

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

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	0	1
1	0	0	1	1
1	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.**

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

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

Заметим, что переменная  $w$  должна принимать значение 1, иначе выражение будет ложным. Значит, переменная  $w$  соответствует первому столбцу.

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

Рассмотрим первую строку таблицы. Переменная  $z$  равна 0, значит, для истинности выражения переменная  $x$  должна принимать значение 1. Следовательно, во втором столбце в первой строке должен быть 0.

Поскольку строки в таблице не повторяются, в третьей строке в третьем и четвёртом столбцах могут стоять значения 10 и 11. Поскольку переменная  $x$  не должна быть равна  $z$ , переменная  $x$  соответствует второму столбцу. Следовательно, переменная  $y$  соответствует третьему столбцу.

Таким образом, ответ:  $wxyz$ .

Ответ:  $wxyz$ .

**Приведем другое решение.**

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

Сопоставим эти наборы с приведенным в задании фрагментом таблицы истинности.

Во всех наборах переменная  $w$  равна 1, следовательно, первый столбец соответствует переменной  $w$ . В первой и второй строках таблицы как минимум по две переменные принимают нулевые значения, следовательно, им соответствуют наборы (0, 0, 1, 1) и (1, 0, 0, 1), тогда третьей строке соответствует набор (0, 1, 1, 1), следовательно, второй столбец — это переменная  $x$ , которая в этом наборе принимает значение 0.

Тогда вторая строка таблицы соответствует набору (0, 0, 1, 1), и третий столбец — это переменная  $y$ , принимающая в данном наборе нулевое значение, а четвертый столбец — это переменная  $z$ , принимающая в этом наборе единичное значение.

**Приведем программу Михаила Глинского для построения таблицы истинности.**

Программа на языке Паскаль выводит на экран наборы переменных, при которых значение заданного выражения равно 1.

```
begin
for var x:=false to true do
for var y:=false to true do
for var z:=false to true do
for var w:=false to true do
if (not(x) or not(y)) and (x<>z) and w then writeln(ord(x), ord(y), ord(z), ord(w));
end.
```