

2 (базовый уровень, время – 3 мин)

Тема: Построение и анализ таблиц истинности логических выражений.

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»:

$$A \rightarrow B = \neg A \vee B \text{ или в других обозначениях } A \rightarrow B = \bar{A} + B$$
- 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 выражений, 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 выражения, 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 следствие (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-19. Логическая функция F задается 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:

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

- 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 $F = (1 \equiv x) + (1 \rightarrow z)$
- для того, чтобы сумма была равна 0, оба слагаемых должны быть равны 0, так что
 $(1 \equiv x) = 0 \Rightarrow x = 0$
 $(1 \rightarrow z) = 0 \Rightarrow z = 0$
- 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	

- 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 таблицы 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: **yxzw**.

Ещё пример задания:

P-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: **zxу**.

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: **zxу**.

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

- 1) всего возможно 6 вариантов решения задачи:

x	y	z
x	z	y
y	x	z
y	z	x
z	x	y
z	y	x

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:

?	?	?	F
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:

?	?	?	F
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:

x	y	z
y	x	z

Остаются 4 варианта:

x	z	y
y	z	x
z	x	y
z	y	x

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

y	z	x
z	y	x

Остаются 2 варианта:

x	z	y
z	x	y

- 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. Второй 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:

?	?	y	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 должны совпадать. Значит, отпадает и сам вариант решения xzy . Следовательно, решением задачи является единственный невычеркнутый вариант: **zxу**.
- 10) Из тех же соображений, что y и z не должны совпадать, в оставшуюся пустую клетку ставим единицу:

z	x	y	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 $\bar{F} = 1$.

2) Применим закон де Моргана и упростим:

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

3) тогда при тех же значениях аргументов функция \bar{F} истинна

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

4) анализ формулы $\bar{F} = (x \vee y) \wedge (y \neq z)$ показывает, что для истинности функции \bar{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:

?	?	?	\bar{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 $\bar{F} = 1$). Значит в данной ячейке строго 1.

?	?	y	\bar{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:

P-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):

Р-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):

- Запишем заданное выражение в более простых обозначениях:

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

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

	x	y	z	F
$x + \bar{y} + \bar{z}$	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 $F=0$:

?	?	?	F
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:

?	?	x	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

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 $F = 0$:

?	?	x	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

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 .

?	?	x	F
0	0	1	1

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

z	y	x	F
0	1	1	1

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

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

$$\bar{a} \cdot \bar{b} \cdot c$$

$$\bar{a} \cdot b \cdot c$$

$$a \cdot b \cdot c$$

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

- 1) Рассмотрим строки таблицы, где функция равна 1, обозначив переменные через а, b и с

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

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

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: **зyx**.

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

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

$$a \cdot 1 = a \text{ и } a + \bar{a} = 1.$$

Каждую конъюнкцию дополним недостающей переменной:

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

СДНФ:

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

- 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:

	x	y	z	F
$x \cdot y \cdot \bar{x}$	1	1	0	1
$x \cdot \bar{y} \cdot \bar{x}$	1	0	0	1
$x \cdot y \cdot z$	1	1	1	1

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

?	?	?	F
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: **зyx**.**Ещё пример задания:**

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

x1	x2	x3	x4	x5	F
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 x1 не совпадает с F.

Решение:

- полная таблица истинности выражения с пятью переменными содержит $2^5 = 32$ строки
- в приведённой части таблицы в двух строках значение x1 совпадает с F, а в одной – не совпадает
- во всех оставшихся (неизвестных) $32 - 3 = 29$ строках значения x1 и F могут не совпадать
- всего несовпадающих строк может быть $1 + 29 = 30$.
- Ответ: **30**.

Ещё пример задания:

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

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

Каким выражением может быть F?

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

Решение:

- 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) $\bar{x}_1 \cdot x_2 \cdot \bar{x}_3 \cdot x_4 \cdot x_5 \cdot \bar{x}_6 \cdot \bar{x}_7 \cdot \bar{x}_8$
 - 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:

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

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

Каким выражением может быть F?

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

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

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

Каким выражением может быть F?

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

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) подставим 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:

Р-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) перепишем выражение в более простой форме, заменив «И» (\wedge) на умножение и «ИЛИ» (\vee) на сложение:
 $(x_2 \rightarrow x_1) \cdot \bar{x}_3 \cdot x_4 \cdot \bar{x}_5 \cdot x_6 \cdot \bar{x}_7 \cdot x_8$
 $(x_2 \rightarrow x_1) + \bar{x}_3 + x_4 + \bar{x}_5 + x_6 + \bar{x}_7 + x_8$
 $(x_2 \rightarrow x_1) \cdot x_3 \cdot \bar{x}_4 \cdot x_5 \cdot \bar{x}_6 \cdot x_7 \cdot \bar{x}_8$
 $(x_2 \rightarrow x_1) + x_3 + \bar{x}_4 + x_5 + \bar{x}_6 + x_7 + \bar{x}_8$
- 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.

x1	x2	x3	x4	x5	x6	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:
 $x_1 \cdot x_2 + x_3 \cdot x_4 + x_5 \cdot x_6$
 $x_1 \cdot x_3 + x_3 \cdot x_5 + x_5 \cdot x_1$
 $x_2 \cdot x_4 + x_4 \cdot x_5 + x_6 \cdot x_2$
 $x_1 \cdot x_4 + x_2 \cdot x_5 + x_3 \cdot x_6$
- 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: $x_2 \cdot x_5, x_3 \cdot x_6$ и $x_5 \cdot x_6$
2-я строка: $x_3 \cdot x_6$
3-я строка: $x_2 \cdot x_4, x_2 \cdot x_6$ и $x_4 \cdot x_6$
- 5) таким образом, нужно выбрать функцию, где эти произведения не встречаются; отметим их:
 $x_1 \cdot x_2 + x_3 \cdot x_4 + x_5 \cdot x_6$
 $x_1 \cdot x_3 + x_3 \cdot x_5 + x_5 \cdot x_1$
 $x_2 \cdot x_4 + x_4 \cdot x_5 + x_6 \cdot x_2$
 $x_1 \cdot x_4 + x_2 \cdot x_5 + x_3 \cdot x_6$
- 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.

x1	x2	x3	x4	x5	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 К 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:

Р-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:

Р-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) перепишем 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 А10)

Решение (вариант 2):

- 1) часто правильный ответ – это самая простая функция, удовлетворяющая частичной таблице истинности, то есть, имеющая единственный ноль или единственную единицу в полной таблице истинности
- 2) в этом случае можно найти такую функцию и проверить, есть ли она среди данных ответов
- 3) в приведенной задаче в столбце F есть единственный ноль для комбинации $X = Y = Z = 1$
- 4) выражение, которое имеет единственный ноль для этой комбинации, это $\bar{X} + \bar{Y} + \bar{Z}$, оно есть среди приведенных ответов (ответ 4)
- 5) 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:

Р-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):

- 1) переписываем 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:

Р-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) переписываем 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.

x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	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 тренировки¹:

- 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

¹ Источники заданий:

1. Демонстрационные варианты ЕГЭ 2004-2016 гг.
2. Тренировочные и диагностические работы МИОО.
3. Гусева И.Ю. ЕГЭ. Информатика: раздаточный материал тренировочных тестов. — СПб: Тригон, 2009.
4. Якушкин П.А., Лещинер В.Р., Кириенко Д.П. ЕГЭ 2010. Информатика. Типовые тестовые задания. — М.: Экзамен, 2010, 2011.
5. Якушкин П.А., Ушаков Д.М. Самое полное издание типовых вариантов реальных заданий ЕГЭ 2010. Информатика. — М.: Астрель, 2009.
6. Абрамян М.Э., Михалкович С.С., Русанова Я.М., Чердынцева М.И. Информатика. ЕГЭ шаг за шагом. — М.: НИИ школьных технологий, 2010.
7. Чуркина Т.Е. ЕГЭ 2011. Информатика. Тематические тренировочные задания. — М.: Эксмо, 2010.
8. Самылкина Н.Н., Островская Е.М. ЕГЭ 2011. Информатика. Тематические тренировочные задания. — М.: Эксмо, 2010.
9. Крылов С.С., Ушаков Д.М. ЕГЭ 2015. Информатика. Тематические тестовые задания. — М.: Экзамен, 2015.
10. 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) $\neg X \vee \neg Y \wedge \neg Z$

- 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	1
0	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) $X \vee Y \wedge \neg Z$

X	Y	Z	F
0	0	0	0
1	0	1	1
0	1	0	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) $\neg A \wedge B$

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

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

69) Дан фрагмент таблицы истинности для выражения F:

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

Каким выражением может быть F?

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

70) Дан фрагмент таблицы истинности для выражения F:

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

Каким выражением может быть F?

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

71) Дан фрагмент таблицы истинности для выражения F:

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

Каким выражением может быть F?

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

72) Дан фрагмент таблицы истинности для выражения F:

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

Каким выражением может быть F?

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

73) Дан фрагмент таблицы истинности для выражения F:

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

Каким выражением может быть F?

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

74) Дан фрагмент таблицы истинности для выражения F:

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

Каким выражением может быть F?

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

75) Дан фрагмент таблицы истинности для выражения F:

$x1$	$x2$	$x3$	$x4$	$x5$	$x6$	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 $x1$ совпадает с F.

76) Дан фрагмент таблицы истинности для выражения F:

$x1$	$x2$	$x3$	$x4$	$x5$	$x6$	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 $x3$ не совпадает с F.

77) Дан фрагмент таблицы истинности для выражения F:

$x1$	$x2$	$x3$	$x4$	$x5$	$x6$	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 $x4$ не совпадает с F.

78) Дан фрагмент таблицы истинности для выражения F:

$x1$	$x2$	$x3$	$x4$	$x5$	$x6$	$x7$	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 $A \vee B$?

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 $A \vee B$?

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 $A \wedge B$?

- [illegible]

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

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 .

?	?	?	F
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 .

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

?	?	?	F
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

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

?	?	?	?	F
			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 .

?	?	?	?	F
	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. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.