

Логическая функция F задаётся выражением $((x \rightarrow y) \vee (y \equiv w)) \wedge ((x \vee z) \equiv w)$. 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	0	0	1	1
0			1	1
	1	0		1

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

Решение.

Заметим, что чтобы выражение было истинным, обе скобки $((x \rightarrow y) \vee (y \equiv w))$ и $((x \vee z) \equiv w)$ были истинными.

Рассмотрим первую строку таблицы истинности. Заметим, что чтобы скобка $((x \vee z) \equiv w)$ была истинной, переменная w должна быть равна 1. Также заметим, что если переменная x также будет равна 1, то выражение станет ложным. Значит, чтобы скобка $((x \vee z) \equiv w)$ принимала значение 1, переменные w и z должны быть равны 1. Следовательно, переменные w и z соответствуют первому и четвёртому столбцам таблицы истинности.

Рассмотрим третью строку таблицы истинности. Выражение будет истинным, если переменные z, y и w будут равны 1. Значит, второму столбцу таблицы истинности соответствует переменная y , а третьему столбцу таблицы истинности соответствует переменная x .

Рассмотрим вторую строку таблицы истинности. Предположим, что переменная w соответствует первому столбцу таблицы истинности. Тогда, поскольку z равна 1, выражение будет ложным. Значит, переменной z соответствует первый столбец таблицы истинности, а переменной w — четвёртый.

Ответ: $zyxw$.

Приведём другое решение.

Составим таблицу истинности для выражения $((x \rightarrow y) \vee (y \equiv w)) \wedge ((x \vee z) \equiv w)$ 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 <= y) or (y == w)) and ((x or z) == w):
                    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, 0, 0)
(0, 0, 1, 1)
(0, 1, 0, 0)
(0, 1, 1, 1)
(1, 1, 0, 1)
(1, 1, 1, 1)
```

Первая строка таблицы истинности (две единицы и два нуля) может соответствовать только набору $(0, 0, 1, 1)$, следовательно, первый и четвёртый столбец соответствует переменным z и w . Во второй строке таблицы истинности эти переменные принимают разные значения, следовательно, вторая строка может соответствовать только набору $(1, 1, 0, 1)$, в котором переменная z равна 0, а переменная w равна 1. Следовательно, переменной z соответствует первый столбец, а переменной w — четвёртый.

Рассмотрим третью строку таблицы. В ней переменные x и y принимают разные значения, следовательно, она соответствует набору $(0, 1, 0, 0)$ или $(0, 1, 1, 1)$. В любом из этих наборов единице равна переменная y , следовательно, ей соответствует второй столбец таблицы, тогда переменной x соответствует третий столбец.