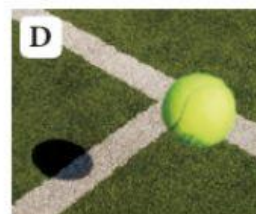




Na dobry początek

- 1 Podpisz zilustrowane poniżej rodzaje oddziaływań i **zapisz**, między jakimi ciałami zachodzą.



- 2 Dwaj chłopcy o jednakowych masach stojący na deskorolkach trzymają końce naprężonej liny. **Przeanalizuj** sytuację i **uzupełnij** tekst dotyczący właściwości oddziaływań w przyrodzie.



Jeżeli chłopiec A działa na chłopca B siłą o pewnej wartości, to chłopiec B działa na chłopca A siłą _____. Oznacza to, że oddziaływania są _____.

- 3 Ustal, z jakimi skutkami oddziaływań mamy do czynienia w opisanych sytuacjach A–E. **Wpisz** litery oznaczające zdania w odpowiednich kolumnach tabeli oraz krótko **uzasadnij** odpowiedź. **Uwaga.** Opisanej sytuacji mogą towarzyszyć jednocześnie zarówno statyczne, jak i dynamiczne skutki oddziaływań.

A. Samochód uderzył w drzewo.

D. Piłka do tenisa ziemnego została uderzona rakietą.

B. Filip usiadł na fotelu.

E. Samochód zahamował przed skrzyżowaniem.

C. Staś zgniótł kulkę z plasteliny.

Skutki statyczne – co widzimy i dlaczego?	Skutki dynamiczne – co widzimy i dlaczego?
A. karoseria samochodu się zgniotła (uległa odkształceniu)	A. samochód zmienił prędkość (zatrzymał się)

Podstawowe rodzaje oddziaływań

Każde oddziaływanie, które obserwujemy wokół nas, jest jednym z czterech **oddziaływań podstawowych** (inaczej fundamentalnych) występujących w przyrodzie: elektromagnetycznym, grawitacyjnym, silnym lub słabym, albo ich pochodną.



Oddziaływanie grawitacyjne

Dzięki niemu nie tylko ludzie, lecz także otaczające ich powietrze nie ulatują w przestrzeń kosmiczną, ciała spadają na Ziemię, a Ziemia wraz z innymi planetami porusza się wokół Słońca. Jest najsłabsze ze wszystkich znanych oddziaływań i choć ma nieskończony zasięg, maleje wraz z odległością. Gdyby przedmiot o masie 5 kg znalazł się na wysokości 10 km, siła, z jaką przyciągałaby go Ziemia, zmalałaby tylko o około 0,3%. Jednak gdyby umieścić go na wysokości 2640 km nad powierzchnią Ziemi, to siła grawitacji zmalałaby już dwukrotnie.



Oddziaływania elektromagnetyczne

Odpowiadają m.in. za elektryzowanie się suchych włosów, przyleganie magnesu do drzwi lodówki i błyskawice. Są tak powszechne, ponieważ występują między cząsteczkami, atomami oraz wewnątrz samych atomów. Podobnie jak oddziaływanie grawitacyjne, mają nieskończenie daleki zasięg. Dzięki temu, że ludzie ponad sto lat temu zrozumieli, w jaki sposób obiekty mogą oddziaływać elektromagnetycznie na odległość, dziś możemy przysyłać informacje poprzez radio, telewizję czy telefonię komórkową.

Oddziaływania silne są około 100 razy silniejsze niż oddziaływania elektromagnetyczne, ale ich zasięg jest niezwykle mały – mniejszy niż 0,00001 średnicy atomu. Występują w jądrach atomowych, które dzięki nim się nie rozpadają. Żeby rozbić jądro na pojedyncze cząstki (nukleony), potrzeba nieporównywalnie więcej energii, niż żeby oddzielić od siebie atomy tworzące cząsteczkę.

Oddziaływania słabe są silniejsze niż oddziaływania grawitacyjne, ale słabsze niż elektromagnetyczne i podobnie jak oddziaływania silne mają bardzo niewielki zasięg. Odgrywają ważną rolę w tzw. rozpadach promieniotwórczych, czyli przemianach jąder atomów w inne jądra, którym towarzyszy emitowanie różnego rodzaju promieniowania.



Rozwiąż zadanie na podstawie informacji

- 4 a) Uporządkuj opisane w tekście oddziaływania od najsilniejszego do najsłabszego.

- b) Oceń prawdziwość zdań. Zaznacz P, jeżeli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeżeli jest fałszywe.

1.	Oddziaływania silne oraz słabe mają bardzo duży zasięg.	P	F
2.	Zarówno elektryzowanie się wełnianego swetra, jak i ruch igły kompasu są przejawem tego samego oddziaływania, zwanego elektromagnetycznym.	P	F
3.	Oddziaływania silne występują w jądrach atomów.	P	F
4.	Oddziaływanie grawitacyjne jest najsłabszym ze znanych oddziaływań, ale ma nieskończony zasięg.	P	F

- c) Wybierz takie uzupełnienia zdania, aby powstała informacja prawdziwa.

Gdy himalaista wejdzie na najwyższy szczyt na Ziemi, Mount Everest (8848 m n.p.m.), to siła, jaką przyciąga go Ziemia, w porównaniu z siłą, jaką przyciągałaby go na poziomie morza (0 m n.p.m.), A/ B o C/ D niż 1%.

A. wzrośnie B. zmaleje C. mniej D. więcej

- d) Podaj przykłady dwóch domowych urządzeń, które wykorzystują oddziaływania elektromagnetyczne.

- e) Poniżej podano opisy oddziaływań. Obok opisu oddziaływania **wpisz** jego nazwę.

- A. Zasięg tych oddziaływań jest bardzo niewielki, dzięki nim jądra atomów są stabilne i nie rozpadają się na pojedyncze nukleony. _____
- B. Dzięki tym oddziaływaniom zachodzą rozpady promieniotwórcze. _____
- C. Dzięki temu, że oddziaływania tego typu mają nieograniczony zasięg, możemy odbierać sygnały z satelitów krążących wokół Ziemi (np. sygnał GPS). _____

Zapamiętaj!

- W przyrodzie można zaobserwować m.in. oddziaływania, które zachodzą na odległość – grawitacyjne, elektrostatyczne, magnetyczne – oraz przy bezpośrednim kontakcie ciał – mechaniczne.
- Wszystkie oddziaływania są wzajemne.
- Statyczny skutek oddziaływań związany jest z odkształceniem ciała.
- Dynamiczny skutek oddziaływań związany jest ze zmianą prędkości ciała.



Na dobry początek

1 Oceń prawdziwość zdań. Zaznacz P, jeżeli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeżeli jest fałszywe.

1.	Siła jest miarą wzajemnego oddziaływania ciał.	P	F
2.	Jednostką siły jest kilogram.	P	F
3.	Punkt przyłożenia, kierunek, zwrot i wartość to cechy każdego wektora.	P	F
4.	Siła jest wielkością liczbową (czyli skalarną).	P	F
5.	Siłomierz służy do pomiaru wartości siły.	P	F

2 Zapisz wartości sił wskazywane przez siłomierze oraz niepewność każdego z pomiarów.

wartość siły wskazywana przez

siłomierz A: _____

niepewność pomiaru: _____

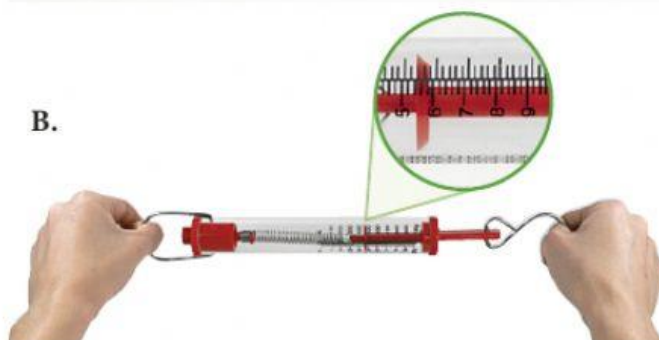


Dodatek mat. 4, s. 126

wartość siły wskazywana przez

siłomierz B: _____

niepewność pomiaru: _____

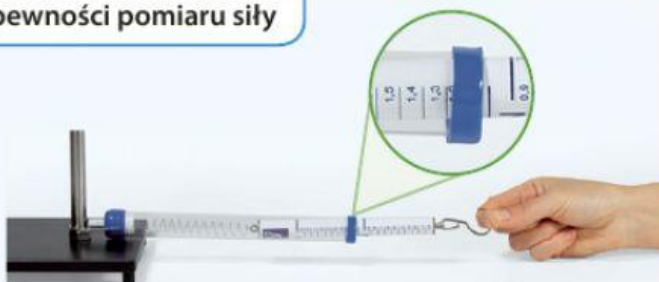


Jest na to sposób!

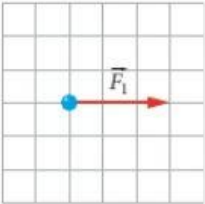
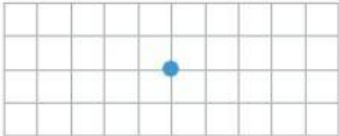
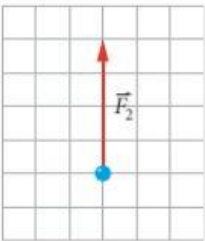
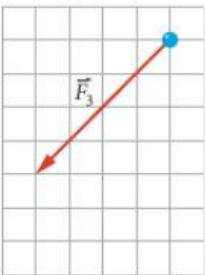
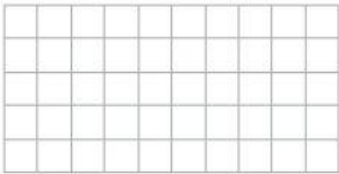
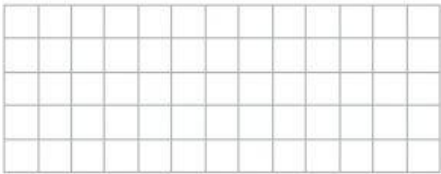
Określenie niepewności pomiaru siły

Niepewność pomiaru siły jest równa najmniejszej podziałce na skali użytego siłomierza. Odczytaj ją! np. dla pomiaru ze zdjęcia:

$$F \pm \Delta F = (1,3 \pm 0,1) \text{ N}$$



- 3 Na ilustracjach A, B i C pokazano wektory sił działających na ciało. **Narysuj** kolejne wektory sił działających na każde z tych ciał zgodnie z opisem.

A. 	 wektor siły o takim samym kierunku i wartości jak siła $\vec{F}_1$, ale o przeciwnym zwrocie	 wektor siły o takim samym kierunku i zwrocie jak siła $\vec{F}_1$, ale o trzykrotnie większej wartości
B. 	 wektor siły o takim samym kierunku i zwrocie jak siła $\vec{F}_2$, o dwukrotnie mniejszej wartości	 wektor siły o takiej samej wartości jak siła $\vec{F}_2$, ale kierunku innym niż siły $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ oraz $\vec{F}_3$
C. 	 wektor siły o takim samym kierunku i takiej samej wartości jak siła $\vec{F}_3$, ale o przeciwnym zwrocie	 wektor siły działającej pionowo w dół, o wartości dwa razy mniejszej od siły $\vec{F}_3$

- 4 Na ilustracji poniżej zobrazowano wektory sił działających na dziecko zjeżdżające na sankach. **Zmierz** długości wektorów narysowanych sił i **zapisz** ich wartości, uwzględniając podaną podziałkę.



Zmierz długość wektora siły i długość podziałki. Dzieląc te wielkości przez siebie, obliczysz, ile razy dłuższy (lub krótszy) od podziałki jest wektor siły.

$$F_1 = \text{_____} \text{ N}$$

$$F_2 = \frac{2,0 \text{ cm}}{0,5 \text{ cm}} \cdot 50 \text{ N} = 200 \text{ N}$$

$$F_3 = \text{_____} \text{ N}$$

Zapamiętaj!

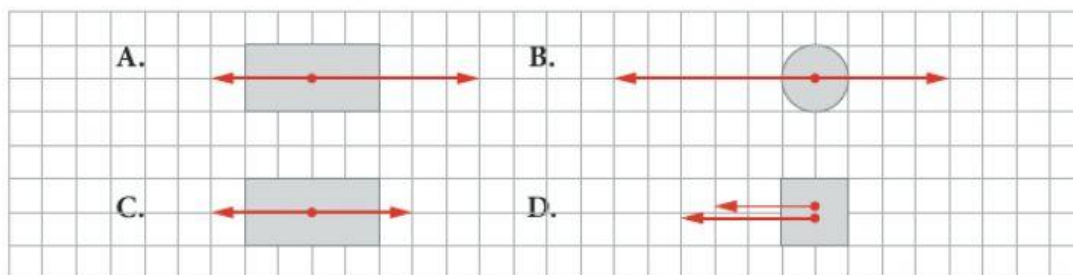
- Siła jest miarą wzajemnego oddziaływania ciał.
- Siła jest wielkością wektorową, którą cechują: kierunek, zwrot, wartość i punkt przyłożenia.
- Jednostką siły jest niuton (1 N).



Na dobry początek

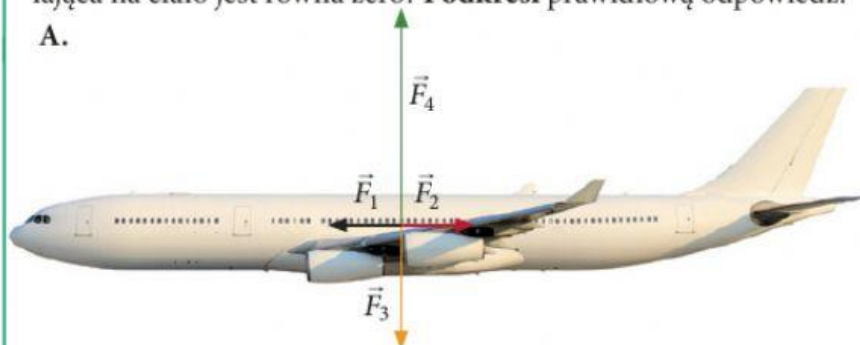
- 1 Zmierz długości wektorów sił i **narysuj** wypadkową działającą na każde z ciał A–D. Następnie **uzupełnij** zdanie, wstawiając odpowiednie litery i wartości. Przyjmij, że strzałki o długości 1 kratki na rysunku odpowiada siła o wartości 1 N.

Najmniejsza siła wypadkowa działa na ciało na rysunku ____, ma ona wartość _____. Natomiast największa siła wypadkowa działa na ciało na rysunku ____, ma ona wartość _____.



- 2 Zapisz, które pary sił na zdjęciach się równoważą. Na którym zdjęciu wypadkowa siła działająca na ciało jest równa zero? **Podkreśl** prawidłową odpowiedź.

A.



B.



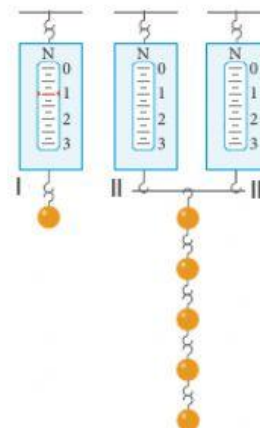
Na zdjęciu A równoważą się siły _____, a siła wypadkowa *jest/ nie jest* równa zero.

Na zdjęciu B równoważą się siły _____, a siła wypadkowa *jest/ nie jest* równa zero.

- 3 Gdy na siłomierzu I zawieszony jest jeden ciężarek, przyrząd wskazuje 1 N. Jakie wartości wskażą siłomierze II i III (takie same jak siłomierz I), jeśli połączy się je lekkim drutem, na którym zawisnie pięć ciężarków, takich jak ten zawieszony na siłomierzu I? **Zapisz** wskazania tych przyrządów wraz z niepewnością pomiarową.

Siłomierz II: ____ N. Siłomierz III: ____ N.

Niepewność pomiarów wynosi ____ N.



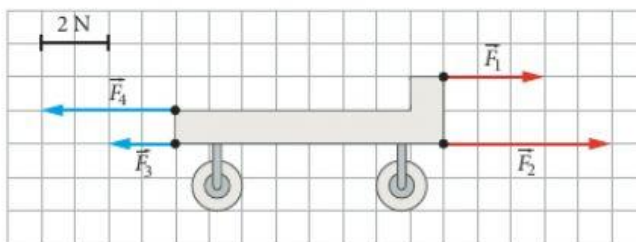
- 4 Oblicz wartość siły wypadkowej działającej na wózek pokazany na rysunku, postępując zgodnie z instrukcją przedstawioną w krokach 1–4. **Uwaga.** Zwróć uwagę na podziałkę.

Krok 1 Odczytaj z rysunku wartości sił działających w prawo:

$$F_1 = \text{---} \text{ N}, F_2 = \text{---} \text{ N}$$

oraz wartości sił działających w lewo:

$$F_3 = \text{---} \text{ N}, F_4 = \text{---} \text{ N}.$$



Krok 2 Oblicz wypadkową sił działających w prawo:

$$F_P = F_1 + F_2 = \text{---} \text{ N} + \text{---} \text{ N} = \text{---} \text{ N}$$

oraz wypadkową sił działających w lewo:

$$F_L = F_3 + F_4 = \text{---} \text{ N} + \text{---} \text{ N} = \text{---} \text{ N}.$$

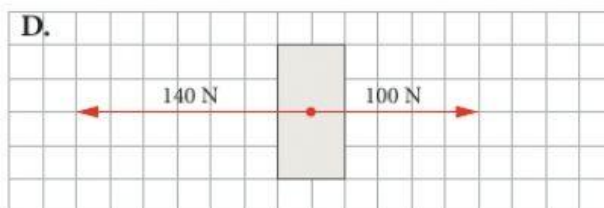
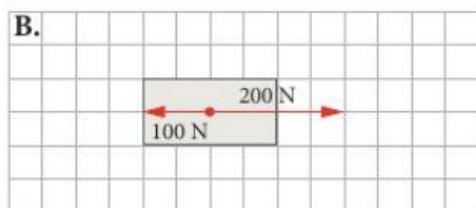
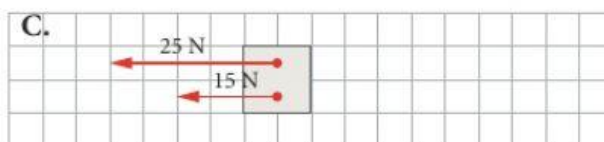
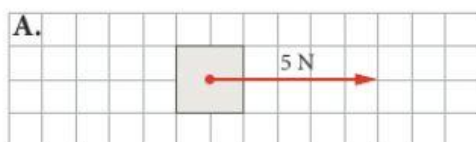
Krok 3 Oblicz całkowitą wartość wypadkowej wszystkich sił działających na wózek:

$$F_P - F_L = \text{---} \text{ N} - \text{---} \text{ N} = \text{---} \text{ N}.$$

Krok 4 Podkreśl poprawne wyrażenia, aby powstała informacja prawdziwa.

Wypadkowa siła działająca na wózek jest skierowana w *lewo/ prawo*, ponieważ wartość sił działających w lewą stronę jest *mniejsza/ większa* od wartości sił działających w prawą stronę.

- 5 W każdej z przedstawionych sytuacji **dorysuj** siłę równoważącą i **zapisz** jej wartość.



Wykonaj doświadczenie ukryte pod kodem QR.



Wykonaj
doświadczenie
docwiczenia.pl
Kod: F72UUB

Zapamiętaj!

- Jeśli kilka sił działających na ciało można zastąpić jedną siłą, której skutek działania jest taki sam jak sił składowych, to taką siłę nazywamy siłą wypadkową.
- Siła, która równoważy działanie jednej lub kilku sił, nosi nazwę siły równoważącej (wypadkowa tych sił wynosi 0 N).

Dziennik laboratoryjny

Stygnięcie gorącej wody

Temat 2

- Cel:** Zbadanie zależności temperatury wody od czasu.
- Potrzebne będą:** kubek z gorącą wodą z kranu (około 40°C), termometr zaokienny lub kuchenny, stoper (np. w telefonie komórkowym).

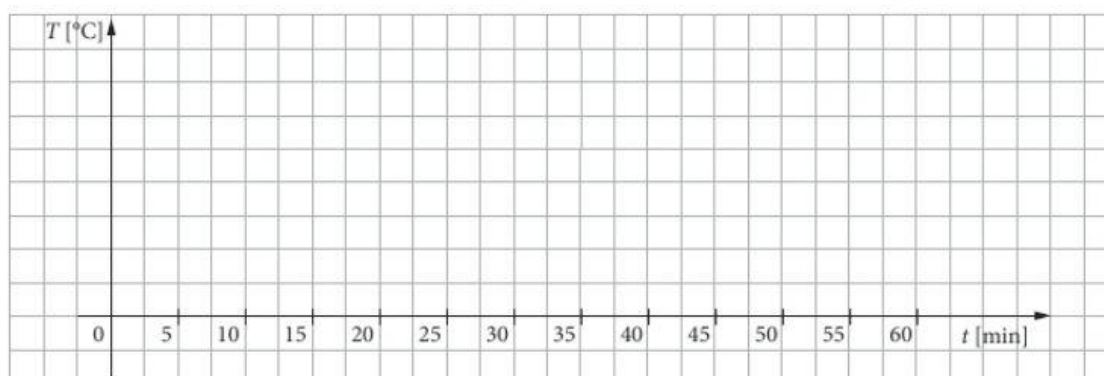
- Przebieg doświadczenia:**

- Włóż termometr do gorącej wody i jednocześnie włącz stoper. Wpisz do tabeli początkową temperaturę wody, następnie zapisuj temperaturę wody co 5 minut.



Czas [min]	0	5	10	15	20	25	30
Temperatura [$^{\circ}\text{C}$]							

- Na podstawie wyników pomiarów zapisanych w tabeli sporządź wykres zależności temperatury od czasu.



- Określ i zapisz niepewność pojedynczego pomiaru czasu oraz pojedynczego pomiaru temperatury.

- Czy poza ograniczoną dokładnością przyrządów inne czynniki mają wpływ na niepewność pomiaru?

- Czy można obliczyć wartość średnią pomiaru temperatury? Odpowiedź uzasadnij.

- Wniosek:**

Wraz z upływem czasu temperatura wody w naczyniu *rosła/ malała*. Największa zmiana temperatury zaszła w *pierwszych/ ostatnich* pięciu minutach trwania eksperymentu.

-

- [illegible]

- średni czas spadania = _____ s.

- [illegible]

-