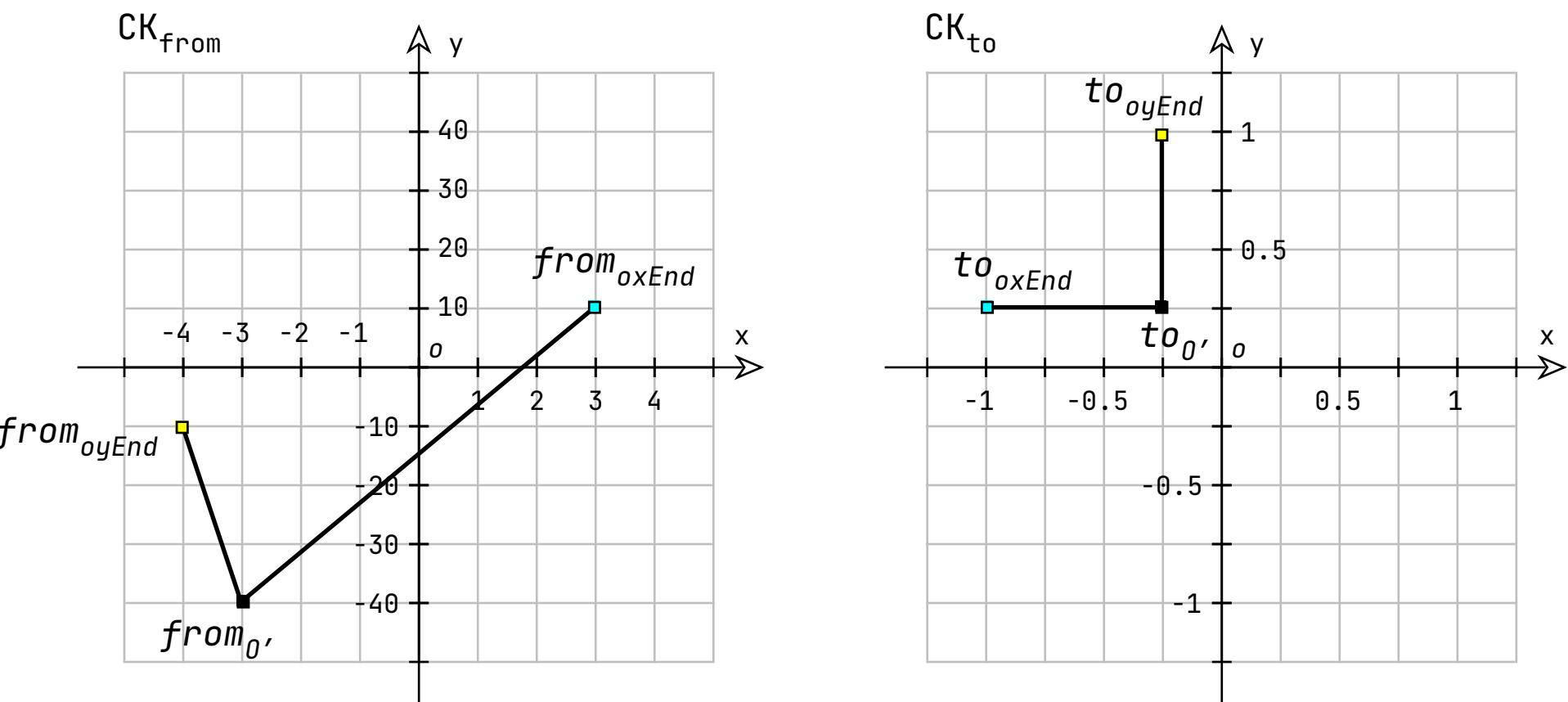


# Конвертер пропорций и углов

(метод преобразования точек и отрезков между произвольными системами координат)

Даны две произвольные системы координат  $СК_{from}$  и  $СК_{to}$ .

Разместим в каждой системе координат по три произвольные точки:



$from_{0'}: (-3, -40)$

$from_{oxEnd}: (3, 10)$

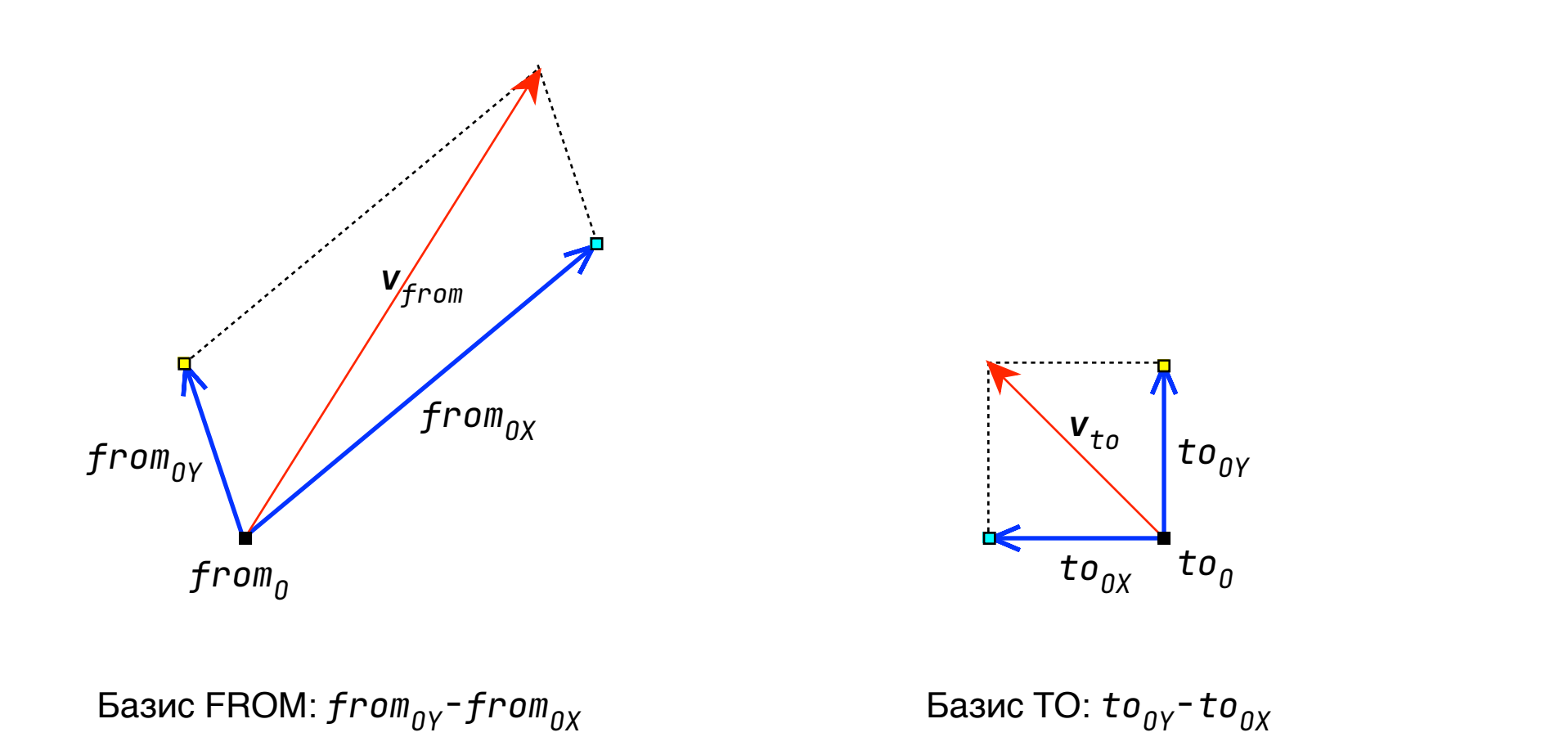
$from_{oyEnd}: (-4, -10)$

$to_{0'}: (-0.25, 0.25)$

$to_{oxEnd}: (-1, 0.25)$

$to_{oyEnd}: (-0.25, 1)$

По трем точкам мы можем построить вектора базисов:



Сделаем утверждение, что вектор  $v_{from}$  равен вектору  $v_{to}$ :

$$\mathbf{v}_{from} = \mathbf{v}_{to}$$

(1)

С другой стороны, вектора базиса FROM можно разложить по векторам базиса TO, а затем вычислить матрицу перехода  $W_{TO \rightarrow FROM}$ . Значит вектор  $v_{from}$  также можно вычислить по формуле:

$$\mathbf{v}_{from} = \mathbf{W}^{-1} * \mathbf{v}_{to}$$

(2)

Аналогично, вектора базиса TO можно разложить по векторам базиса FROM, а затем вычислить матрицу перехода  $U_{FROM \rightarrow TO}$ . Значит вектор  $v_{to}$  также можно вычислить по формуле:

$$\mathbf{v}_{to} = \mathbf{U}^{-1} * \mathbf{v}_{from}$$

(3)

Основываясь на утверждении (1) мы можем приравнять (2) и (3) и выразить любой вектор:

$$\mathbf{W}^{-1} * \mathbf{v}_{to} = \mathbf{U}^{-1} * \mathbf{v}_{from}$$

$$\mathbf{v}_{to} = \mathbf{W} * \mathbf{U}^{-1} * \mathbf{v}_{from}$$

(4)

Матрица перехода **A**  
от базиса FROM к базису TO

(5)

$$\mathbf{v}_{to} = \mathbf{A} * \mathbf{v}_{from}$$

$$\mathbf{v}_{from} = \mathbf{A}^{-1} * \mathbf{v}_{to}$$

(6)

Подставляя в (5) и в (6) точки вместо векторов мы можем конвертировать **точки** между системами координат  $СК_{from}$  и  $СК_{to}$ . А **отрезки** из  $СК_{from}$  будут сохранять пропорции и углы с соответствующими отрезками из  $СК_{to}$ , и наоборот, отрезки из  $СК_{to}$  будут сохранять пропорции и углы с соответствующими отрезками из  $СК_{from}$ .

**Важно:** матрицы перехода **W** и **U** следует заполнять векторами базисов, выраженными **в координатах** соответствующих СК.

Таким образом мы можем конвертировать точки и отрезки с сохранением пропорций и углов между произвольными системами координат:

