

Oblicz czas staczania się kuli i walca z równi pochyłej o długości l i kącie nachylenia α , jeśli oba ciała puszczono z równi z zerową prędkością początkową.

Dane:

$$I_1 = \frac{2}{5} m R^2$$

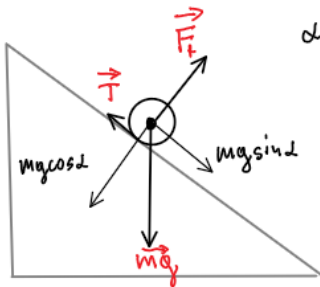
$$I_2 = \frac{1}{2} m R^2$$

$$\alpha, v_0 = 0 \frac{m}{s}, l$$

Szukane:

$$t_1 = ?$$

$$t_2 = ?$$



1) Ruch jest ruchem przyspieszonym

$$l = v_0 t + \frac{a t^2}{2} \rightarrow t = \sqrt{\frac{2l}{a}}$$

2) z II zas. dyn. według równi

$$m a = m g \sin \alpha - T$$

3) z II zas. dyn. w ruchu obrotowym

$$T \cdot R = I \cdot \epsilon = I \cdot \frac{a}{R} \rightarrow T = I \frac{a}{R^2}$$

Zatem z 2) oraz 3)

$$m a = m g \sin \alpha - I \frac{a}{R^2}$$

$$a \left(m + \frac{I}{R^2} \right) = m g \sin \alpha$$

$$a_1 = \frac{m g \sin \alpha}{m + \frac{2}{5} \frac{m R^2}{R^2}} = g \frac{5}{7} \sin \alpha$$

$$a_2 = \frac{m g \sin \alpha}{m + \frac{1}{2} \frac{m R^2}{R^2}} = g \frac{2}{3} \sin \alpha$$

$$\Rightarrow t_1 = \sqrt{\frac{2l}{g \frac{5}{7} \sin \alpha}}$$

$$\Rightarrow t_2 = \sqrt{\frac{2l}{g \frac{2}{3} \sin \alpha}}$$

moment siły

obracający kulke/walec

względem osi obrotu w środku

(pozostałe siły nie uczestniczą w

obracaniu kulki ponieważ zaczepione są w osi obrotu !)