

Pierwsza zasada dynamiki Newtona. Bezwładność ciał.

Podręcznik strona 162.

1. Co wprawia ciała w ruch?

Jak to się dzieje, że kamień stacza się z góry? Dlaczego nieruchome przedmioty zaczynają się poruszać? Przyczyną tych zjawisk są skutki działania sił – oczywiste jest, że w celu przesunięcia szafy musimy działać na nią pewną siłą.



Siła ta musi pokonać siłę tarcia. A gdyby nie było tarcia? Czy łatwo jest poruszyć samochód? Czy łatwiej jest poruszyć samochód duży czy mały? Czy łatwiej jest poruszyć wiszący worek treningowy (taki dla bokserów) czy niewielki woreczek?

Aby zmienić prędkość podczas jazdy na deskorolce, należy podziać na nią pewną siłą. Jej działanie może przyspieszyć lub opóźnić, a nawet zatrzymać ruch deskorolki. Aby zmienić kierunek ruchu toczącej się piłki, również musimy podziać na nią siłą.

Zapamiętaj!

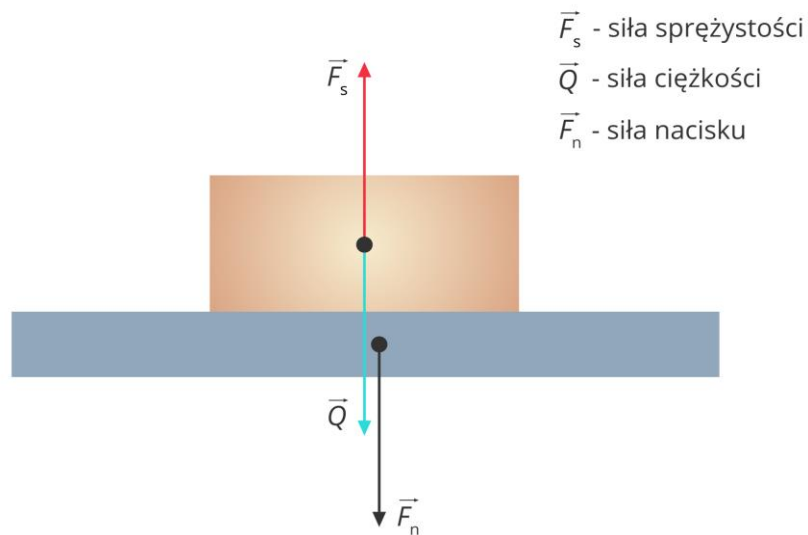
Przyczyną zmian prędkości ciała względem nieruchomego układu odniesienia jest działanie niezerowej siły na to ciało.

Polecenie 1

Zastanów się, co się stanie, gdy na ciało poruszające się w poziomie dowolnym ruchem prostoliniowym nagle przestaną działać wszelkie siły?

2. Pierwsza zasada dynamiki Newtona

Działanie niezerowej siły (siły wypadkowej różnej od zera) powoduje zmianę prędkości poruszającego się ciała. Obserwujemy jednak i takie ciała, które poruszają się ze stałą prędkością lub też pozostają w spoczynku względem wybranego układu odniesienia.



Ciężar klocka równoważony jest przez siłę reakcji podłoża; klocek naciska na podłoże siłą nacisku, której wartość odpowiada ciężarowi klocka

Gdy ciało spoczywa, wszystkie działające na nie siły równoważą się. Wartość siły wypadkowej wynosi zero.

Dlaczego samochód może poruszać się ze stałą prędkością pomimo tego, że jego silnik cały czas pracuje i wytwarza siłę napędową? Dlaczego prędkość samochodu nie rośnie? Podobnie jest ze spadochroniarzem. Opada on ruchem jednostajnym (poza początkowym odcinkiem drogi).

Przyczyną tego zjawiska są opory ruchu. Podczas opadania wartość prędkości spadochroniarza wzrasta i rośnie też siła oporu stawianego mu przez powietrze. Gdy siły się zrównoważą, dalszy ruch odbywa się już ze stałą wartością prędkości.

Siła napędowa silnika samochodu równoważona jest przez siły przeciwdziałające jego ruchowi, np. siłę tarcia toczących się po powierzchni jezdni opon lub siły oporu powietrza. Noszą one wspólną nazwę sił oporu ruchu.



Siły działające na samolot w locie poruszający się ze stałą prędkością

Gdy zostanie spełniony warunek ich równowagi, tzn. siła wypadkowa działająca na samolot wyniesie zero, to będzie on się poruszał z prędkością o stałej wartości, kierunku i zwrocie.

Przedstawione zjawisko nosi nazwę pierwszej zasady dynamiki, a sformułował ją na przełomie XVII i XVIII wieku sir Isaac Newton.

Reguła: 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.

Obejrzyj film:

<https://www.youtube.com/watch?v=X0gSbs2ykdk>

3. Bezwładność ciał

Wyobraźmy sobie, że jadący autobus nagle zaczyna hamować. Co się wtedy dzieje? Przedmioty, które nie są umocowane, zaczynają się poruszać w tę stronę, w którą jechał autobus. Dotyczy to także ludzi, przy czym niektórzy z nich mogą się nawet przewrócić. Podobnie jest, gdy pojazd rusza z dużym przyspieszeniem. Wtedy nieumocowane przedmioty i jadący pojazdem ludzie zaczynają poruszać się względem ścian pojazdu do tyłu, co powoduje, że również się przewracają.

Ciała pasażerów ruszającego z miejsca pojazdu przejawiają tendencję do pozostania w stanie, w którym znajdowały się dotąd. Jednak stopy na skutek występowania siły tarcia między podłogą a podeszwami obuwia „odjeżdżają” wraz z autobusem. Pasażerowie przewracają się do tyłu pojazdu.

Co stanie się w czasie hamowania autobusu? Ciała będą kontynuować swój ruch z prędkością, jaką miał on przed rozpoczęciem hamowania. Ich stopy związane są jednak siłami tarcia z podłogą pojazdu. Możemy wówczas zaobserwować, że pasażerowie, czasem nawet gwałtownie, przemieszczają się w stronę przodu autobusu, a nawet przewracają się.

Oba powyższe przykłady pokazują, że ciała mają tendencję do zachowania istniejącego stanu – spoczynku bądź ruchu jednostajnego prostoliniowego. Do utrzymania tego stanu nie jest potrzebne oddziaływanie zewnętrzne. Wynika z tego pewna właściwość ciał zwana bezwładnością.

Aby zmienić stan ruchu ciała, tzn. zmniejszyć lub zwiększyć prędkość, zatrzymać lub zmienić kierunek jego ruchu (gdy w ruchu się znajduje) lub wprowadzić w ruch (gdy spoczywa), wymagane jest działanie siły niezerównoważonej.

Podsumowanie – notatka do zeszytu

1. Przyczyną zmian prędkości ciała względem nieruchomego układu odniesienia jest działanie na to ciało niezerównoważonej siły.
2. Ciała spoczywające dążą do przebywania w stanie spoczynku, ciała poruszające się – do utrzymania tego ruchu bez zmiany prędkości. Ten opór ciał wobec zmian stanu ruchu nazywa się bezwładnością (inercją).
3. Masa jest miarą bezwładności ciała.
4. 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.**

Praca domowa

Wykonaj ćwiczenia, wyniki zapisz w zeszycie.

24

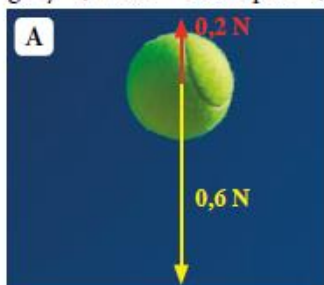
Pierwsza zasada dynamiki Newtona – bezwładność



Rozwiąż
dodatkowe
zadania
docwiczenia.pl
Kod: F7VL8V

Na dobry początek

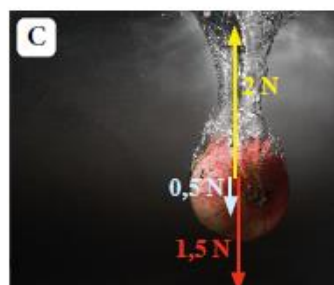
- 1 Na ilustracjach zaznaczono wektory sił działających na przedstawione na nich ciała. Uzupełnij opisy o wartość siły wypadkowej F_w i znak określający zwrot tej siły: w prawo $\rightarrow$, w lewo $\leftarrow$, do góry $\uparrow$, w dół $\downarrow$ lub wpisz =, jeżeli siły się równoważą.



$F_w = \underline{\hspace{2cm}}$ N, zwrot $\vec{F}_w$ ☐



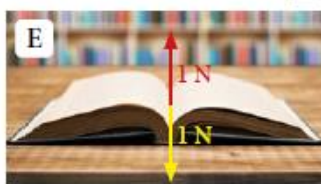
$F_w = \underline{\hspace{2cm}}$ MN, zwrot $\vec{F}_w$ ☐



$F_w = \underline{\hspace{2cm}}$ N, zwrot $\vec{F}_w$ ☐



$F_w = \underline{\hspace{2cm}}$ N, zwrot $\vec{F}_w$ ☐



$F_w = \underline{\hspace{2cm}}$ N, zwrot $\vec{F}_w$ ☐



$F_w = \underline{\hspace{2cm}}$ N, zwrot $\vec{F}_w$ ☐

- 2 Na zdjęciach narysowano wektory sił działających na przedstawione na nich ciała. Uzupełnij zdania tak, aby były poprawne i **podkreśl** ich właściwe dokończenia.



Rowerzystka porusza się ruchem _____, ponieważ działające na nią siły się równoważą/ nie równoważą. Spadająca w powietrzu kropla wody porusza się ruchem _____, ponieważ działające na nią siły się równoważą/ nie równoważą.



Wznoszący się balon porusza się ruchem _____, ponieważ działające na niego siły się równoważą/ nie równoważą.

W zeszycie zanotuj tylko wyniki do zadania 1 (opis pod poszczególnymi rysunkami) i przepisz uzupełnione zdania z zadania nr. 2

Zrób zdjęcie wykonanej w zeszycie pracy domowej i prześlij je do poniedziałku na mój adres mailowy.

Obejrzyj filmy. Wykonaj jedno z prostych doświadczeń. Możesz je sfilmować telefonem, lub wykonać nim zdjęcie i przesłać je na moją skrzynkę pocztową.

<https://www.youtube.com/watch?v=2WJMkhcRksE>

<https://www.youtube.com/watch?v=4ETPgXhj1c8>

<https://www.youtube.com/watch?v=JjymugLiapM>

<https://www.youtube.com/watch?v=xYF63pHpQT8>

<https://www.youtube.com/watch?v=pATVS0ga6TQ>