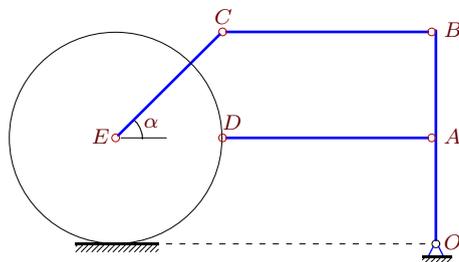
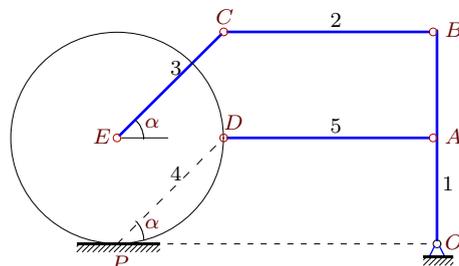


## Кинематический анализ плоского механизма

**Задача.** В указанном положении механизма известна угловая  $\omega_{OB_z} = 2\frac{1}{c}$  стержня  $OB$ . Радиус диска  $R = 5$  см,  $OA = AB = 5$  см,  $AD = BC = 10$  см,  $EC = 5\sqrt{2}$  см,  $\alpha = 45^\circ$ . Стержни  $BC$  и  $AD$  горизонтальные, стержень  $OB$  в данный момент вертикальный. Диск катится по горизонтальной поверхности без проскальзывания. Найти угловые скорости всех звеньев механизма.



**Рис. 1**



**Рис. 2**

### Решение

Система состоит из пяти тел — четырех стержней и диска. Пронумеруем тела (рис. 2). Точка  $P$  касания диска и поверхности является мгновенным центром скоростей диска, если качение происходит без проскальзывания. Скорость этой точки равна нулю. Составляем следующий кинематический граф

$$P \xrightarrow[\alpha]{4} D \xrightarrow[0]{5} A \xrightarrow[-\pi/2]{1} O$$

Ему соответствуют два уравнения

$$\begin{aligned} v_{Ox} &= v_{Px} - \omega_{4z} R \sqrt{2} \sin \alpha - \omega_{5z} AD \sin 0 - \omega_{1z} AO \sin(-\pi/2), \\ v_{Oy} &= v_{Py} + \omega_{4z} R \sqrt{2} \cos \alpha + \omega_{5z} AD \cos 0 + \omega_{1z} AO \cos(-\pi/2). \end{aligned}$$

С учетом  $v_{Ox} = v_{Px} = 0$ ,  $v_{Oy} = v_{Py} = 0$ ,  $\omega_{1z} = 2$  получаем отсюда

$$\begin{aligned} 10 - 5\omega_{4z} &= 0, \\ 5\omega_{4z} + 10\omega_{5z} &= 0. \end{aligned}$$

Решаем систему уравнений:  $\omega_{4z} = 2\frac{1}{c}$ ,  $\omega_{5z} = -1\frac{1}{c}$ . Составляем граф

$$P \xrightarrow[\pi/2]{4} E \xrightarrow[\alpha]{3} C \xrightarrow[0]{2} B \xrightarrow[-\pi/2]{1} O$$

Граф дает следующие уравнения

$$\begin{aligned} v_{Ox} &= v_{Px} - \omega_{4z} R \sin \pi/2 - \omega_{3z} R \sqrt{2} \sin \alpha - \omega_{2z} CB \sin 0 - \omega_{1z} BO \sin(-\pi/2), \\ v_{Oy} &= v_{Py} + \omega_{4z} R \cos \pi/2 + \omega_{3z} R \sqrt{2} \cos \alpha + \omega_{2z} CB \cos 0 + \omega_{1z} BO \cos(-\pi/2) \end{aligned}$$

или

$$\begin{aligned} 10 - 5\omega_{3z} &= 0, \\ 5\omega_{3z} + 10\omega_{2z} &= 0. \end{aligned}$$

Решаем систему уравнений:  $\omega_{2z} = -1\frac{1}{c}$ ,  $\omega_{3z} = 2\frac{1}{c}$ .