

## Теория для задачи акустики

Волновое уравнение записывается как

$$\frac{\partial^2 U}{\partial t^2} = a^2 \left( \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} \right) + f(x, y, t)$$

где  $U$  - искомая функция,  $a = a(x, y)$  - фазовая скорость (она же скорость звука),  $f(x, y, t)$  - внешнее воздействие. Здесь нужно отметить два пункта:

- Если возмущения в среде не распространяются, то в ней  $a = 0$
- Внешнее воздействие может быть точечным, для этого подставляют  $f(x, y, t) = \delta(x, y) * \Phi(t)$ . Но поскольку в вычислительной задаче дельта-функцию никак не смоделировать, достаточно создать единичное возмущение в некоторой ячейке.

Важная часть задачи - граничные условия. В условии требуются только условия отражения. Их можно записать двумя способами:

1.  $(\partial U / \partial n)_{wall} = 0$  - отражение с сохранением фазы
2.  $U_{wall} = 0$  - отражение с переворотом фазы на  $\pi/2$

Более простой вариант - второй, для его реализации достаточно не изменять уровень возмущений на стенках.