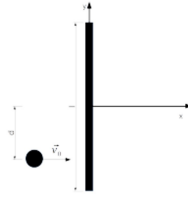


Zadanie 4

Pręt o masie m i długości l spoczywa na gładkim stole. W pewnym momencie, w odległości d od środka pręta z prędkością v_0 uderza w niego punkt o masie m (patrz rysunek). Punkt przykleja się do pręta. Znajdź ruch układu po zderzeniu podając położenie środka masy, \vec{r}_{SM} oraz prędkość kątową $\vec{\omega}$ obrotu względem środka masy. Przyjmij orientację osi układu jak na rysunku.



Odpowiedź: $\vec{r}_{SM} = (v_0 t/2, -d/2, 0)$, $\vec{\omega} = (0, 0, \omega)$, $\omega = \frac{2dv_0}{\frac{1}{3}l^2 + 2d^2}$

$$\vec{r}_{cm} = \left(0, -\frac{m \cdot d}{2m}, 0 \right) = \left(0, -\frac{d}{2}, 0 \right)$$

$$m v_0 = 2m v_k \Rightarrow v_k = \frac{v_0}{2}$$

$$I = \frac{m l^2}{6} + 2m d^2 = \frac{m l^2}{6} + 2m d^2$$

$$\vec{N} = d \cdot \frac{\Delta v}{\Delta t} \cdot m = I \cdot \frac{\Delta \omega}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow d \cdot \Delta v \cdot m = I \cdot \omega_k$$

$$\Rightarrow \omega_k = \frac{d m \cdot \Delta v}{m \left(\frac{l^2}{6} + 2d^2 \right)} = \frac{-d \cdot v_0}{\frac{l^2}{6} + 2d^2}$$