

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

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

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

#### Решение.

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

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

Значение выражения всегда ложно тогда, когда переменная  $w$  равна 1, следовательно, столбцы, в которых содержится единица, не могут соответствовать переменной  $w$ , то есть переменной  $w$  соответствует четвёртый столбец.

Значения переменных  $y$  и  $z$  не могут быть равны. Из второй строки заключаем, что столбец один не может соответствовать переменным  $y$  и  $z$ . Следовательно, первый столбец соответствует переменной  $x$ .

Рассмотрим вторую строку таблицы. Переменная  $x$  равна 0, значит, для истинности выражения переменная  $y$  должна принимать значение 1. Следовательно, третий столбец соответствует переменной  $y$ . Тогда второй столбец соответствует переменной  $z$ .

Таким образом, ответ:  $xzyw$ .

Ответ:  $xzyw$ .

#### Приведем другое решение.

Составим таблицу истинности для выражения  $(x \vee y) \wedge \neg(y \equiv z) \wedge \neg w$  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 or y) and not(y == z) and not 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, 1, 0, 0)  
(1, 0, 1, 0)  
(1, 1, 0, 0).

Заметим, что во всех наборах переменная  $w$  равна 0, следовательно, ей соответствует четвертый столбец таблицы истинности.

Вторая строка таблицы истинности (ровно одна единица) может соответствовать только набору (0, 1, 0, 0), следовательно, третий столбец таблицы истинности — это переменная  $y$ .

В третьей строке таблицы истинности переменная  $y$  принимает нулевое значение, следовательно, эта строка соответствует набору (1, 0, 1, 0), тогда первая строка соответствует набору (1, 1, 0, 0), в котором единичное значение принимает переменная  $x$ . Следовательно, первый столбец таблицы — это переменная  $x$ , тогда второй столбец — это переменная  $z$ .