

Dane: $l = 1,2 \text{ m}$ $g \approx 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ Szukane: $v = ?$

• Moment bezwładności pręta względem osi przechodzącej przez jego koniec ma postać: $J = \frac{1}{3} ml^2$

• Gdy pręt znajduje się w pozycji pionowej to jego środek ciężkości znajduje się na wysokości: $h = \frac{1}{2} l$
więc:

$$E_p = mgh \rightarrow E_p = mg \frac{1}{2} l$$

$$E_p = \frac{1}{2} mgl$$

• Pręt przewraca się i jego środek ciężkości znajduje się na podłożu. Energia potencjalna została zamieniona na energię kinetyczną ruchu obrotowego, która ma postać: $E_{k0} = \frac{1}{2} J \omega^2$

• Szukamy prędkości liniowej końca pręta w chwili uderzenia w ciemiec

$$\omega = \frac{v}{r}$$

• "Zasada zachowania energii" : $E_{k0} = E_p$

$$\frac{1}{2} J \omega^2 = \frac{1}{2} mgl \rightarrow \frac{1}{3} ml^2 \left(\frac{v}{l} \right)^2 = mgl \quad | \cdot 3$$

$$l^2 \frac{v^2}{l^2} = 3gl$$

$$v^2 = 3gl \rightarrow v = \sqrt{3gl}$$

$$v = \sqrt{3 \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 1,2 \text{ m}} = \sqrt{36 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}} = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$