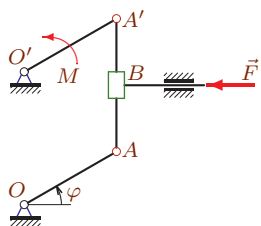


## Уравнение Лагранжа для системы с одной степенью свободы

Задача D-13.13.



Шарнирный параллелограмм состоит из стержней  $OA$ ,  $A'O'$  длиной 1 м и стержня  $AA'$ . Муфта  $B$  соединена со штоком и скользит по стержню  $AA'$ . К штоку приложена сила  $F = 8$  Н, к стержню  $O'A'$  — момент  $M = 60$  Нм. Масса штока с муфтой равна 16 кг, стержня  $OA$  — 9 кг. Механизм расположен в горизонтальной плоскости. Найти угловое ускорение стержня  $OA$  при  $\varphi = \pi/3$ ,  $\dot{\varphi} = 1$  с<sup>-1</sup>.

### Решение

**Кинетическая энергия системы:**

$$T = \frac{m_2 v_A^2}{2} + \frac{J_1 \dot{\varphi}^2}{2}, \quad (1)$$

где  $J_1 = \frac{m_1 l^2}{3}$ ,  $v_A = v_{Ax}$ .

Составляем граф  $O \frac{l}{\varphi} A$ :

$$v_{Ax} = -\dot{\varphi} l \sin \varphi.$$

**Обобщённая сила:**

$$Q = \frac{1}{\dot{\varphi}} (-F v_{Ax} + M \dot{\varphi}) \quad (2)$$

Уравнение Лагранжа имеет вид:

$$\ddot{\varphi} \left( \frac{m_1 l^2}{3} + m_2 l \sin^2 \varphi \right) + \dot{\varphi}^2 \left( \frac{m_2 l \sin 2\varphi}{2} \right) = M + F l \sin \varphi \quad (3)$$

После подстановки численных данных в (3) получаем ответ  $\ddot{\varphi} = 4$  с<sup>-2</sup>.