

Логическая функция F задаётся выражением $((x \wedge w) \vee (w \wedge z)) \equiv ((z \rightarrow y) \wedge (y \rightarrow x))$.

Дан частично заполненный фрагмент, содержащий **неповторяющиеся** строки таблицы истинности функции F .

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

Переменная 1	Переменная 2	Переменная 3	Переменная 4	Функция
???	???	???	???	F
1	0	1	1	1
1	0		0	1
1	0		0	1

В ответе напишите буквы x, y, z, w в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала — буква, соответствующая первому столбцу; затем — буква, соответствующая второму столбцу, и т.д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Пример. Пусть задано выражение $x \rightarrow y$, зависящее от двух переменных x и y , и фрагмент таблицы истинности:

Переменная 1	Переменная 1	Функция
???	???	F
0	1	0

Тогда первому столбцу соответствует переменная y , а второму столбцу соответствует переменная x . В ответе нужно написать: yx .

Решение.

Поскольку строки в таблице не должны повторяться, заполним пустые ячейки в таблице:

Переменная 1	Переменная 2	Переменная 3	Переменная 4	Функция
???	???	???	???	F
1	0	1	1	1
1	0	1	0	1
1	0	0	0	1

Рассмотрим данное выражение. Логическая функция принимает значение 1, когда обе части выражения принимают значения 1 или 0. Первая часть выражения принимает значение 1 при наборах переменных x, z, w равных соответственно 011, 101, 111. Вторая часть выражения принимает значение 1 при наборах переменных x, y, z равных соответственно 000, 100, 110, 111. Первая часть выражения принимает значение 0 при наборах переменных x, z, w равных соответственно 000, 001, 010, 100, 110. Вторая часть выражения принимает значение 0 при наборах переменных x, y, z равных соответственно 001, 010, 011, 101. Заметим, что y соответствует первому столбцу таблицы истинности, а w и x третьему и четвёртому столбцам таблицы истинности. Значит, второму столбцу таблицы истинности соответствует z .

Ответ: $yzwx$.

Приведем другое решение.

Составим таблицу истинности для выражения $((x \wedge w) \vee (w \wedge z)) \equiv ((z \rightarrow y) \wedge (y \rightarrow x))$ вручную или при помощи языка Python:

```
print("x y z w")
for x in range(0, 2):
    for y in range(0, 2):
        for z in range(0, 2):
            for w in range(0, 2):
                if ((x and w) or (w and z)) == ((z <= y) and (y <= x)):
                    print(x, y, z, w)
```

Далее выпишем те наборы переменных, при которых данное выражение равно 1. В наборах переменные запишем в порядке x, y, z, w .

Получим следующие наборы:

(0, 0, 1, 0),
(0, 1, 0, 0),
(0, 1, 0, 1),
(0, 1, 1, 0),
(1, 0, 0, 1),
(1, 0, 1, 0),
(1, 1, 0, 1),
(1, 1, 1, 1).

Заметим, что только в одном из наборов три переменные принимают единичные значения — в наборе (1, 1, 0, 1). Следовательно, этот набор соответствует первой строке таблицы, а второй столбец соответствует переменной z .

Выпишем наборы переменных, в которых переменная z равна 0, а значение выражения равно 1, получим следующие наборы:

(0, 1, 0, 0),
(0, 1, 0, 1),
(1, 0, 0, 1).

Заметим, что строки в таблице истинности не должны повторяться, следовательно, вторая или третья строка имеет вид (1, 0, 0, 0) и может соответствовать только набору (0, 1, 0, 0), тогда первый столбец — это переменная y . Тогда оставшаяся строка имеет вид (1, 0, 1, 0) и соответствует набору (0, 1, 0, 1), в котором переменная y принимает единичное значение. Следовательно, третий столбец соответствует переменной w , а четвёртый столбец — переменной x .