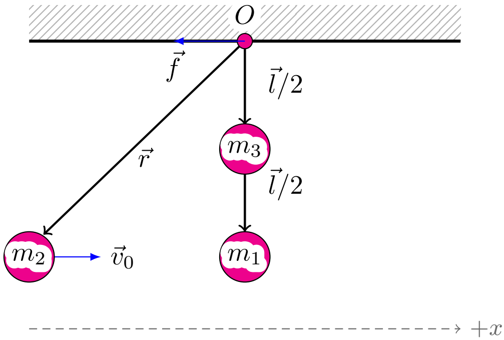

$$m_1 = m_2 = m_3 \equiv m$$

$$\vec{M}_0 = [\vec{0} \times \vec{f}] = 0 \quad \Longrightarrow \vec{N} = \text{const} \tag{1}$$

Тогда можно записать закон сохранения момента импульса до удара и сразу после него:

$$[\vec{r} \times m\vec{v}_0] \equiv [\vec{l} \times m\vec{v}_0] = [\vec{l} \times m\vec{u}_1] + [\vec{l} \times m\vec{u}_2] + \frac{1}{2}[\vec{l} \times m\vec{u}_3] \tag{2}$$

В проекции на ось z – к нам:

$$l \cdot mv_0 = l \cdot mu_{1x} + l \cdot mu_{2x} + \frac{1}{2} l \cdot mu_{3x} \tag{3}$$

Так как $\omega_1 = \omega_3$, то

$$\frac{u_{3x}}{l/2} = \frac{u_{1x}}{l} \Longrightarrow u_1 = 2u_3 \tag{4}$$

При АУУ сохраняется W_k, отсюда

$$mv_0^2 = mu_1^2 + mu_2^2 + mu_3^2 \tag{5}$$

Из (3,5,4), приведя подобные:

$$\begin{cases} v_0 = u_{2x} + \dfrac{5}{2} u_{3x} \\ v_0^2 = u_{2x}^2 + 5u_{3x}^2 \end{cases} \tag{6}$$

Решим систему. Возведем первое уравнение в квадрат:

$$v_0^2 = u_{2x}^2 + 5u_{2x}u_{3x} + \frac{25}{4} u_{3x}^2 \tag{7}$$

$$4u_{2x}^2 + 20u_{2x}u_{3x} + 25u_{3x}^2 = 4u_{2x}^2 + 20u_{3x}^2 \tag{8}$$

$$20u_{2x}u_{3x} = -5u_{3x}^2 \quad \Rightarrow \quad u_{2x} = -\frac{1}{4}u_{3x} \tag{9}$$

$$v_0 = -\frac{1}{4}u_{3x} + \frac{5}{2}u_{3x} \quad \Rightarrow \quad u_{3x} = \frac{4}{9}v_0 \tag{10}$$

Тогда

$$u_{1x} = \frac{8}{9}v_0, \quad u_{2x} = \frac{1}{9}v_0 \tag{11}$$

$$\Delta p_x = p_x^{\text{кон}} - p_x^{\text{нач}} = mv_0(\frac{8}{9} + \frac{4}{9} - \frac{1}{9} - 1) = \frac{2}{9}mv_0 \tag{12}$$

$$f_{\text{ср}_x} = \frac{\Delta p_x}{\Delta t} = \frac{2}{9} \cdot \frac{mv_0}{\tau} \tag{13}$$