

Zasady dynamiki



Rodzaje oddziaływań

Bezpośrednie
mechaniczne

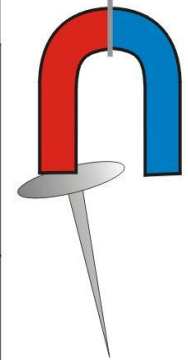


Na odległość



RODZAJE ODDZIAŁYWAŃ

<i>Oddziaływanie</i>	<i>Opis</i>	<i>Przykłady</i>
<i>mechaniczne</i>	<i>oddziaływanie, w którym następuje bezpośredni kontakt ciał</i>	<i>- kopnięcie piłki przez piłkarza - wystrzelenie strzały z łuku (oddziaływanie sprężyste) - odrzut podczas wystrzału armaty</i>
<i>grawitacyjne</i>	<i>polega na przyciąganiu się ciał (z powodu ich mas)</i>	<i>- spadanie przedmiotów na Ziemię w wyniku przyciągania - oddziaływanie Księżyca i wody w morzu (pływy)</i>
<i>magnetyczne</i>	<i>przyciąganie przeciwnych biegunów magnetycznych, odpychanie jednakowych</i>	<i>- odpychanie się dwu magnesów - przyciąganie opilków żelaza przez magnes (w opilkach indukuje się pole magnetyczne)</i>
<i>elektrostatyczne</i>	<i>przyciąganie przeciwnych ładunków elektrycznych, odpychanie jednakowych</i>	<i>- odpychanie się dwu baloników naelektryzowanych jednakowym ładunkiem</i>



Rodzaje oddziaływań

Cztery fundamentalne oddziaływania

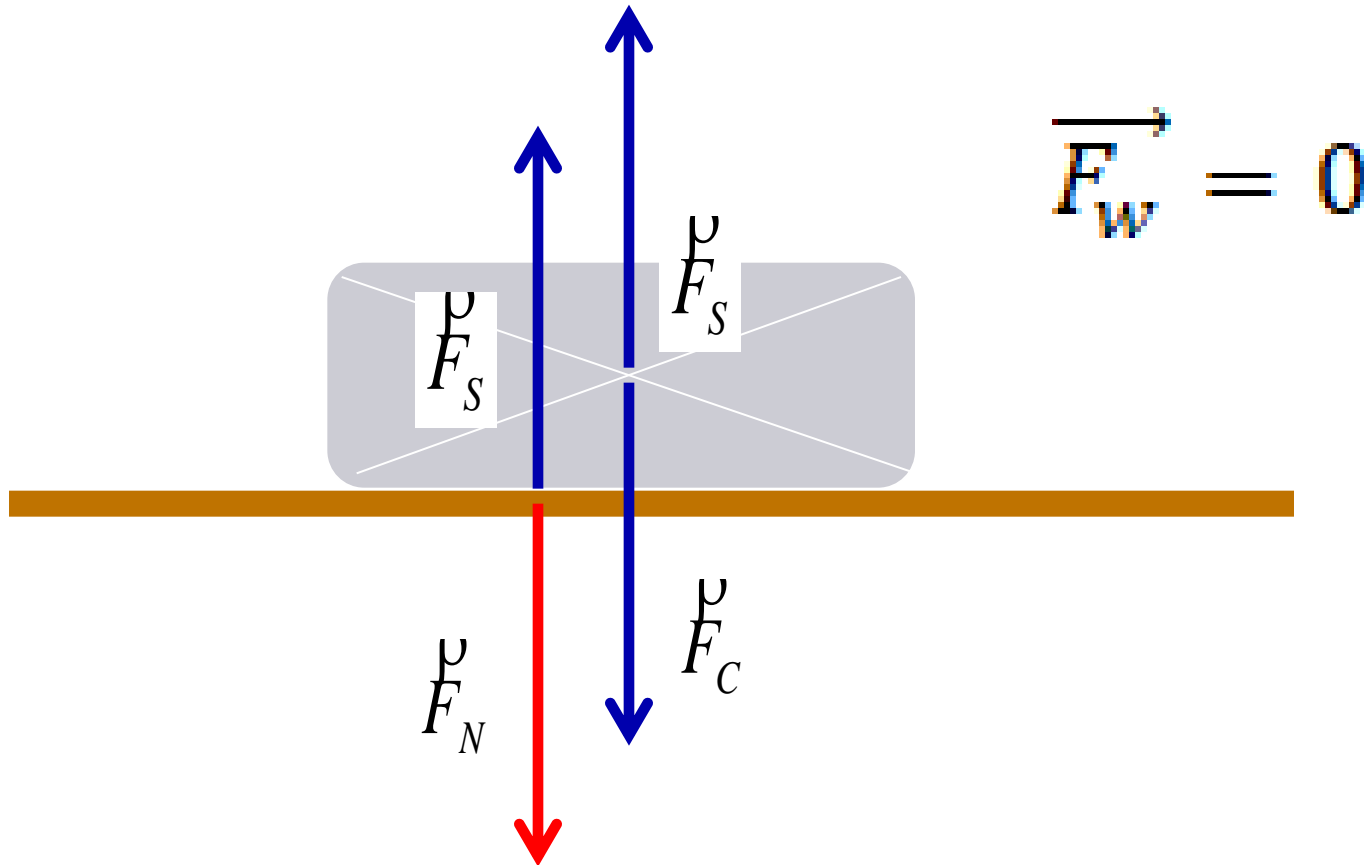


I zasada dynamiki

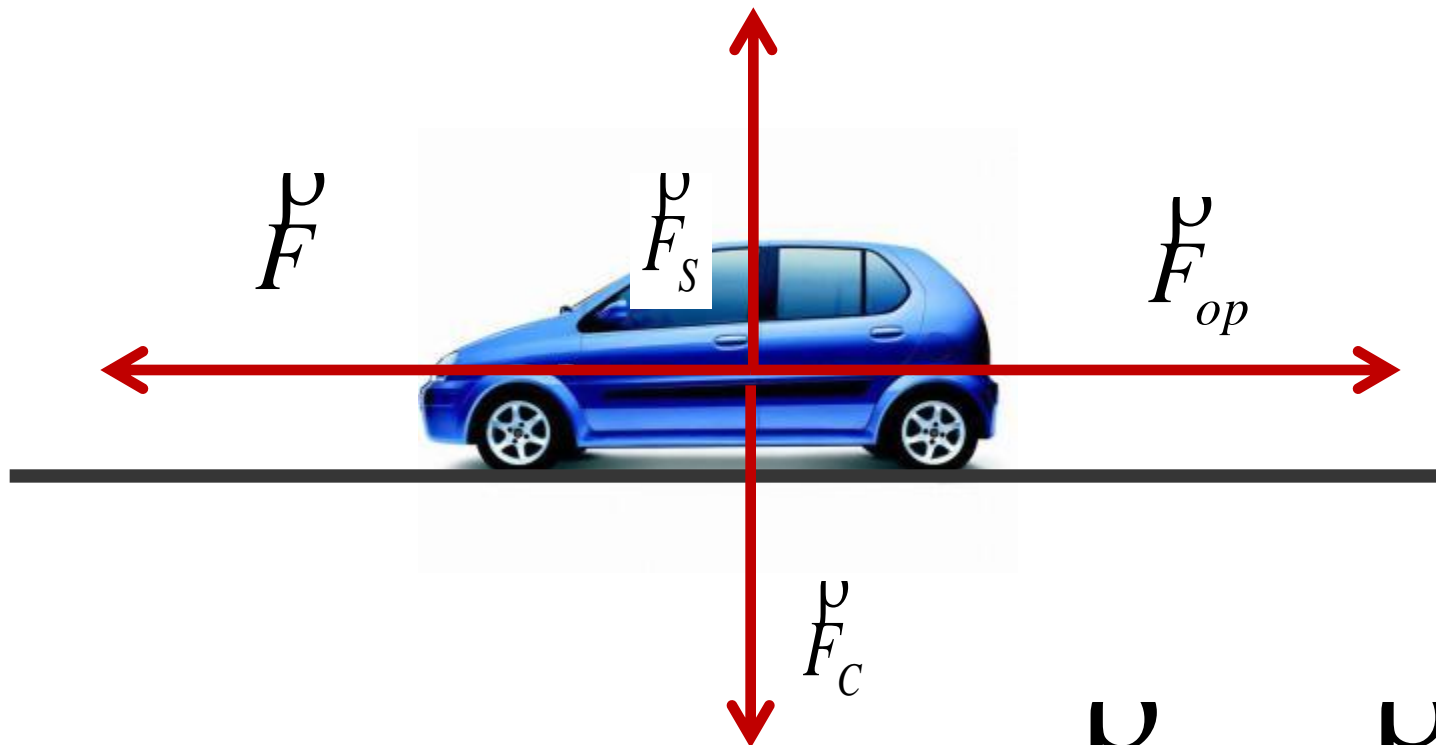
- **Pierwsza zasada dynamiki** Newtona. Jeżeli na ciało nie działa żadna siła lub działające siły się równoważą, to ciało pozostaje w spoczynku lub porusza się ruchem jednostajnym prostoliniowym względem nieruchomego układu odniesienia.

$$\vec{F}_w = 0 \Rightarrow \vec{a} = 0 \Rightarrow \vec{v} = \overline{const}$$

Skrzynia

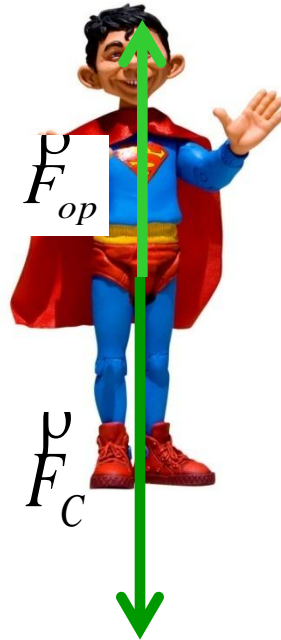


Ruch jednostajny



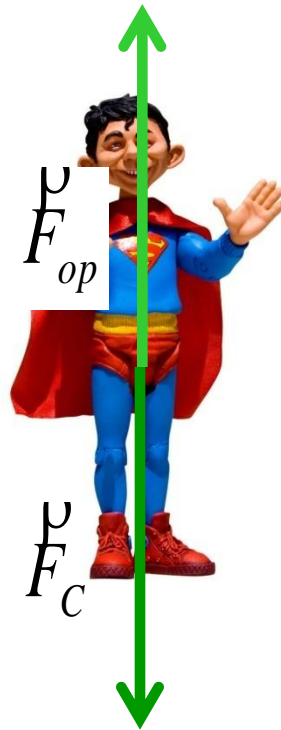
$$F_W = 0$$

Spadochroniarz



$$F_w \neq 0$$

Spadochroniarz



$$\vec{F}_{op} \approx \vec{v}$$

$$\vec{F}_w = \vec{0}$$

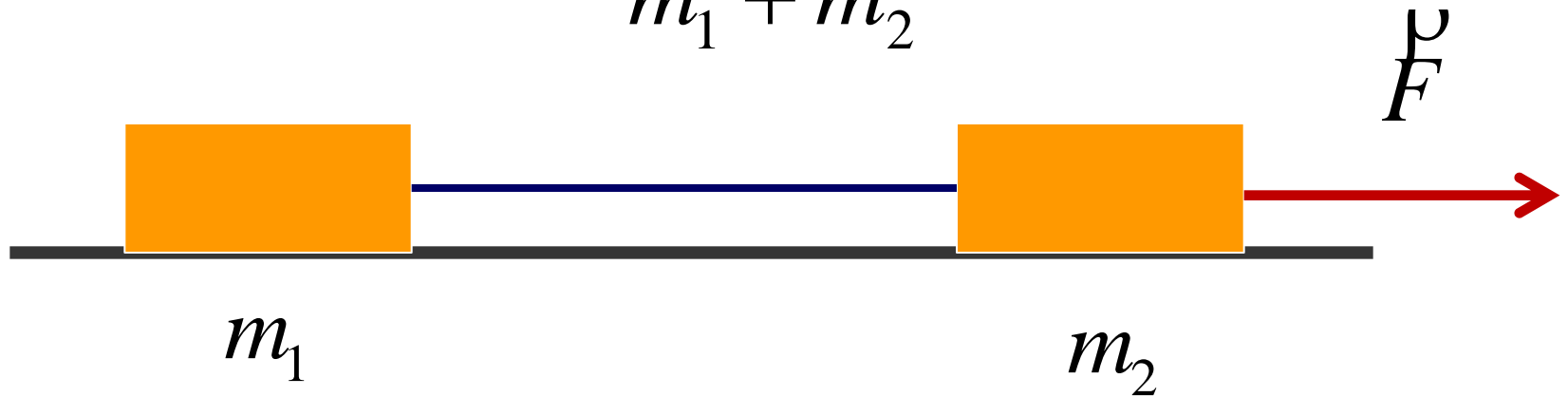
II zasada dynamiki

- Jeśli siły działające na ciało nie równoważą się, to ciało porusza się ruchem przyspieszonym (opóźnionym), w którym przyspieszenie (opóźnienie) jest wprost proporcjonalne do wartości siły wypadkowej, a odwrotnie proporcjonalne do masy tego ciała:.

$$\vec{F}_w \neq 0 \Rightarrow \vec{a} \neq 0; \quad \vec{a} = \frac{\vec{F}_w}{m}$$

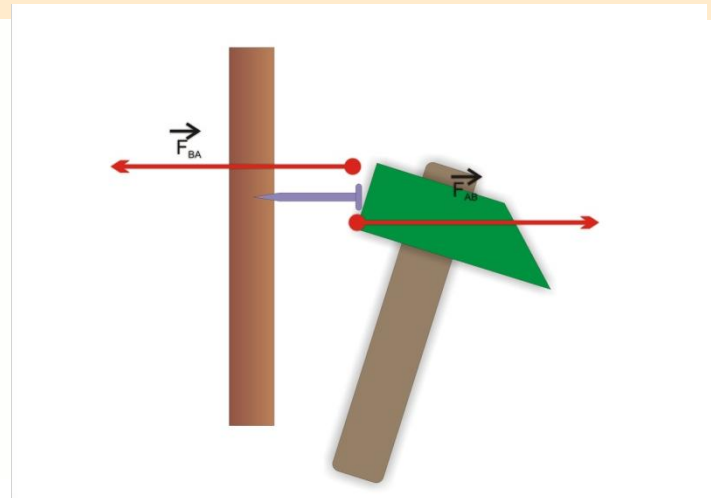
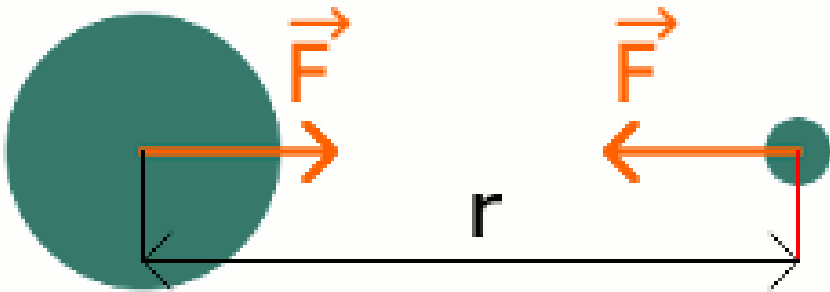
Klocki

$$a = \frac{F}{m_1 + m_2}$$



III zasada dynamiki

- Jeśli ciało A działa na ciało B pewną siłą (siłą akcji), to ciało B działa na ciało A siłą (siłą reakcji) o takiej samej wartości, takim samym kierunku, lecz o przeciwnym zwrocie. Siły te nie równoważą się.

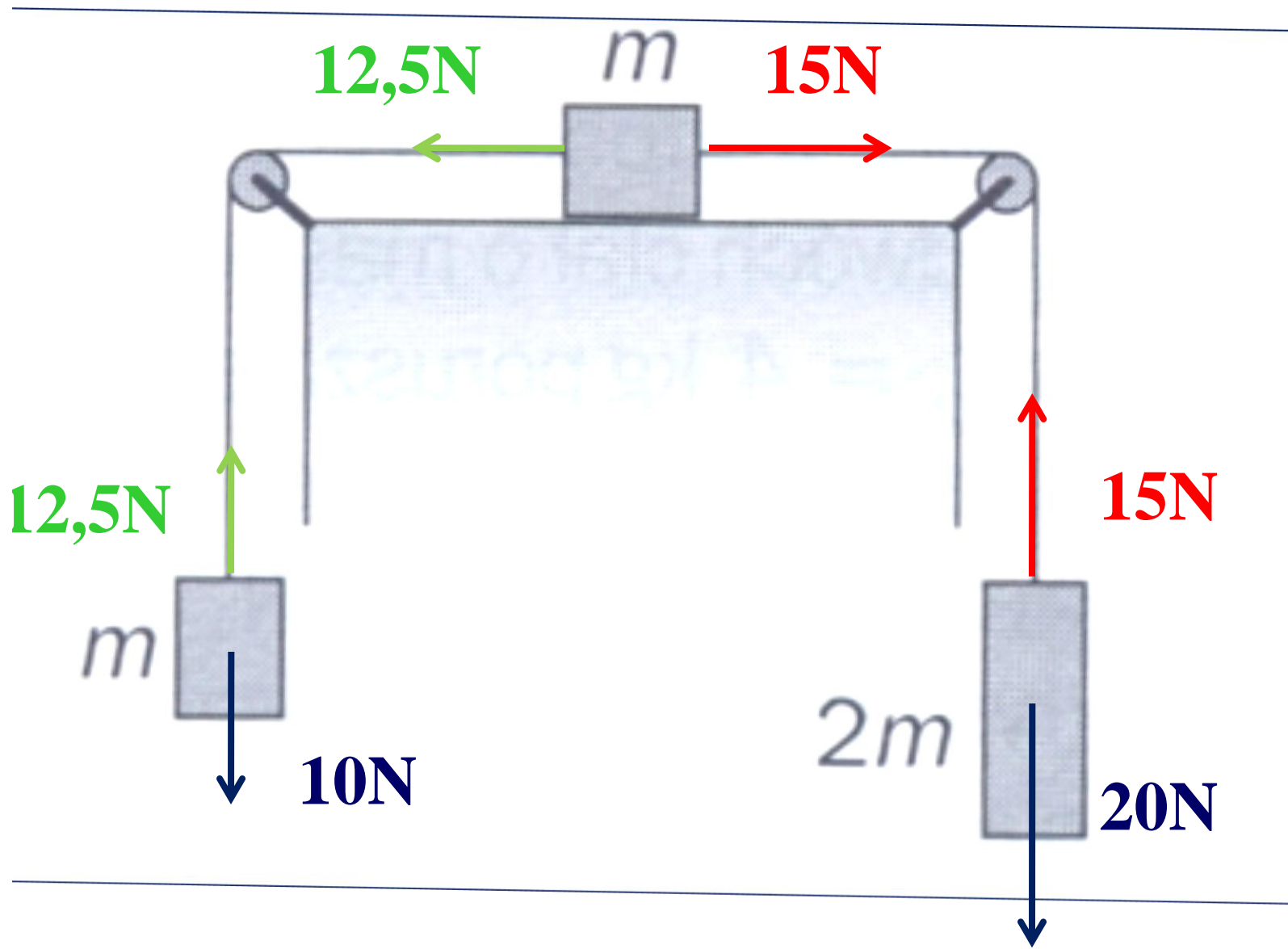


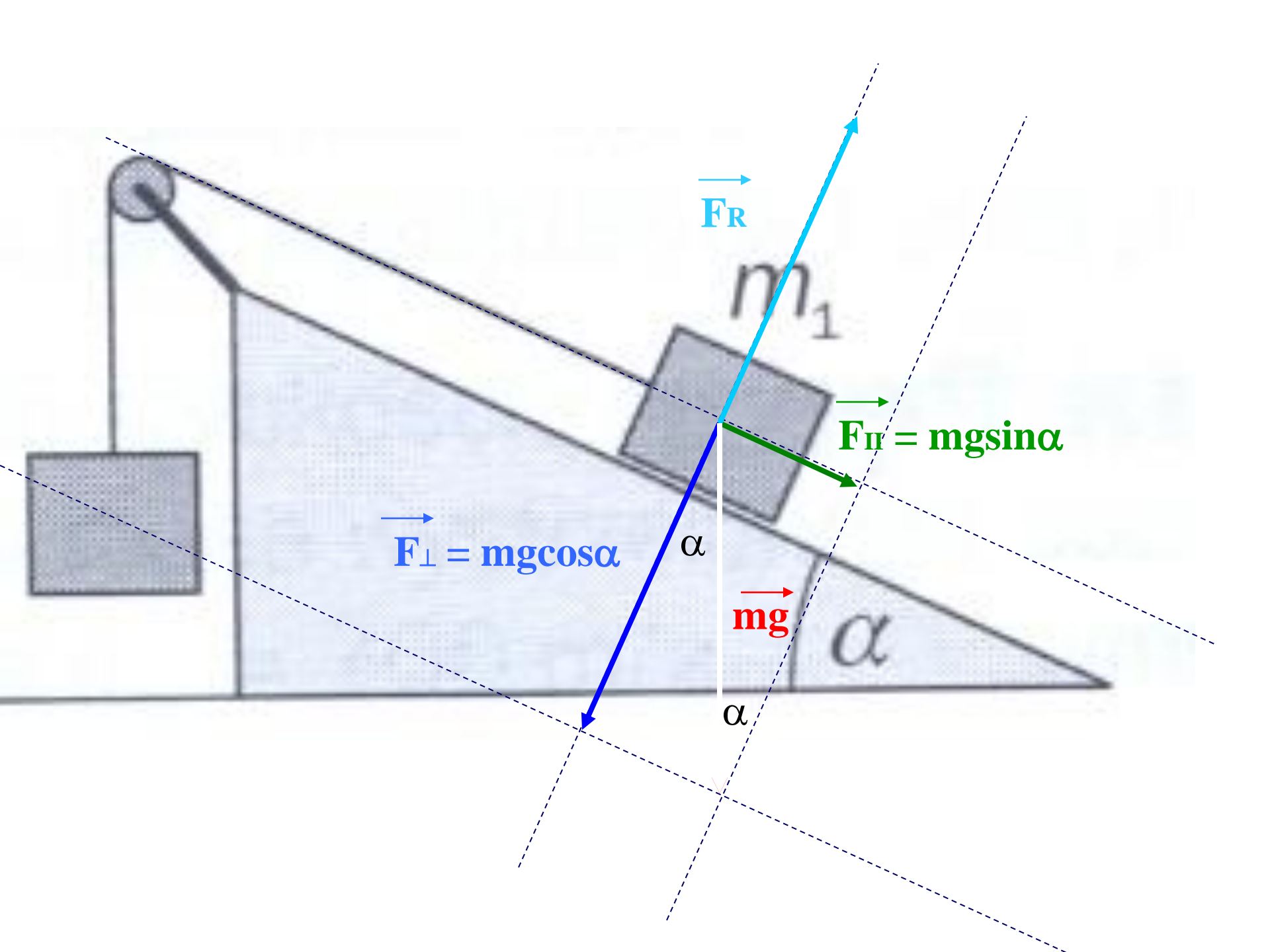
Klocki

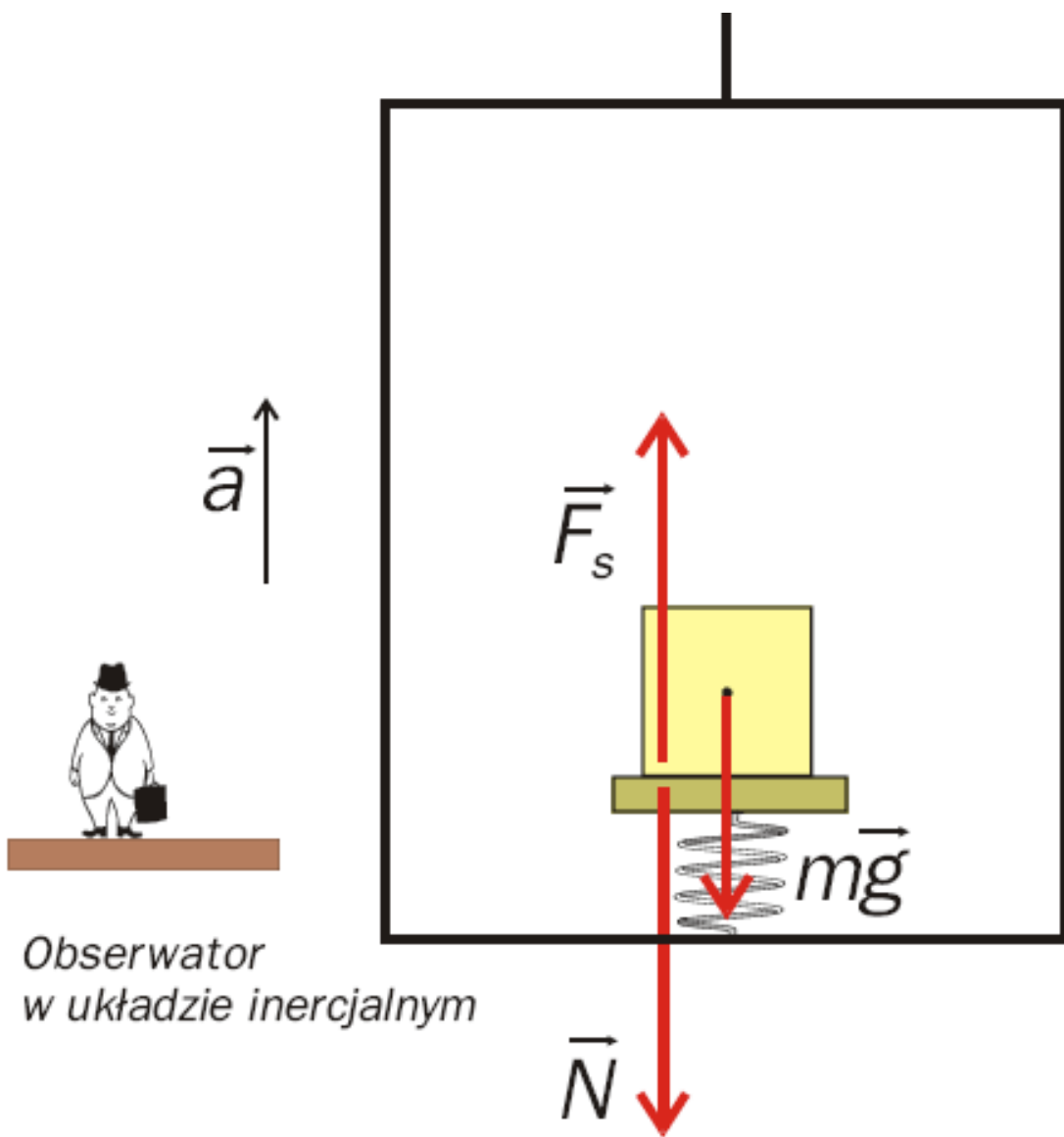


$$m_1 \quad F + F_{S12} = m_2 a \quad m_2$$

$$F_{S21} = m_1 a$$





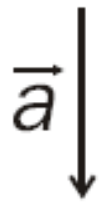


Obserwator
w układzie inercyjnym

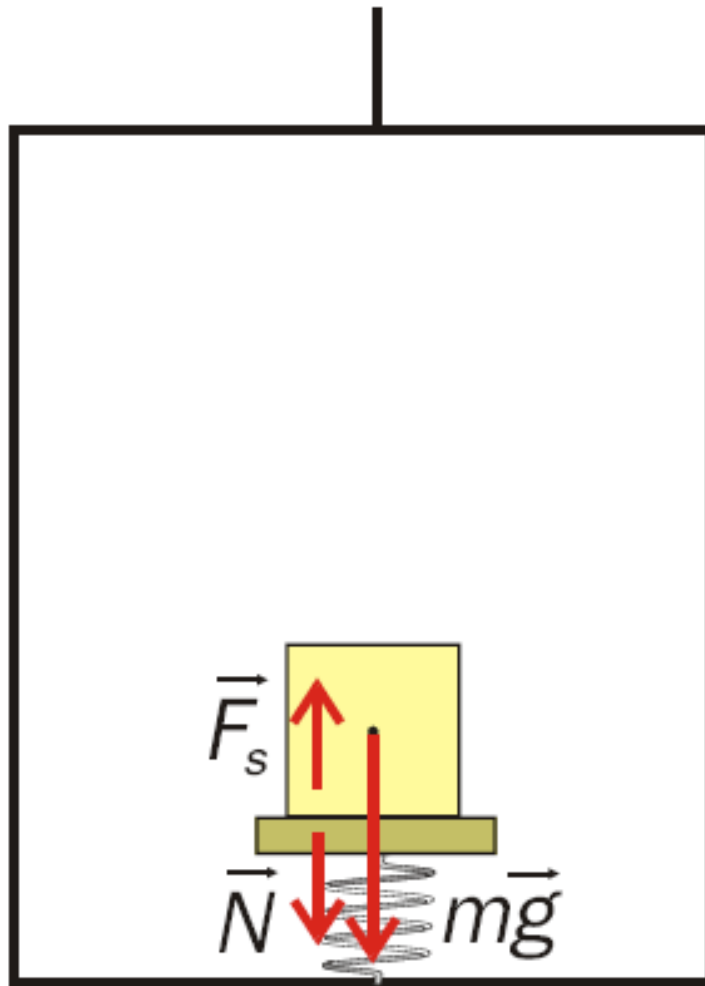
$$\vec{F}_s + \vec{F}_c = \vec{F}_w$$

$$F_s - mg = ma$$

$$F_s = ma + mg$$



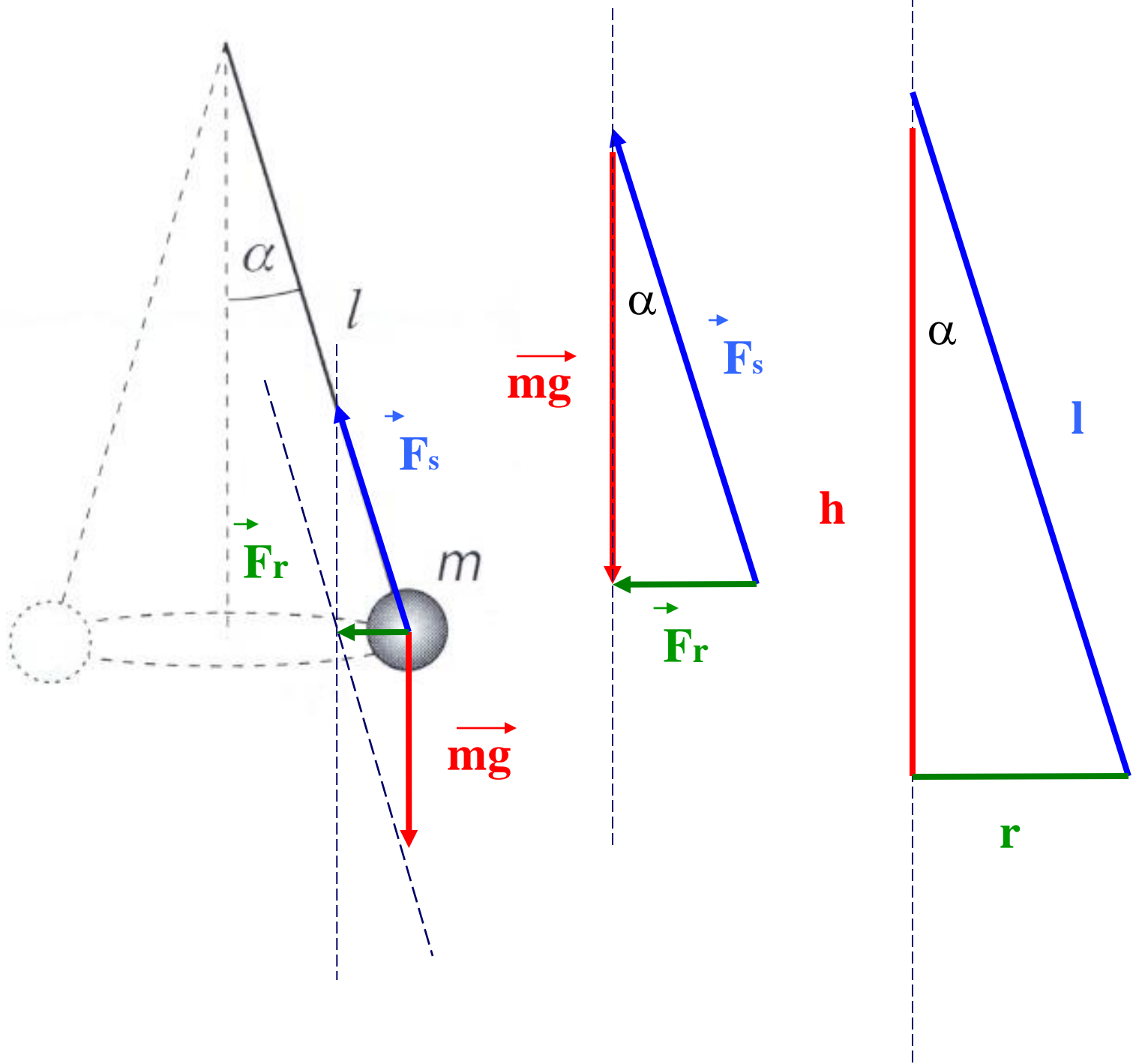
Obserwator
w układzie inercyjnym

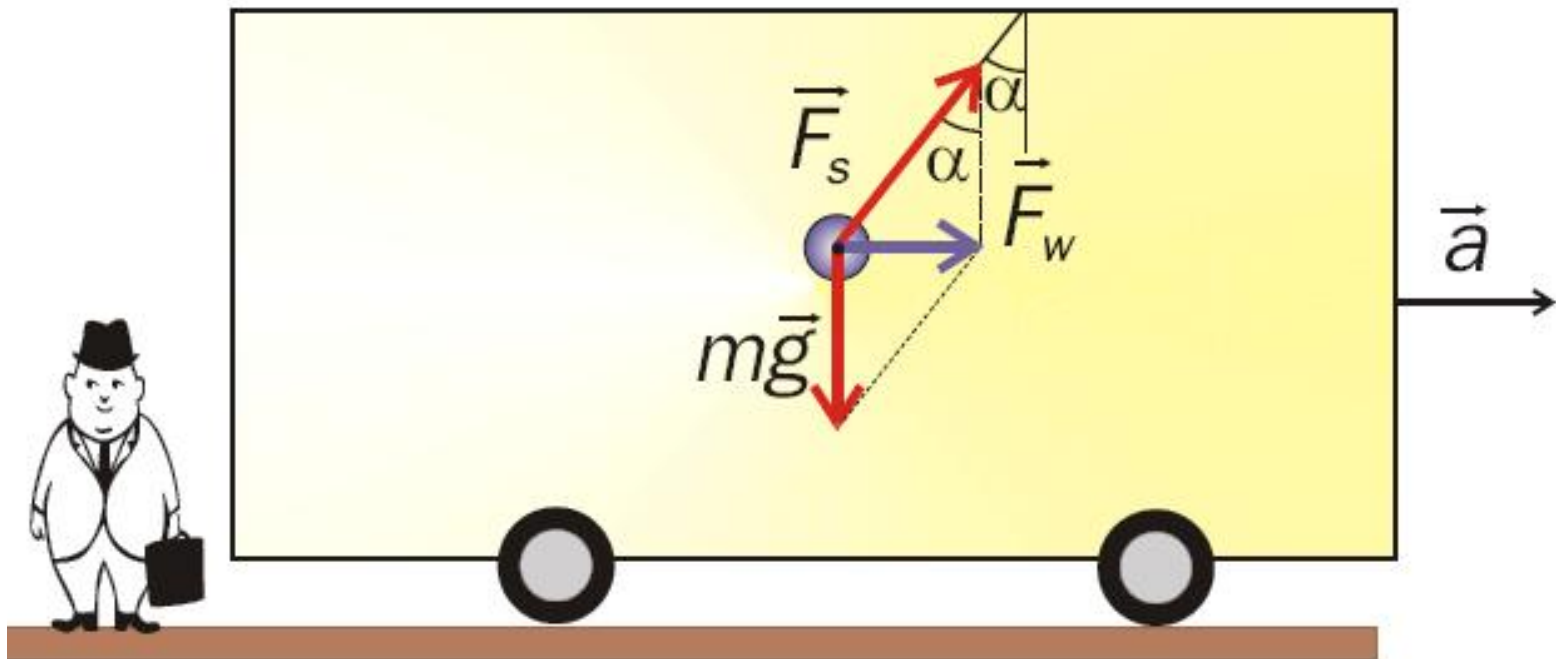


$$\vec{F}_w = \vec{F}_c + \vec{F}_s$$

$$-ma = -mg + F_s$$

$$F_s = mg - ma$$

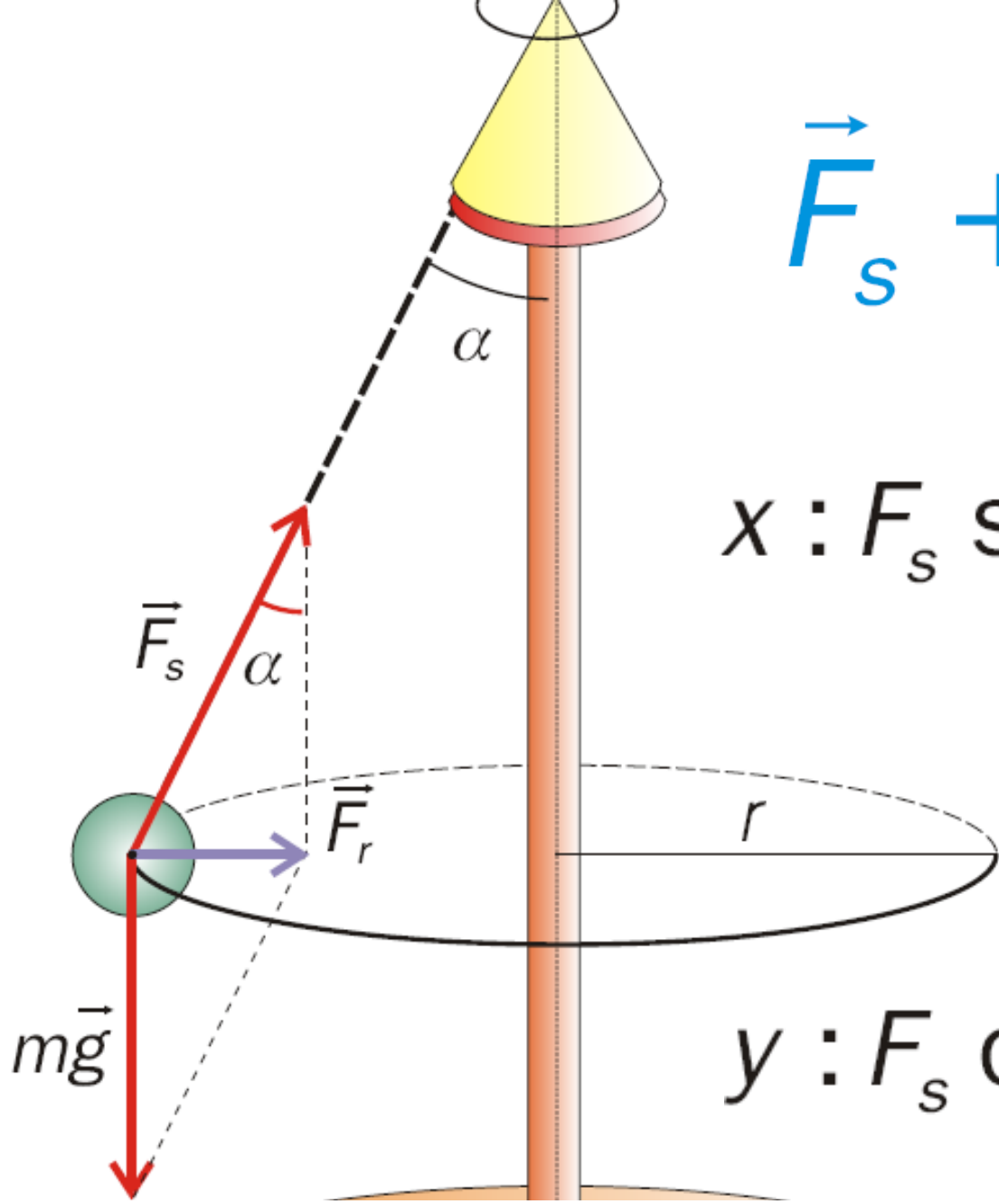




Obserwator
w układzie inercyjnym

$$\vec{F}_s + m\vec{g} = \vec{F}_w$$

$$\text{wzdłuż osi } x : F_s \sin \alpha + 0 = ma$$



$$\vec{F}_s + m\vec{g} = \vec{F}_r$$

$$x : F_s \sin \alpha + 0 = ma_r$$

$$y : F_s \cos \alpha - mg = 0$$