

Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(x \wedge \neg y) \vee (y \equiv z) \vee \neg w$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий все наборы аргументов, при которых функция  $F$  ложна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $w, x, y, z$ . Все строки в представленном фрагменте разные.

Перем.1	Перем.2	Перем.3	Перем.4
???	???	???	???
	0		
1	0		0
1		0	0

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

#### Решение.

Рассмотрим данное выражение. Преобразуем логическое выражение  $(x \wedge \neg y) \vee (y \equiv z) \vee \neg w$  и получим систему, при которой оно ложно:

$$\begin{cases} x = 0, \\ y = 1, \\ y \neq z, \\ w = 1. \end{cases}$$

Сразу видно, что первый столбец это  $w$ , поскольку  $w$  всегда должна равняться единице. Также, ясно, что  $x$  это переменная 4, так как  $y \neq z$ . Из первого выражения  $x \wedge \neg y$  и последней строчки таблицы видно, что переменная 3 это  $y$ , а вторая переменная это  $z$ .

#### Примечание.

Рассмотрим, как будет выглядеть полная таблица истинности. Переменная  $w$  всегда должна принимать значение 1, поэтому в первом столбце во всех строках будет стоять единица. Исходя из условия  $y \neq z$  можно заключить, что во втором столбце в последней строке будет стоять единица, и в первых двух строках третьего столбца тоже будут стоять единицы. В первой четвертого столбца должна стоять единица, поскольку строки в таблице истинности должны быть разными.

Перем. 1	Перем. 2	Перем. 3	Перем. 4
???	???	???	???
1	0	1	1
1	0	1	0
1	1	0	0

Вариант  $wyuz$  не подходит, поскольку в первой строке функция  $F$  окажется истинной.

#### Приведем другое решение.

Составим таблицу истинности функции  $F$  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 not((x and not(y)) or (y == z) or not(w)):
                    print(x, y, z, w)
```

Далее выпишем те наборы переменных, при которых данное выражение равно 0. В наборах переменные запишем в порядке  $x, y, z, w$ .

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

Заметим, что переменная  $w$  всегда должна быть равна 1, поэтому ей соответствует первый столбец заданной таблицы.

Заметим, что вторая и третья строки заданной таблицы, содержащие по два нуля, соответствуют наборам переменных (0, 0, 1, 1) или (0, 1, 0, 1), тогда первая строка соответствует набору (1, 1, 0, 1). Значит, в первой строке  $z=0$ , а все остальные переменные равны 1, и переменной  $z$  соответствует второй столбец заданной таблицы.

Тогда вторая строка заданной таблицы, в которой переменная  $z$  также равна 0, соответствует набору (0, 1, 0, 1), в котором  $x=0$ , а остальные переменные равны 1, поэтому переменной  $x$  соответствует четвертый столбец таблицы.

Тогда переменной  $y$  соответствует третий столбец.

Ответ:  $wyuz$ .