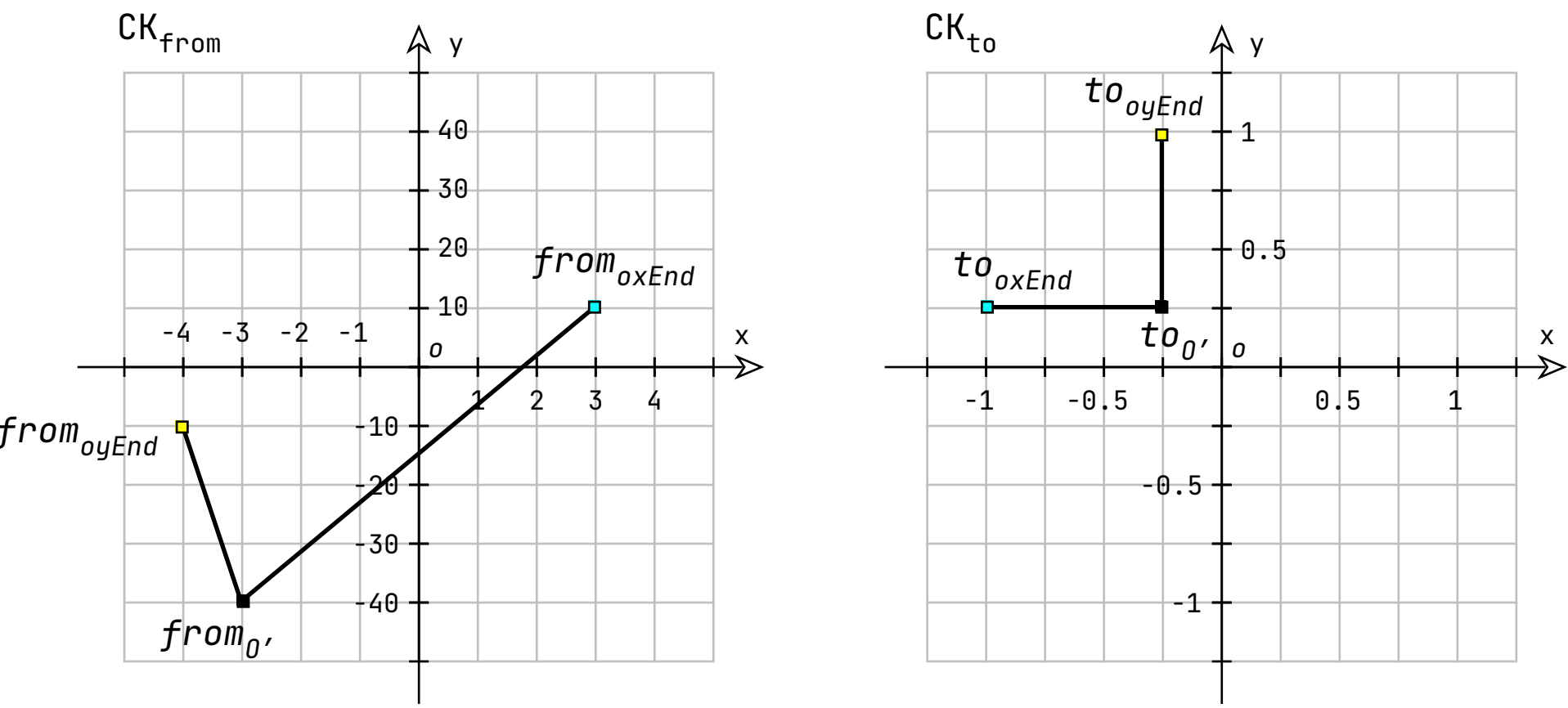


# Конвертер пропорций и углов

(метод преобразования точек и отрезков между произвольными системами координат)

Даны две произвольные системы координат СК<sub>from</sub> и СК<sub>to</sub>.

Разместим в каждой системе координат по три произвольные точки:



$from_0$ : (-3, -40)

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

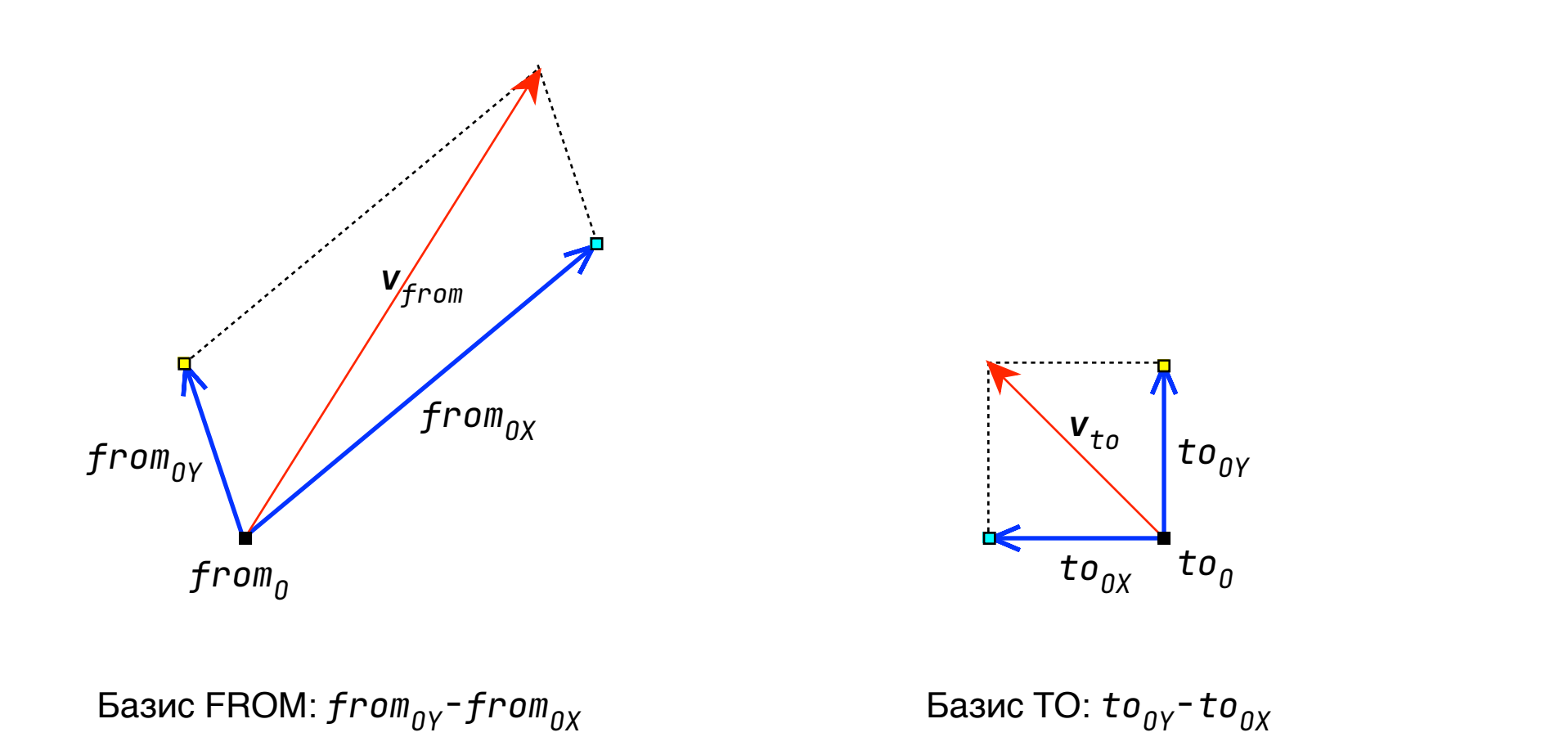
$from_{oyEnd}$ : (-4, -10)

$to_0$ : (-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:

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

(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:

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

(3)

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

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

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

(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<sub>from</sub> и СК<sub>to</sub>. А **отрезки** из СК<sub>from</sub> будут сохранять пропорции и углы с соответствующими отрезками из СК<sub>to</sub>, и наоборот, отрезки из СК<sub>to</sub> будут сохранять пропорции и углы с соответствующими отрезками из СК<sub>from</sub>.

**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:

