x_5 \wedge x_6 \wedge x_7$
  - 4)  $x_1 \vee (x_2 \rightarrow \neg x_3) \vee \neg x_4 \vee x_5 \vee \neg x_6 \wedge x_7$
- 112) Дан фрагмент таблицы истинности для выражения F:

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

Каким выражением может быть F?

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

113) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $\neg a \vee (b \wedge \neg c)$ . Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $a, b, c$ .

?	?	?	F
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	0

В ответе напишите буквы  $a, b, c$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

114) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $\neg a \vee (b \wedge \neg c)$ . Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $a, b, c$ .

?	?	?	F
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

В ответе напишите буквы  $a, b, c$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

115) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(a \wedge b) \vee (a \wedge \neg c)$ . Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $a, b, c$ .

?	?	?	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  $a, b, c$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

116) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(a \wedge b) \vee (a \wedge \neg c)$ . Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $a, b, c$ .

?	?	?	F
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0

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

В ответе напишите буквы  $a, b, c$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

- 117) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(a \wedge \neg c) \vee (\neg b \wedge \neg c)$ . Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $a, b, c$ .

?	?	?	<b>F</b>
0	0	0	1
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	0

В ответе напишите буквы  $a, b, c$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

- 118) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(a \wedge \neg c) \vee (\neg b \wedge \neg c)$ . Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $a, b, c$ .

?	?	?	<b>F</b>
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	0
1	1	1	0

В ответе напишите буквы  $a, b, c$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

- 119) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(a \wedge \neg c) \vee (\neg a \wedge b \wedge c)$ . Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $a, b, c$ .

?	?	?	<b>F</b>
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	0

В ответе напишите буквы  $a, b, c$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

- 120) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(a \wedge \neg c) \vee (\neg a \wedge b \wedge c)$ . Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $a, b, c$ .

?	?	?	F
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	0

В ответе напишите буквы  $a, b, c$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

- 121) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(\neg x \wedge y \wedge z) \vee (\neg x \wedge y \wedge \neg z) \vee (\neg x \wedge \neg y \wedge \neg z)$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **все наборы аргументов**, при которых функция  $F$  истинна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z$ .

?	?	?	F
0	0	0	1
1	0	0	1
1	0	1	1

В ответе напишите буквы  $x, y, z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

- 122) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(\neg x \wedge y \wedge z) \vee (\neg x \wedge \neg y \wedge z) \vee (\neg x \wedge \neg y \wedge \neg z)$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **все наборы аргументов**, при которых функция  $F$  истинна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z$ .

?	?	?	F
0	0	0	1
1	0	0	1
1	0	1	1

В ответе напишите буквы  $x, y, z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

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

?	?	?	F
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	0
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.

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

?	?	?	F
0	0	0	1
0	0	1	1

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

В ответе напишите буквы  $x, y, z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

125) **(М.В. Кузнецова)** Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(x \vee y) \wedge (\neg x \vee y \vee \neg z)$ .

Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных

?	?	?	F
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
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.

126) **(М.В. Кузнецова)** Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(a \vee \neg c) \wedge (\neg a \vee b \vee c)$ .

Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $a, b, c$ .

?	?	?	F
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

В ответе напишите буквы  $a, b, c$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

127) **(М.В. Кузнецова)** Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(a \vee \neg c) \wedge (b \vee c)$ . Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $a, b, c$ .

?	?	?	F
0	0	0	0
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  $a, b, c$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

128) **(М.В. Кузнецова)** Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(\neg a \vee b \vee \neg c) \wedge (b \vee \neg c)$ .

Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $a, b, c$ .

?	?	?	F
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

В ответе напишите буквы  $a, b, c$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

129) (М.В. Кузнецова) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(a \wedge b) \vee (c \wedge (\neg a \vee b))$ .

Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $a, b, c$ .

?	?	?	F
0	0	0	0
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  $a, b, c$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

130) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(a \wedge c) \vee (\neg a \wedge (b \vee \neg c))$ . Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $a, b, c$ .

?	?	?	F
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

В ответе напишите буквы  $a, b, c$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

131) (М.В. Кузнецова) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(a \rightarrow b) \wedge ((a \wedge b) \rightarrow \neg c)$ .

Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $a, b, c$ .

?	?	?	F
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1

1	1	1	0
---	---	---	---

В ответе напишите буквы  $a, b, c$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

- 132) (М.В. Кузнецова) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(a \rightarrow b) \rightarrow (\neg a \wedge c)$ . Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $a, b, c$ .

?	?	?	F
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

В ответе напишите буквы  $a, b, c$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

- 133) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(\neg x \wedge y \wedge z) \vee (\neg x \wedge \neg z)$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **все наборы аргументов**, при которых функция  $F$  истинна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z$ .

?	?	?	F
0	0	0	1
1	0	0	1
1	1	0	1

В ответе напишите буквы  $x, y, z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

- 134) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(\neg x \wedge z) \vee (\neg x \wedge \neg y \wedge \neg z)$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **все наборы аргументов**, при которых функция  $F$  истинна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z$ .

?	?	?	F
0	0	0	1
0	0	1	1
1	0	1	1

В ответе напишите буквы  $x, y, z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

- 135) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $\neg y \wedge x \wedge (\neg z \vee w)$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **все наборы аргументов**, при которых функция  $F$  истинна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

?	?	?	?	F
0	1	0	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	0	1

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

- 136) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $\neg w \wedge (x \wedge \neg z \vee \neg x \wedge \neg y \wedge z)$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **все наборы аргументов**, при которых функция  $F$  истинна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

?	?	?	?	F
0	0	0	1	1
0	0	1	1	1
1	0	0	0	1

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

- 137) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $x \wedge \neg w \wedge (y \vee \neg z)$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **все наборы аргументов**, при которых функция  $F$  истинна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

?	?	?	?	F
0	0	0	1	1
0	1	0	1	1
0	1	1	1	1

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

- 138) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $x \wedge (\neg y \wedge z \wedge w \vee y \wedge \neg w)$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **все наборы аргументов**, при которых функция  $F$  истинна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

?	?	?	?	F
0	1	1	1	1
1	0	0	1	1
1	0	1	1	1

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

- 139) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $x \wedge (\neg y \wedge z \wedge \neg w \vee y \wedge \neg z)$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **все наборы аргументов**, при которых функция  $F$  истинна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

?	?	?	?	F
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
1	1	0	1	1

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

- 140) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(\neg x \wedge y \wedge z \vee x \wedge \neg z) \wedge \neg w$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **все наборы аргументов**, при которых функция  $F$  истинна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

?	?	?	?	F
0	0	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

- 141) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(\neg x \wedge y \wedge \neg z \vee x \wedge \neg y) \wedge \neg w$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **все наборы аргументов**, при которых функция  $F$  истинна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

?	?	?	?	F
0	0	0	1	1



1	0	0	0	1
1	1	0	0	1

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

- 142) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $\neg x \wedge y \wedge z \vee x \wedge \neg y \wedge \neg w$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **все наборы аргументов**, при которых функция  $F$  истинна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

?	?	?	?	<b>F</b>
0	0	0	1	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	1	1	0	1

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

- 143) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $x \wedge (y \wedge z \vee z \wedge w \vee y \wedge \neg w)$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **все наборы аргументов**, при которых функция  $F$  истинна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

?	?	?	?	<b>F</b>
1	0	1	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

- 144) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $x \wedge (z \wedge \neg w \vee y \wedge \neg w \vee y \wedge \neg z)$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **все наборы аргументов**, при которых функция  $F$  истинна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

?	?	?	?	<b>F</b>
0	1	1	0	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	1	0	1

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

- 145) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $x \wedge (y \wedge z \vee y \wedge \neg w \vee \neg z \wedge \neg w)$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **все наборы аргументов**, при которых функция  $F$  истинна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

?	?	?	?	<b>F</b>
0	0	0	1	1
1	0	0	1	1
1	0	1	1	1
1	1	1	1	1

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

- 146) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(x \rightarrow y) \wedge (y \rightarrow z)$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ . Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z$ .

?	?	?	<b>F</b>
---	---	---	----------

1	0	0	0
1	0	1	1

В ответе напишите буквы  $x, y, z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

- 147) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(x \rightarrow y) \wedge (y \rightarrow z)$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ . Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z$ .

?	?	?	<b>F</b>
1	0	0	1
1	0	1	1

В ответе напишите буквы  $x, y, z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

- 148) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(y \rightarrow z) \wedge (x \rightarrow y)$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ . Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z$ .

?	?	?	<b>F</b>
1	0	0	1
1	0	1	0

В ответе напишите буквы  $x, y, z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

- 149) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(y \rightarrow x) \wedge (z \rightarrow y)$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ . Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z$ .

?	?	?	<b>F</b>
1	0	1	0
0	0	1	1

В ответе напишите буквы  $x, y, z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

- 150) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(x \rightarrow z) \wedge (y \rightarrow x)$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ . Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z$ .

?	?	?	<b>F</b>
1	0	0	0
1	1	0	1

В ответе напишите буквы  $x, y, z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

- 151) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(x \rightarrow z) \wedge (y \rightarrow x)$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ . Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z$ .

?	?	?	<b>F</b>
1	0	0	1
1	1	0	1

В ответе напишите буквы  $x, y, z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

- 152) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(x \rightarrow z) \wedge (y \rightarrow x)$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ . Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z$ .

?	?	?	<b>F</b>
1	0	1	1
0	0	1	1

В ответе напишите буквы  $x, y, z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

- 153) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(x \rightarrow \bar{z}) \wedge (y \rightarrow x)$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ . Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z$ .

?	?	?	F
1	0	1	1
0	0	1	1

В ответе напишите буквы  $x, y, z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

- 154) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(x \rightarrow \bar{z}) \wedge (y \rightarrow x)$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ . Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z$ .

?	?	?	F
1	1	0	1
0	1	0	0

В ответе напишите буквы  $x, y, z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

- 155) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(x \rightarrow \bar{z}) \wedge (\bar{y} \rightarrow x)$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ . Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z$ .

?	?	?	F
0	1	0	0
1	1	0	1

В ответе напишите буквы  $x, y, z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

- 156) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(x \rightarrow \bar{z}) \wedge (\bar{y} \rightarrow \bar{x})$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ . Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z$ .

?	?	?	F
1	1	0	0
0	1	0	1

В ответе напишите буквы  $x, y, z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

- 157) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $x \wedge \neg y \wedge (\neg z \vee w)$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **все наборы аргументов**, при которых функция  $F$  истинна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

?	?	?	?	F
1	0	0	0	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

- 158) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $\neg x \wedge y \wedge (w \rightarrow z)$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **все наборы аргументов**, при которых функция  $F$  истинна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

?	?	?	?	F
1	0	0	0	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

- 159) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $\neg w \wedge z \wedge (y \rightarrow x)$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **все наборы аргументов**, при которых функция  $F$  истинна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

?	?	?	?	F
1	0	0	0	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

- 160) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(x \vee \neg y \vee \neg z) \wedge (x \vee \neg y \vee z) \wedge (x \vee y \vee z)$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **все наборы аргументов**, при которых функция  $F$  ложна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z$ .

?	?	?	F
0	0	0	0
1	0	0	0
1	0	1	0

В ответе напишите буквы  $x, y, z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

- 161) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(x \vee \neg y \vee \neg z) \wedge (x \vee y \vee \neg z) \wedge (x \vee y \vee z)$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **все наборы аргументов**, при которых функция  $F$  ложна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z$ .

?	?	?	F
0	0	0	0
1	0	0	0
1	0	1	0

В ответе напишите буквы  $x, y, z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

- 162) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(\neg x \vee y \vee z) \wedge (\neg x \vee \neg z)$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **все наборы аргументов**, при которых функция  $F$  ложна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z$ .

?	?	?	F
0	0	1	0
0	1	1	0
1	1	1	0

В ответе напишите буквы  $x, y, z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

- 163) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(\neg x \vee z) \wedge (\neg x \vee \neg y \vee \neg z)$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **все наборы аргументов**, при которых функция  $F$  ложна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z$ .

?	?	?	F
0	1	0	0
1	1	0	0
1	1	1	0

В ответе напишите буквы  $x, y, z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

- 164) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $\neg y \vee x \vee (\neg z \wedge w)$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **все наборы аргументов**, при которых функция  $F$

ложна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

?	?	?	?	F
0	0	0	1	0
0	0	1	1	0
1	0	1	1	0

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

- 165) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $\neg w \vee (x \vee \neg z) \wedge (\neg x \vee \neg y \vee z)$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **все наборы аргументов**, при которых функция  $F$  ложна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

?	?	?	?	F
0	1	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	1	0	0

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

- 166) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $x \vee \neg w \vee (y \wedge \neg z)$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **все наборы аргументов**, при которых функция  $F$  ложна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

?	?	?	?	F
1	0	0	0	0
1	0	1	0	0
1	1	1	0	0

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

- 167) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $x \vee (\neg y \vee z \vee w) \wedge (y \vee \neg w)$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **все наборы аргументов**, при которых функция  $F$  ложна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

?	?	?	?	F
0	1	0	0	0
0	1	1	0	0
1	0	0	0	0

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

- 168) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $x \vee (\neg y \vee z \vee \neg w) \wedge (y \vee \neg z)$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **все наборы аргументов**, при которых функция  $F$  ложна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

?	?	?	?	F
0	0	1	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

- 169) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(\neg x \vee y \vee z) \wedge (x \vee \neg z \vee \neg w)$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **все наборы аргументов**, при которых функция  $F$  ложна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

?	?	?	?	F
0	1	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	1	0	0	0

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

- 170) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(\neg x \vee y \vee \neg z) \wedge (x \vee \neg y) \vee \neg w$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **все наборы аргументов**, при которых функция  $F$  ложна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

?	?	?	?	F
0	0	1	1	0
0	1	1	1	0
1	1	1	0	0

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

- 171) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(\neg x \vee y \vee z) \wedge (x \vee \neg y \vee \neg w)$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **все наборы аргументов**, при которых функция  $F$  ложна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

?	?	?	?	F
0	0	0	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
1	1	1	0	0

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

- 172) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $\neg(x \wedge (y \vee z) \wedge (z \vee w) \wedge (y \vee \neg w))$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **все наборы аргументов**, при которых функция  $F$  ложна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

?	?	?	?	F
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

- 173) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $x \vee (z \wedge \neg w) \vee (y \wedge \neg w) \vee (y \wedge \neg z)$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **все наборы аргументов**, при которых функция  $F$  ложна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

?	?	?	?	F
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	1	0	1	0
1	1	0	1	0

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

- 174) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $\neg x \vee (y \wedge z) \vee (y \wedge \neg w) \vee (\neg z \wedge \neg w)$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **все наборы аргументов**, при

которых функция  $F$  ложна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

?	?	?	?	F
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	1	0
1	1	0	1	0

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

- 175) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(z \vee y) \rightarrow (x \equiv z)$ . На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **неповторяющиеся строки**. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z$ .

?	?	?	F
0		0	0
		0	0

В ответе напишите буквы  $x, y, z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

- 176) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(x \vee y) \rightarrow (y \equiv z)$ . На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **неповторяющиеся строки**. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z$ .

?	?	?	F
		0	0
	0	0	0

В ответе напишите буквы  $x, y, z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

- 177) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(x \vee y) \rightarrow (x \equiv z)$ . На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **неповторяющиеся строки**. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z$ .

?	?	?	F
	0		0
	0	0	0

В ответе напишите буквы  $x, y, z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

- 178) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(\neg z \vee \neg y) \rightarrow (x \equiv z)$ . На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **неповторяющиеся строки**. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z$ .

?	?	?	F
1	1		0
	1		0

В ответе напишите буквы  $x, y, z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

- 179) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(\neg x \vee \neg z) \rightarrow (x \equiv y)$ . На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **неповторяющиеся строки**.

Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z$ .

?	?	?	F
1		1	0
		1	0

В ответе напишите буквы  $x, y, z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

- 180) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $((y \vee z) \rightarrow x) \vee (x \equiv z)$ . На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **неповторяющиеся строки**. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z$ .

?	?	?	F
0		0	0
		0	0

В ответе напишите буквы  $x, y, z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

- 181) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(y \rightarrow (z \wedge x)) \vee (x \equiv y)$ . На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **неповторяющиеся строки**. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z$ .

?	?	?	F
0		0	0
		1	0

В ответе напишите буквы  $x, y, z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

- 182) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(x \vee y) \wedge \neg z \wedge \neg(z \equiv x)$ . На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **неповторяющиеся строки**. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z$ .

?	?	?	F
0		0	1
		0	1

В ответе напишите буквы  $x, y, z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

- 183) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(y \rightarrow x) \wedge z \wedge \neg(z \equiv y)$ . На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **неповторяющиеся строки**. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z$ .

?	?	?	F
0		0	1
		1	1

В ответе напишите буквы  $x, y, z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

- 184) Логическая функция  $F$  задаётся выражением

$$((x \rightarrow y) \wedge (y \rightarrow w)) \vee (z \equiv (x \vee y)).$$



На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **неповторяющиеся строки**. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

?	?	?	?	<b>F</b>
1			1	0
1				0
	1		1	0

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

- 185) (С.В. Логинова) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(\neg x \wedge y \equiv z) \wedge w$ . На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **неповторяющиеся строки**. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

?	?	?	?	<b>F</b>
	0			1
			0	1
0	0			1
0	0			1

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

- 186) (С.В. Логинова) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(x \wedge y) \vee (\neg x \wedge \neg z)$ . На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **неповторяющиеся строки**. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z$ .

?	?	?	<b>F</b>
1	0		1
	0	0	1
	0	0	1

В ответе напишите буквы  $x, y, z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

- 187) (С.В. Логинова) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(x \rightarrow y \wedge \neg z) \vee w$ . На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **неповторяющиеся строки**. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

?	?	?	?	<b>F</b>
		1	0	0
0			1	0
1		1		0

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

- 188) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(w \wedge y) \vee ((x \rightarrow w) \equiv (y \rightarrow z))$ . На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **неповторяющиеся строки**. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

?	?	?	?	<b>F</b>
			1	0

1			1	0
1		1	1	0

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

- 189) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(x \wedge z) \vee ((w \rightarrow x) \equiv (z \rightarrow y))$ . На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **неповторяющиеся строки**. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

?	?	?	?	<b>F</b>
			1	0
		1	1	0
	1	1	1	0

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

- 190) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $((x \rightarrow z) \wedge (z \rightarrow w)) \vee (y \equiv (x \vee z))$ . На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **неповторяющиеся строки**. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

?	?	?	?	<b>F</b>
	1			0
		1	1	0
	1		1	0

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

- 191) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(x \wedge \neg y) \vee (y \equiv z) \vee w$ . На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **неповторяющиеся строки**. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

?	?	?	?	<b>F</b>
			1	0
1				0
1	1			0

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

- 192) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(x \equiv \neg z) \rightarrow ((x \vee w) \equiv y)$ . На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **неповторяющиеся строки**. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

?	?	?	?	<b>F</b>
0		0		0
		0	0	0
	0	0	0	0

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

- 193) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(x \equiv \neg y) \rightarrow ((x \wedge w) \equiv z)$ . На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **неповторяющиеся строки**.

**строки.** Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

?	?	?	?	<b>F</b>
1	1			0
1	1		1	0
	1	1		0

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

- 194) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $((x \wedge w) \vee (w \wedge z)) \equiv ((z \rightarrow y) \wedge (y \rightarrow x))$ . На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **неповторяющиеся строки**. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

?	?	?	?	<b>F</b>
1	0	1	1	1
1	0		0	1
1	0		0	1

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

- 195) (А. Богданов) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $((\neg y \rightarrow w) \rightarrow (x \rightarrow z)) \rightarrow (x \rightarrow w)$ . На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **неповторяющиеся строки**. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

?	?	?	?	<b>F</b>
0	0	0		0
0	0			0
0				0

- 196) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $((y \rightarrow x) \vee (\neg z \wedge w)) \equiv (w \equiv x)$ . На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий неповторяющиеся строки. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

?	?	?	?	<b>F</b>
	1	0	0	1
0	0	0	1	1
0	1			1

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

- 197) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(w \rightarrow z) \wedge ((y \rightarrow x) \equiv (z \rightarrow y))$ . На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий неповторяющиеся строки. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

?	?	?	?	<b>F</b>
1			0	1
	0	1		1
1	0	0	1	1

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

- 198) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(w \rightarrow y) \wedge ((x \rightarrow z) \equiv (y \rightarrow x))$ . На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий неповторяющиеся строки. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

?	?	?	?	<b>F</b>
	1		0	1
0		1		1
0	1	0	1	1

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

- 199) (Е. Дзюбс) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(x \wedge (y \vee \neg z) \wedge w) \equiv (x \rightarrow \neg y \wedge z)$ . На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий неповторяющиеся строки. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

?	?	?	?	<b>F</b>
	1			1
1	1			1
1	1	1		1

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

- 200) (Е. Дзюбс) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(y \rightarrow x \vee z) \wedge (z \rightarrow y)$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий неповторяющиеся строки. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

?	?	?	?	<b>F</b>
1	0	0	0	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
0	1	1	0	0

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

*Примечание.* Да, в формуле нет переменной  $w$ . Но тут все правильно и задача имеет единственное решение.

- 201) (Е. Дзюбс) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $\neg(x \equiv y \rightarrow z)$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий неповторяющиеся строки. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z$ .

?	?	?	<b>F</b>
0	0	1	1
0	1	1	0

В ответе напишите буквы  $x, y, z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

- 202) (Е. Дзюбс) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $\neg w \wedge (y \vee z \rightarrow \neg x \wedge y)$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий неповторяющиеся строки. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

?	?	?	?	<b>F</b>
			1	1

		1		1
	1	1		1

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

- 203) (Е. Дзобс) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $((x \rightarrow w) \vee y \wedge \neg z) \wedge ((y \rightarrow \neg z) \vee x \wedge \neg w)$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий неповторяющиеся строки. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

?	?	?	?	<b>F</b>
	0	0		0
	0		0	0
0	0	0		0

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

- 204) (Е. Дзобс) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $((x \rightarrow y) \vee \neg(z \rightarrow w)) \wedge ((w \rightarrow \neg x) \vee (\neg y \rightarrow z))$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий неповторяющиеся строки. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

?	?	?	?	<b>F</b>
0	0	0		0
0		1		0
0	0		1	0

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

- 205) (Е. Дзобс) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $w \vee (x \rightarrow y) \wedge (\neg z \rightarrow x)$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий неповторяющиеся строки. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

?	?	?	?	<b>F</b>
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	1	0	1	0

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

- 206) (Е. Дзобс) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(a \rightarrow d) \wedge \neg(b \rightarrow c)$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий наборы аргументов, при которых функция  $F$  истинна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $a, b, c, d$ .

?	?	?	?	<b>F</b>
1	0	1	0	1
1	1	1	0	1
0	0	1	0	1

В ответе напишите буквы  $a, b, c, d$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

- 207) (Е. Дзобс) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $\neg(b \rightarrow a) \wedge (c \rightarrow d) \neq (a \wedge b \wedge c \wedge \neg d)$ . На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий неповторяющиеся наборы аргументов, при которых функция  $F$  истинна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $a, b, c, d$ .

?	?	?	?	F
	0	0	0	1
			0	1
		0	0	1
	0			1

В ответе напишите буквы  $a, b, c, d$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

- 208) (Е. Джобс) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $a \equiv b \vee c \equiv b$ . На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий неповторяющиеся наборы аргументов, при которых функция  $F$  истинна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $a, b, c$ .

?	?	?	F
	0	0	1
0			1
0		0	1

В ответе напишите буквы  $a, b, c$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

- 209) (Е. Джобс) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $a \equiv b \vee b \rightarrow c$ . На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий неповторяющиеся наборы аргументов, при которых функция  $F$  истинна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $a, b, c$ .

?	?	?	F
	0	0	1
0	0		1
0			1

В ответе напишите буквы  $a, b, c$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

- 210) (В. Шубинкин) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(x \rightarrow w) \wedge (y \rightarrow z) \vee w$ . Ниже приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности этой функции, содержащий неповторяющиеся строки. Сколькими способами можно поставить в соответствие переменные  $w, x, y, z$  столбцам таблицы истинности функции  $F$ , опираясь на информацию из данного фрагмента?

?	?	?	?	F
			1	0
		1	1	0
	1	1	1	0

Пример. Функция  $F$  задана выражением  $x \vee y \vee z$ , а фрагмент таблицы истинности имеет вид:

?	?	?	F
0	1	1	1

В этом случае переменные можно расставить любым способом, значит, ответом будет число 6.

- 211) (В. Шубинкин) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(x \equiv y) \rightarrow (z \equiv w)$ . Ниже приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности этой функции, содержащий неповторяющиеся строки. Сколькими способами можно поставить в соответствие переменные  $w, x, y, z$  столбцам таблицы истинности функции  $F$ , опираясь на информацию из данного фрагмента?

?	?	?	?	F
0	0	0	1	0
1	1	1	0	0

Пример. Функция  $F$  задана выражением  $x \vee y \vee z$ , а фрагмент таблицы истинности имеет вид:

?	?	?	F
---	---	---	---

0	1	1	1
---	---	---	---

В этом случае переменные можно расставить любым способом, значит, ответом будет число 6.

- 212) (В. Шубинкин) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $x \wedge (y \rightarrow z) \vee w$ . Ниже приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности этой функции, содержащий неповторяющиеся строки. Сколькими способами можно поставить в соответствие переменные  $w, x, y, z$  столбцам таблицы истинности функции  $F$ , опираясь на информацию из данного фрагмента?

?	?	?	?	<b>F</b>
1	0		1	0
	0	1		0
	0			0

Пример. Функция  $F$  задана выражением  $x \vee y \vee z$ , а фрагмент таблицы истинности имеет вид:

?	?	?	<b>F</b>
0	1	1	1

В этом случае переменные можно расставить любым способом, значит, ответом будет число 6.

- 213) (А. Богданов) Миша заполнял таблицу истинности функции  $(x \rightarrow y) \wedge (y \rightarrow z) \wedge (z \rightarrow w)$ , но успел заполнить лишь фрагмент из трёх **различных** её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w, x, y, z$ . Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

?	?	?	?	<b>F</b>
	0	1		1
	1		0	1
	0	1		1

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

- 214) (Е. Джобс) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(a \rightarrow b) \wedge \neg(b \equiv c) \wedge (d \rightarrow a)$ . На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий неповторяющиеся наборы аргументов, при которых функция  $F$  истинна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $a, b, c, d$ .

?	?	?	?	<b>F</b>
0	0			1
0	0	0		1
	0	0	0	1

В ответе напишите буквы  $a, b, c, d$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

- 215) (Е. Джобс) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $a \wedge \neg b \vee (a \vee b) \wedge c \vee d$ . На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий неповторяющиеся наборы аргументов, при которых функция ложна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $a, b, c, d$ .

?	?	?	?	<b>F</b>
			1	0
	1		1	0
1				0

В ответе напишите буквы  $a, b, c, d$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

- 216) (Е. Джобс) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $((a \wedge b) \equiv \neg c) \wedge (b \rightarrow d)$ . На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий неповторяющиеся наборы аргументов, при которых функция  $F$  истинна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $a, b, c, d$ .

?	?	?	?	F
1	0	0	0	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1

В ответе напишите буквы  $a, b, c, d$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

- 217) (А. Богданов) Миша заполнял таблицу истинности функции  $(\neg a \rightarrow b) \wedge (b \equiv \neg c) \wedge \neg d$ , но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк.

?	?	?	?	F
1				1
1	1			1
	1	1		1

Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $a, b, c, d$ .