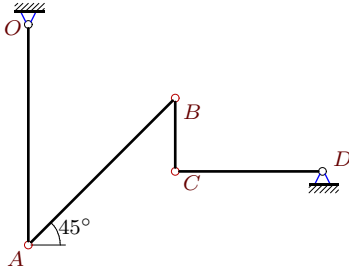


Уравнение трех угловых ускорений. Две степени свободы

Задача. В указанном положении механизма заданы угловые скорости $\omega_{OA_z} = 2$ рад/с, $\omega_{CD_z} = -4$ рад/с и ускорения $\varepsilon_{OA_z} = \varepsilon_{CD_z} = 4$ рад/с² звеньев. Длины звеньев: $OA = 3$ см, $AB = 2\sqrt{2}$ см, $BC = 1$ см, $CD = 2$ см. Звенья OA , BC вертикальные, звено CD — горизонтальное. Найти угловые ускорения звеньев механизма.

Кирсанов М.Н. **Решбник. Теоретическая механика**/Под ред. А. И. Кириллова.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. — 384 с. (с.183.)



Решение

Вводим систему координат с началом в точке A .

Нумеруем шарниры: $O - 1$, $A - 2$, $B - 3$, $C - 4$, $D - 5$.

Стержни: $OA - 1$, $AB - 2$, $BC - 3$, $CD - 4$. Координаты шарниров: $x_1 = x_2 = 0$, $x_3 = x_4 = 2$, $x_5 = 4$, $y_1 = 3$, $y_2 = 0$, $y_3 = 2$, $y_4 = y_5 = 1$.

Составляем уравнения угловых скоростей

$$\sum_{k=1}^4 \omega_k (x_k - x_{k+1}) = 0,$$

$$\sum_{k=1}^4 \omega_k (y_k - y_{k+1}) = 0.$$

Подставим исходные данные:

$$8 - 2\omega_2 = 0,$$

$$6 - 2\omega_2 + \omega_3 = 0.$$

Решаем систему уравнений: $\omega_2 = 4$, $\omega_3 = 2$. Составляем уравнения угловых ускорений

$$\sum_{k=1}^4 \varepsilon_k (x_k - x_{k+1}) - \omega_k^2 (y_k - y_{k+1}) = 0,$$

$$\sum_{k=1}^4 \varepsilon_k (y_k - y_{k+1}) + \omega_k^2 (x_k - x_{k+1}) = 0.$$

Подставим исходные данные:

$$8 - 2\varepsilon_2 = 0,$$

$$-52 - 2\varepsilon_2 + \varepsilon_3 = 0.$$

Решаем систему уравнений: $\varepsilon_2 = 4$, $\varepsilon_3 = 60$.