

Миша заполнял таблицу истинности функции  $(x \wedge \neg y) \vee (x \equiv z) \vee \neg w$ , но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w, x, y, z$ .

				$(x \wedge \neg y) \vee (x \equiv z) \vee \neg w$
0	1	1	0	0
0				0
	1	0	1	0

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

В ответе напишите буквы  $w, x, y, z$  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. Функция задана выражением  $\neg x \vee y$ , зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид.

		$\neg x \vee y$
0	1	0

В этом случае первому столбцу соответствует переменная  $y$ , а второму столбцу — переменная  $x$ . В ответе следует написать  $yx$ .

#### Решение.

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

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

Из первой строки таблицы можно заметить, что переменной  $w$  может соответствовать только второй или третий столбцы. Из третьей строки таблицы можно заметить, что этой же переменной могут соответствовать первый, второй или четвёртый столбцы. Отсюда можно заключить, что переменной  $w$  соответствует второй столбец.

Предположим, что первый столбец соответствует переменной  $x$ , в таком случае из первой строки можно заключить, что третий столбец соответствует переменной  $z$ , а четвёртый — переменной  $y$ . При таком соответствии не получаем противоречий ни со второй, ни с третьей строкой таблицы.

Ответ:  $xwzy$ .

#### Приведем другое решение.

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

Получим следующие наборы:

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

Сопоставим эти наборы с приведенным в задании фрагментом таблицы истинности.

Заметим, что во всех наборах переменная  $w$  принимает значение 1, следовательно, ей соответствует второй столбец таблицы.

Заметим, что все переменные принимают единичное значение хотя бы в одном из наборов, следовательно, в третьей строке таблицы в первом столбце стоит 1.

В первом столбце не могут стоять переменные  $y$  или  $z$ , поскольку они принимают единичные значения в двух наборах, а в первом столбце только одна единица, значит, первый столбец соответствует переменной  $x$ . Тогда третья строка соответствует набору  $(1, 1, 0, 1)$ , в котором единичное значения принимает также переменная  $y$ , следовательно, ей соответствует четвёртый столбец, а третий столбец соответствует переменной  $z$ .