

II zasada dynamiki dla bryły sztywnej (mich obrotowej)

$$I \bar{\varepsilon} = \bar{M}$$

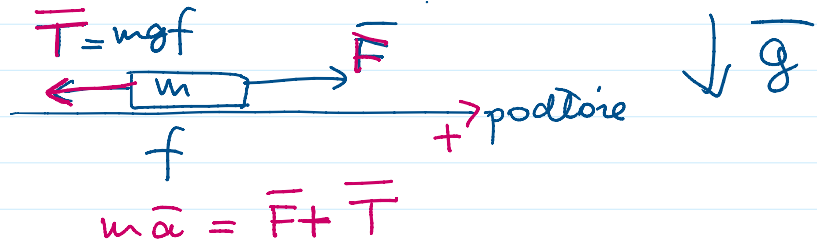
$$m \bar{a} = \bar{F}$$

$$\sum \vec{F}_i$$

I - moment bezwładności
 $\bar{\varepsilon}$ - przysp. kątowa = $\frac{d\bar{\omega}}{dt}$

$\bar{M}$ - moment siły

$$\bar{M} = \bar{r} \times \bar{F}$$

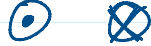


w przypadku mchu obrotowego

dot. prędkości

$$\bar{M}_T = \odot$$

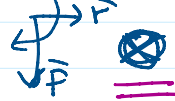
$$\bar{M}_T = \bar{r} \times \bar{T}$$



$$I = \frac{1}{2} MR^2$$

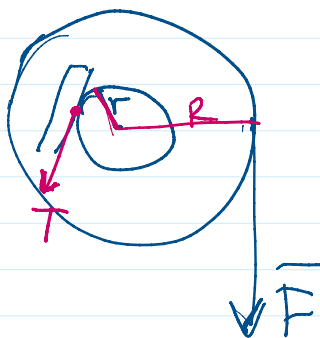
$$I \bar{\varepsilon} = \bar{F} R$$

$$I \bar{\varepsilon} = \bar{r} \times \bar{F}$$



$$I \bar{\varepsilon} = (F - T) R$$

$$I \bar{\varepsilon} = \bar{F} R - \bar{T} R$$



Równowaga bryły sztywnej

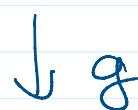
III zasada dynamiki Newtona

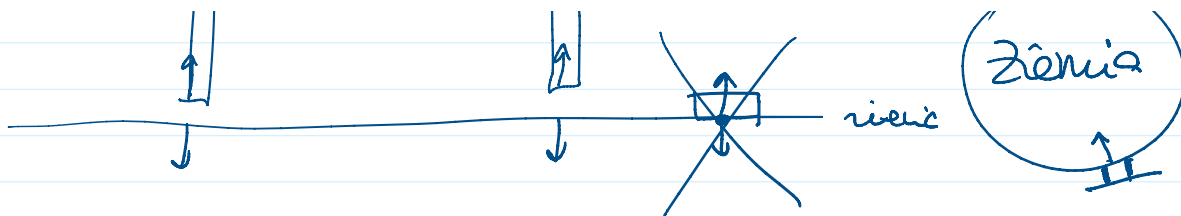
siła reakcji

suma sił = 0



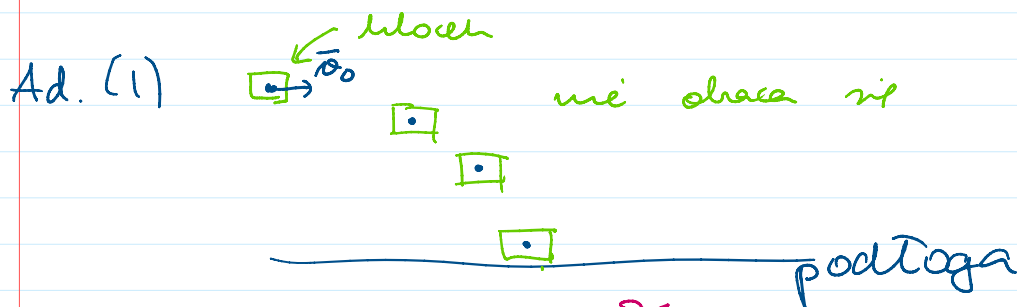
$$\bar{F} = m \bar{a}$$



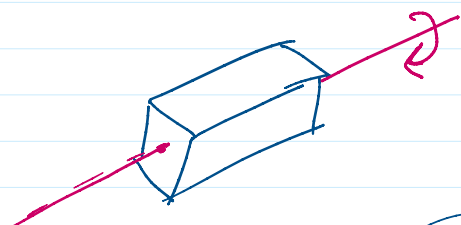


Ruch bryły sztywnej: równanie

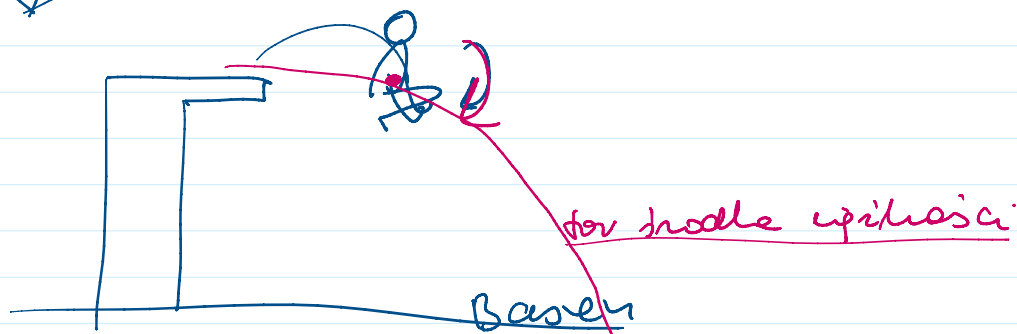
- (1) - masy środka masy zgodne z II zas.
- masy obrotowe



Ad. (2)



(1) ⊕ (2)

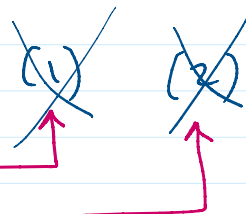


Równowaga: statyka

nie występuje żaden ruch,

środek masy spoczywa

była nie obraca się



była statyczna M , środek masy, siły $\vec{F} = \sum \vec{F}_i$

$$M \vec{a} = \vec{F}$$

II zas. Newtona

(1)

$$\vec{F} = \sum \vec{F}_i = 0$$

$$I \vec{\varepsilon} = \vec{M}$$

$$\vec{M} = \sum \vec{M}_i$$

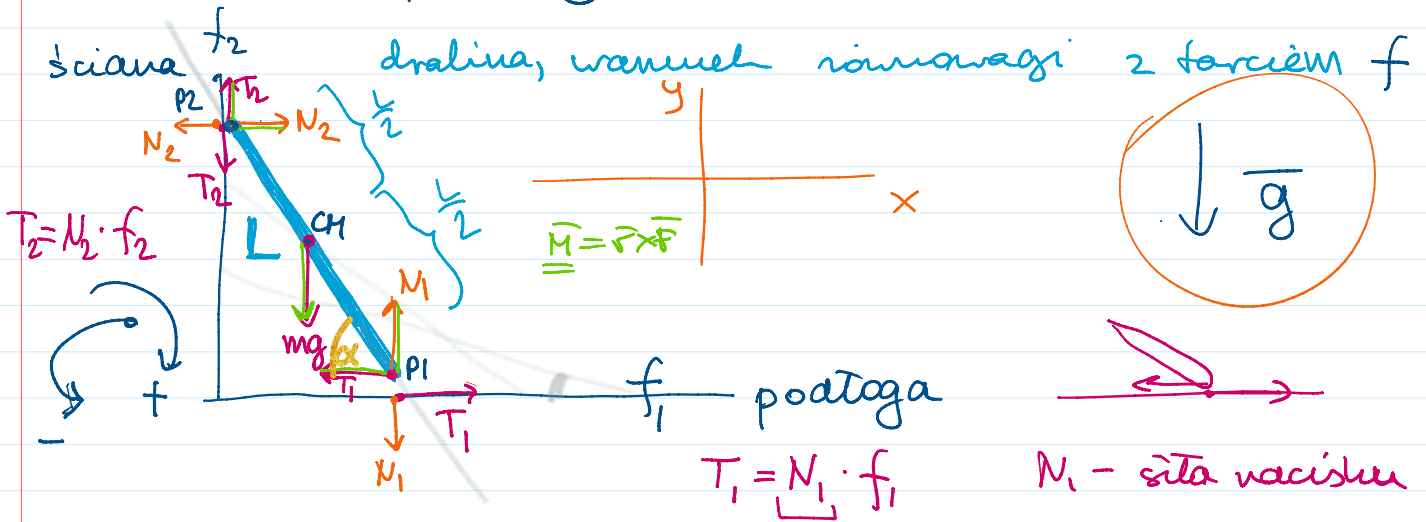
$\leftarrow \vec{a} = 0$ i gdy $\vec{v}_{\text{poa.}} = 0$
to ciało jest w spoczynku (środek masy)

$\leftarrow \vec{\varepsilon} = 0$ i gdy $\vec{\omega}_{\text{poa.}} = 0$

$$I \bar{\varepsilon} = \bar{M} \quad \bar{M} = \sum_i \bar{M}_i$$

... (dużko więcej)
 $\bar{\varepsilon} = 0$ i gdy $\bar{\omega}_{\text{poł.}} = 0$
 to i tak nie słucha się

$$\bar{M} = 0$$



Na drabinie działa 5 sił

Wamuch równowagi

$$\sum \vec{F}_i = \vec{0}$$

wektory x
wektory y

$$\sum \bar{M}_i = 0$$

momenty sił wektory x i y

Wskazówka: wybór osi obrotu czyli "ramion" działania sił

Najlepiej wybrać punkty P1, CH, P2

względem P1 momenty mają siły:
 mg, N_2, T_2

Wybór zmiennej opisującej położenie drabiny
 w jakiej postaci: jeden parametr

kryterium: wygoda

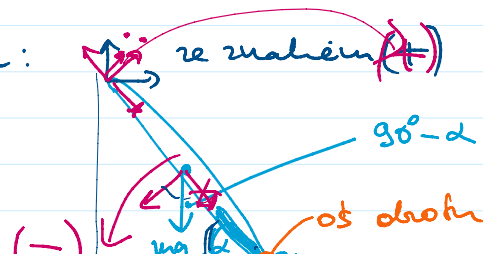
np. położenie punktu P1 na osi x

$$x_{P1}^2 + y_{P2}^2 = L^2$$

najwygodniej: α

przez $\sin$ i $\cos$ α wyrażają się
 momenty sił

na przykład:

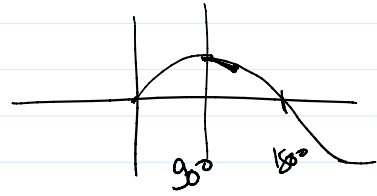
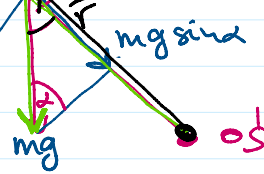




Moment síly vrtlosti:

re mahn (-)

$mg \cos \alpha$

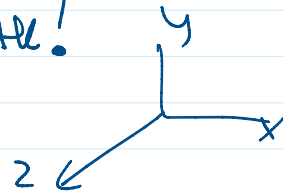


$$\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F}$$

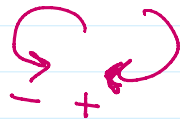
vektori: $\vec{r} \cdot \vec{F} \cdot \sin \angle(\vec{r}, \vec{F})$

$\frac{L}{2} mg$

ZNAK!



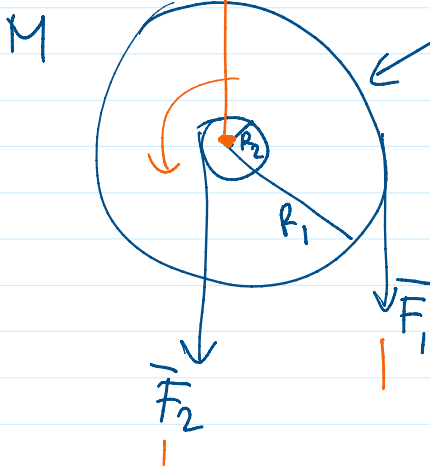
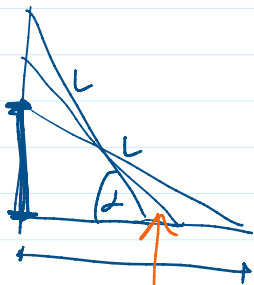
Principie



over



sy rovnováhu
omezení tylo
map nah
v cetyr rovnici



Rovinný vektor rovnováhy
(leží na stole)

mnohy síly $\vec{F}_1, \vec{F}_2$

$$(1) \vec{M} \vec{a} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 \neq 0$$

$$= \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0$$

rovnováha
 $\vec{F}_1 + \vec{F}_2$

$$(2) \vec{M}_1 + \vec{M}_2 = 0$$

$$F_1 R_1 - F_2 R_2 = 0 \quad \text{aby ne bylo}$$

dvojn $F_1 R_1 = F_2 R_2$