

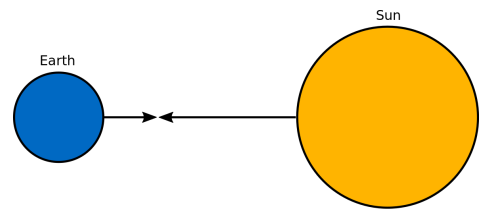
DYNAMIKA

1. Oddziaływania fundamentalne.
2. Siła wypadkowa i równowaga sił.
3. Rozkład siły na składowe na równi pochyłej.
4. Dodawanie wektorów o różnych kierunkach - metody trójkąta i równoległoboku.
5. Zasady dynamiki Newtona.
6. Pęd, zasada zachowania pędu. Zderzenia sprężyste i niesprężyste.
7. Siły oporu.
8. Układy odniesienia.
9. Siła bezwładności.
10. Siła dośrodkowa i odśrodkowa.

ODDZIAŁYWANIA FUNDAMENTALNE

grawitacyjne

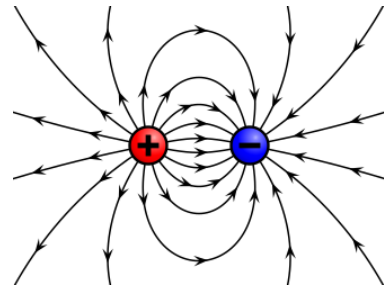
przyciąganie między dwoma obiektami, które mają masę



źródło: Wikimedia, autor: Maxmath12

elektromagnetyczne

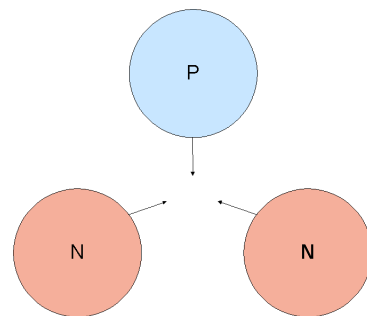
przyciąganie/odpychanie między ciałami, które mają ładunek elektryczny/są namagnesowane



źródło: Wikimedia, autor: Geek3

jądrowe silne

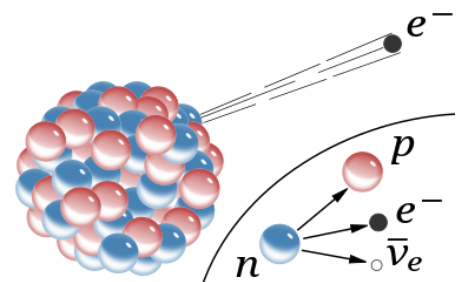
przyciąganie między kwarkami (np. protony i neutrony w jądrze)



źródło: Wikimedia, autor: Steven Wallace

jądrowe słabe

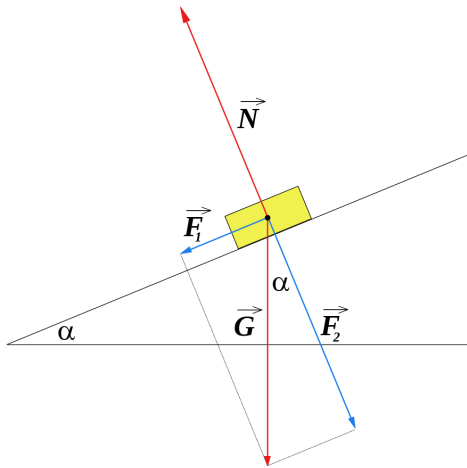
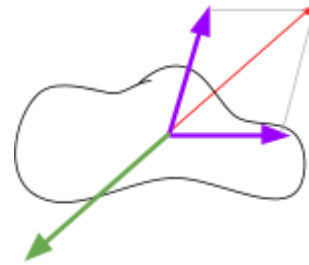
rozpad niektórych cząstek lub przemiana beta jąder atomowych



źródło: Wikimedia, autor: Inductive-load

Siła wypadkowa - suma wektorów składowych; suma sił, które działają na dane ciało.

Równowaga sił - sytuacja, kiedy siła wypadkowa jest równa zero.



Rozkład siły na składowe na równi pochyłej

N - nacisk obiektu na równię
G - siła grawitacji działająca na obiekt

$$F_1 = F_g \sin \alpha$$

$$F_2 = F_g \cos \alpha$$

PS. przyspieszenie na równi pochyłej wynosi $a = g \sin \alpha$

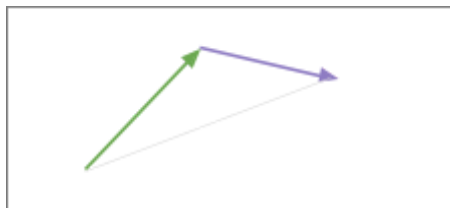
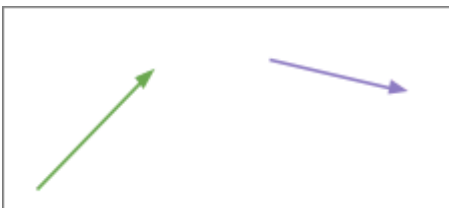
źródło: Wikimedia, autor: 4C

DODAWANIE WEKTORÓW O RÓŻNYCH KIERUNKACH

metoda trójkąta

łączymy początek z końcem

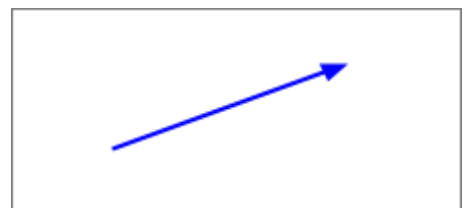
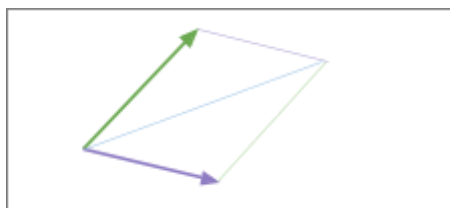
wypadkowa to trzeci bok trójkąta



metoda równoległoboku

łączymy początki

wypadkowa to przekątna równoległoboku



I ZASADA DYNAMIKI

jeśli na ciało nie działa żadna siła lub działające siły się równoważą, to ciało pozostanie w spoczynku lub będzie poruszać się ruchem jednostajnym.

$$F_w = 0 \rightarrow V = \text{const}$$

II ZASADA DYNAMIKI

Przyspieszenie ciała to iloraz siły wypadkowej i masy tego ciała.

Kierunek i zwrot wektora przyspieszenia i siły wypadkowej są takie same.

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

a - przyspieszenie
F - siła wypadkowa
m - masa ciała

III ZASADA DYNAMIKI

Gdy ciało A działa na ciało B, to ciało B działa na ciało A.

Siły te mają takie same wartości i kierunki, ale przeciwne zwroty.

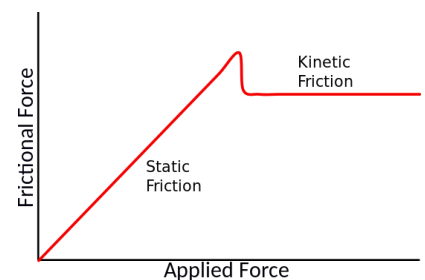


SIŁA OPORU	WAŻNE INFORMACJE
siła oporu cieczy/gazu	Gdy ciało dostatecznie długo spada, dochodzi do sytuacji, kiedy $F_g = F_o$. Od tego momentu ciało spada dalej ze stałą prędkością (prędkością graniczną).
siła tarcia statycznego	Występuje, gdy spoczywające i stykające się ciała próbujemy wprawić w ruch. $F_{T_{max}} = f_s \times F_N$
siła tarcia kinetycznego	Występuje podczas ruchu. $F_{T_k} = f_k \times F_N$

f_s - współczynnik tarcia statycznego (charakterystyczny dla poszczególnych substancji)

f_k - współczynnik tarcia kinetycznego (charakterystyczny dla poszczególnych substancji)

źródło: Wikimedia Commons, autor: Maxmath12



PĘD

to wielkość wektorowa równa iloczynowi masy i prędkości ciała.

$$\mathbf{p} = m\mathbf{v}$$

\mathbf{p} - wektor pędu ciała

$$\frac{\text{kg} \times \text{m}}{\text{s}}$$

m - masa ciała

$$\text{kg}$$

\mathbf{v} - wektor prędkości ciała

$$\frac{\text{m}}{\text{s}}$$

ZASADA ZACHOWANIA PĘDU

Jeśli na układ nie działają żadne siły zewnętrzne lub działające siły się równoważą, to pęd jest stały.

$$\mathbf{p} = \text{const}$$

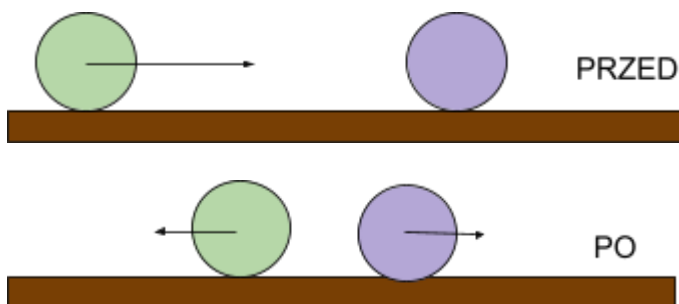
W dalszych notatkach skrót ZZP będzie oznaczać zasadę zachowania pędu.

Skrót ZZE oznacza zasadę zachowania energii - o niej więcej w notatce *Praca, moc, energia*.

zderzenia sprężyste (elastyczne)

ZZP i ZZE

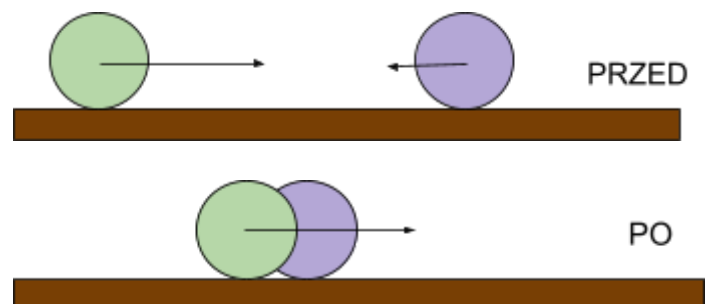
rzadko obserwowane na co dzień; występuje np. między atomami



zderzenia niesprężyste (nieelastyczne)

ZZP

np. wypadek samochodowy



UKŁAD ODNIESIENIA

- punkt w przestrzeni, względem którego opisuje się położenie danego ciała.

układ inercjalny

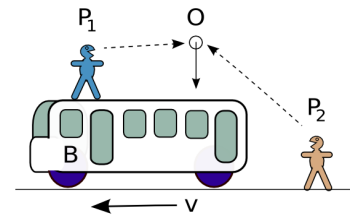
działają wyłącznie siły rzeczywiste

np. układ związany z ziemią

układ nieinercjalny

działają siły rzeczywiste i siły pozorne

np. dziecko na huśtawce



źródło: Wikimedia Commons, autor: Nein Arimasen

SIŁA BEZWŁADNOŚCI

Siła bezwładności jest siłą pozorną, która służy do opisywania ruchu w układzie nieinercyjnym.

$$F_b = - m a_u$$

F_b - siła bezwładności

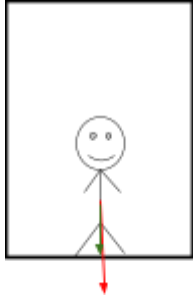
m - masa ciała

a_u - przyspieszenie układu nieinercyjnego względem układu inercyjnego

przeciążenie

$$F_N = F_g + F_b$$

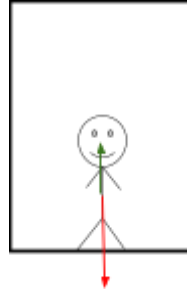
np. winda jedzie w dół



niedociążenie

$$F_N = F_g - F_b$$

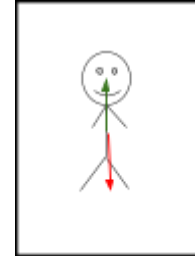
np. winda jedzie do góry



nieważkość

$$F_N = 0$$

np. w kosmosie



zielona - siła bezwładności

czerwona - siła grawitacji

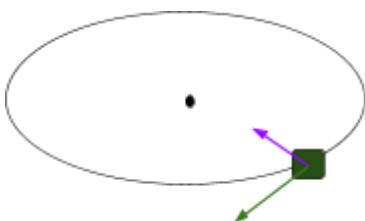
fioletowa - przyspieszenie układu

pomarańczowa - przyspieszenie grawitacyjne

siła dośrodkowa

układ inercjalny

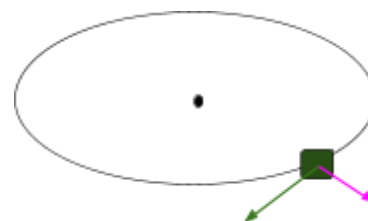
$$F_d = m a_d = \frac{m v^2}{r} = m \omega^2 r$$



siła odśrodkowa

układ nieinercjalny (siła odśrodkowa jest siłą bezwładności)

$$F_{od} = - m a_d = - F_d$$



zielona - wektor prędkości ciała

fioletowa - siła dośrodkowa

różowa - siła odśrodkowa