

ZADANIE 8.6

Walec toczący się po poziomej powierzchni wchodzi się bez poślizgu po powierzchni równi pochyłej. Szybkość osi walca w podstawie równi wynosiła 2 m/s . Oblicz maksymalną wysokość, którą osiągnie. Zadanie rozwiąż: • z zastosowaniem prawa dynamiki

• z zastosowaniem zasady zachowania energii mechanicznej

DANE: SZUKANE:

$$v_0 = 2 \text{ m/s}$$

$$h = ?$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

Walec toczy się z po poziomej powierzchni, a następnie zaczyna wchodzić się na równię pochyłą. Walec na równi hamuje ze względu na działanie siły grawitacji.

a) Na walec działają siła tarcia statycznego \vec{T}_s , która odpowiada za jego ruch obrotowy oraz siłę ciężkości \vec{F}_g

wartość siły ciężkości:

$$\vec{F}_g = mg$$

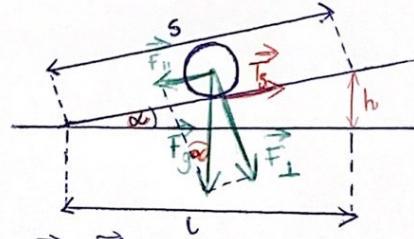
z podobieństwa trójkątów można zapisać że:

$$\frac{F_{||}}{F_g} = \frac{F_{||}}{mg} = \frac{h}{s}$$

$$\Rightarrow F_{||} = \frac{mgh}{s}$$

$$\frac{F_{\perp}}{F_g} = \frac{F_{\perp}}{mg} = \frac{l}{s}$$

$$F_{\perp} = \frac{mgl}{s}$$



$\vec{F}_{||}$ i \vec{F}_{\perp} - składowe siły ciężkości

za ruch obrotowy walca odpowiada siła tarcia statycznego

$$I = \frac{1}{2} mR^2 \quad R - \text{promień walca}$$

Siła tarcia statycznego jest przyłożona prostopadle do wektora odległości od osi obrotu, który tutaj odpowiada promieniowi tego walca

$$M_T = RT_s$$

$$\varepsilon = \frac{a}{R}$$

z II zasady dynamiki dla ruchu postępowego wyznaczamy opóźnienie liniowe z jakim porusza się walec

$$ma = F_{||} - T_s$$

$$ma = \frac{mgh}{s} - \frac{1}{2} ma \quad | + \frac{1}{2} ma$$

$$\frac{3}{2} ma = \frac{mgh}{s} \quad | \cdot \frac{2}{3}$$

$$a = \frac{2gh}{3s}$$

Walec jest w ruchu postępowym jednostajnie opóźnionym, aż do zatrzymania się.

$$t = \frac{v_0}{a}$$