

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

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
0	1	1	1	1
0	1	0		1
0	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.

Поскольку строки в таблице не должны повторяться, заполним пустые ячейки в таблице: [1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) [6](#) [7](#) [8](#) [9](#) [10](#) [11](#) [12](#)

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

Рассмотрим данное выражение. Логическая функция принимает значение 1, когда обе части выражения принимают значения 1 или 0. Первая часть выражения принимает значение 1 при наборах переменных x, y, z равных соответственно 011, 110, 111. Вторая часть выражения принимает значение 1 при наборах переменных x, z, w равных соответственно 000, 010, 011, 111. Первая часть выражения принимает значение 0 при наборах переменных x, y, z равных соответственно 000, 001, 010, 100, 101. Вторая часть выражения принимает значение 0 при наборах переменных x, z, w равных соответственно 001, 100, 110, 101. Заметим, что x соответствует первому столбцу таблицы истинности, а z и w третьему и четвертому столбцам таблицы истинности. Значит, второму столбцу таблицы истинности соответствует y .

Ответ: $xwzy$.

Приведем другое решение.

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

Далее выведем те наборы переменных, при которых данное выражение равно 1. В наборах переменные записаны в порядке x, y, z, w .

Получим следующие наборы:

```
(0, 0, 0, 1)
(0, 1, 0, 1)
(0, 1, 1, 0)
(0, 1, 1, 1)
(1, 0, 0, 0)
(1, 0, 0, 1)
(1, 0, 1, 0)
(1, 1, 1, 1)
```

Заметим, что имеется только один набор, содержащий ровно три единицы: $(0, 1, 1, 1)$. Этому набору соответствует первая строка приведенного фрагмента таблицы истинности, следовательно, первый столбец соответствует переменной x . Тогда третья строка фрагмента таблицы соответствует набору $(0, 0, 0, 1)$, следовательно, второй столбец — это переменная y .

Тогда вторая строка фрагмента таблицы соответствует набору $(0, 1, 0, 1)$, следовательно, третий столбец — это переменная z , а четвертый столбец — переменная w .

Приведем решение Михаила Глинского.

Заполним пустые ячейки в таблице, как это сделано в основном решении.

Составим таблицу истинности для выражения $((x \wedge y) \vee (y \wedge z)) \equiv ((x \rightarrow w) \wedge (w \rightarrow z))$ и выведем те наборы переменных, при которых данное выражение равно 1. В наборах будем записывать переменные в порядке x, y, z, w . Получим следующие наборы:

```
(0, 0, 0, 1)
(0, 1, 0, 1)
(0, 1, 1, 0)
(0, 1, 1, 1)
(1, 0, 0, 0)
(1, 0, 0, 1)
(1, 0, 1, 0)
(1, 1, 1, 1)
```

Заметим, что имеется только один набор, содержащий ровно три единицы: $(0, 1, 1, 1)$. Этому набору соответствует первая строка приведенного фрагмента таблицы истинности, следовательно, первый столбец соответствует переменной x . Тогда третья строка фрагмента таблицы соответствует набору $(0, 0, 0, 1)$, следовательно, второй столбец — это переменная y .

Тогда вторая строка фрагмента таблицы соответствует набору $(0, 1, 0, 1)$, следовательно, третий столбец — это переменная z , а четвертый столбец — переменная w .

Для составления таблицы истинности можно воспользоваться программой на языке Паскаль:

```
var x,y,z,w: boolean;
begin
  for x:=false to true do
    for y:=false to true do
      for z:=false to true do
        for w:=false to true do
          if((x and y) or (y and z)) = ((x<=w) and (w<=z)) then
            writeln(ord(x), ord(y),ord(z), ord(w));
end.
```