

Eksperymenty naukowe w domowym
laboratorium

Odkrywaj świat

w doświadczeniach fizycznych

Wojciech Łużny





Każdy z nas jest ciekawy świata

Chcemy więcej wiedzieć o otaczających nas przedmiotach, rozumieć przyczyny zjawisk zachodzących wokół nas, wreszcie, chcemy umieć przewidywać skutki naszych działań. Poszukiwaniem praw przyrody, które umożliwiają nam zrozumienie świata, zajmują się uczeni. Jest takie powiedzenie, że uczeni to ci, którzy nie zapomnieli dziecięcej dociekliwości, kiedy stali się dorosłymi ludźmi.

Aby zrozumieć prawa przyrody, musimy nauczyć się obserwować zjawiska zachodzące w otaczającym nas świecie. Czasami zjawiska występują rzadko lub trwają bardzo długo, tak że nie wystarczyłoby nam czasu na ich obserwację. Zresztą sama obserwacja to za mało. Dla nauki ważne są doświadczenia.

Drogie Dzieci! Mam nadzieję, że należycie do grona młodych ludzi, którzy stawiają sobie różne pytania, na przykład:

- dlaczego jedne przedmioty toną w wodzie, a inne pływają po jej powierzchni?
- dlaczego Słońce, Księżyc i gwiazdy przesuwają się po niebie?
- dlaczego rosną rośliny?

Aby odpowiedzieć na te i inne pytania przeprowadza się doświadczenia. W takich doświadczeniach uczeni wykorzystują różne urządzenia pomiarowe – od najprostszych, takich jak linijka czy waga, do bardzo skomplikowanych, jak mikroskop lub radioteleskop.

W naszym cyklu zaproponuję Wam różne proste i ciekawe doświadczenia, które będziecie mogli samodzielnie przeprowadzić w domu. Dzięki nim z pewnością można lepiej zrozumieć otaczający Was świat!

Wojciech Łużny

Ładunki elektryczne

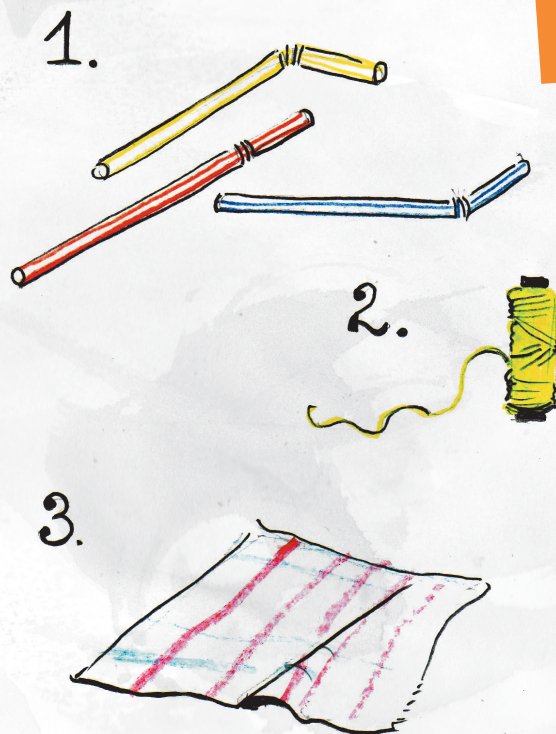
Nikogo z Was nie trzeba przekonywać jak ważna jest elektryczność. Zanim poznamy tajniki prądu elektrycznego, pokażemy w doświadczeniu, jak działają na siebie ładunki elektryczne.



Potrzebne przedmioty:

1. trzy plastikowe rurki do napojów
2. nici
3. kawałek tkaniny bawełnianej lub wełnianej

Do dwóch rurek przywiążcie nitkę w połowie ich długości, tak aby rurki można zawiesić poziomo. Uwaga: doświadczenia udadzą się, jeżeli wszystkie używane przedmioty będą suche.





Doświadczenie 1

Weźcie dwie rurki (jedna z nitką) i kilkakrotnie energicznie potrzyjcie je kawałkiem materiału. Poproście kogoś, aby trzymał jedną rurkę za nitkę. Zbliżcie koniec rurki trzymanej w dłoni do końca rurki wiszącej na nici. Okaże się, że rurka wisząca na nitce „ucieka”! Spowodowane to jest elektryzowaniem się przedmiotów na skutek pocierania. Ponieważ pocieraliśmy obie rurki, na obu zgromadziły się takie same ładunki elektryczne (**o tych samych znakach**). A takie ładunki odpychają się.

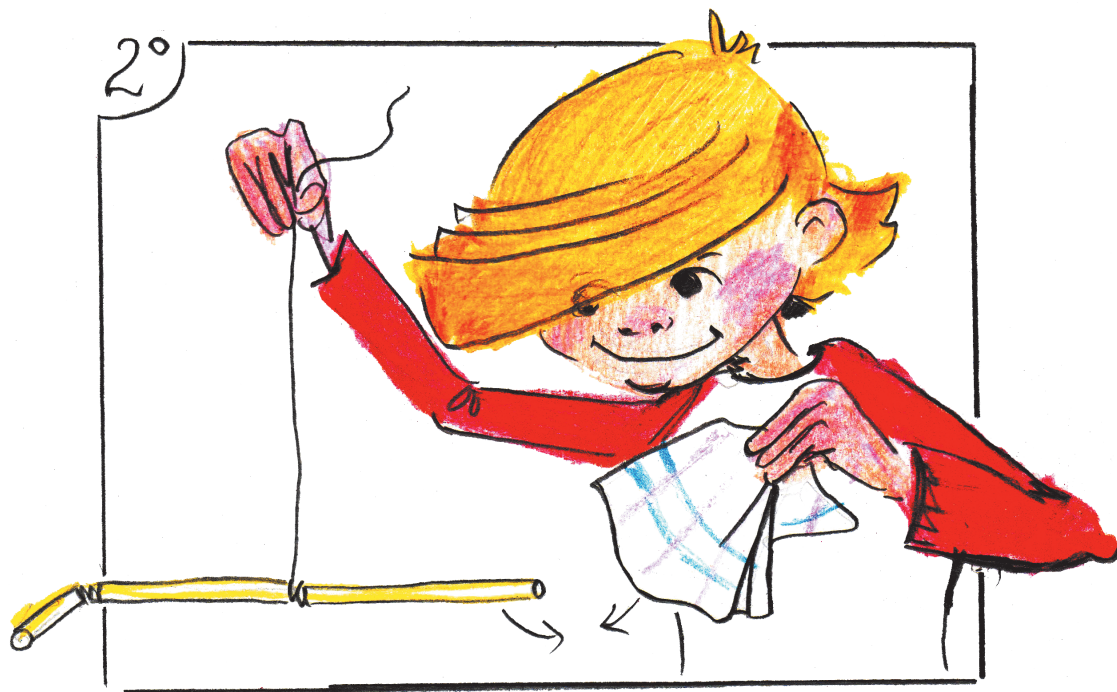
6



Doświadczenie 2

Weźcie drugą rurkę z nitką i kilkakrotnie potrzyjcie przygotowanym kawałkiem materiału. Poproście, aby ktoś trzymał ją za nitkę. Następnie kawałek tkaniny, którym pocieraliście rurkę, zbliżcie powoli do nieruchomego końca rurki. Okazuje się, że te dwa przedmioty się przyciągają!

Na rurce i na tkaninie zgromadziły się różne ładunki elektryczne **o przeciwnych znakach**. Takie ładunki przyciągają się wzajemnie.



Jak to wyjaśnić?

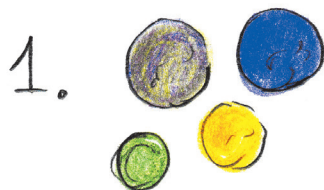
Na czym polega elektryzowanie ciał przez pocieranie? We wszystkich przedmiotach nienaładowanych elektrycznie jest tyle samo ładunków dodatnich i ujemnych. Przy pocieraniu następuje rozdzielanie ładunków o różnych znakach: **ładunki ujemne** przenoszą się z materiału na rurkę (czyli rurka ładuje się ujemnie), zaś w tkaninie pozostają **ładunki dodatnie** (czyli jest naładowana dodatnio).

Poznajemy wahadła

Nie tylko małe dzieci lubią huśtawki. Prawdziwa zabawa jest wtedy, gdy możemy rozhuścić się samemu przy pomocy odpowiednich ruchów tułowia i nóg. Z pewnością zauważyliście, że taki sposób jest skuteczny tylko wówczas, jeżeli Wasze ruchy są dopasowane do ruchu huśtawki. Poniższe doświadczenie pozwoli Wam lepiej zrozumieć to zjawisko.

Potrzebne przedmioty:

1. kilka kulek z plasteliny
2. kawałek sznurka lub mocnej nici
3. stół

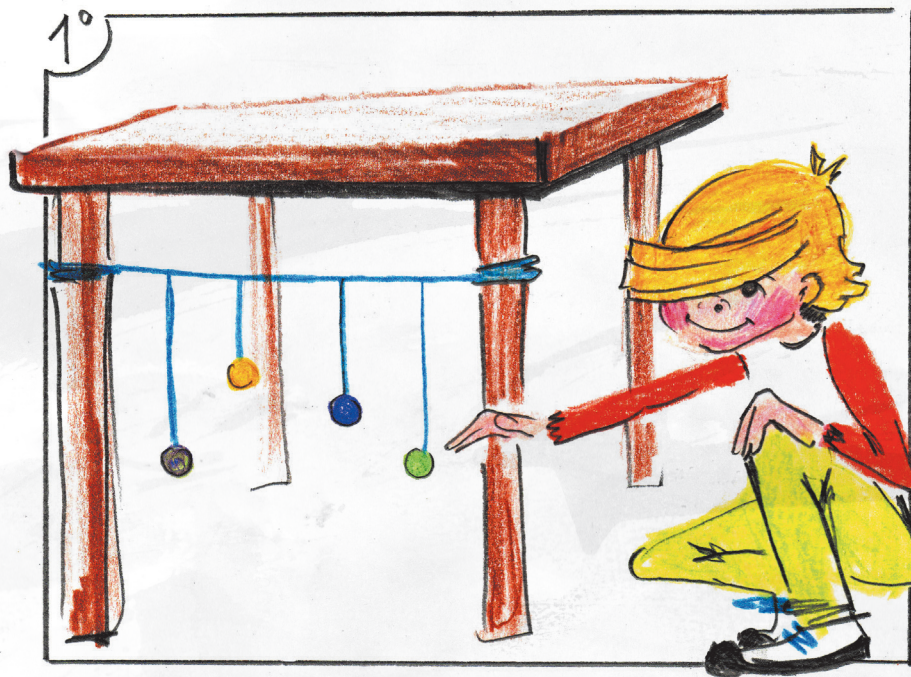


Doświadczenie

Z plasteliny i kawałków nici przygotujcie wahadła (dwie nici muszą mieć dokładnie taką samą długość, a pozostałe powinny być dłuższe lub krótsze). Następnie przywiążcie je do jednej długiej nici. Nić z wahadłami przywiążcie lub przyklejcie taśmą do dwóch nóg stołu.

Jedno z dwóch jednakowych wahadełek silnie rozhuśtajcie (tak żeby nie potrącało pozostałych) i obserwujcie uważnie, co się dzieje z pozostałymi.

Najpierw wszystkie będą się trochę huśtały, zwłaszcza te najdłuższe, ale po chwili poruszać będą się już tylko wahadła o jednakowej długości.



Jak to wyjaśnić?

Poznaliśmy w ten sposób jedno z najważniejszych zjawisk w przyrodzie, tzw. rezonans. Pierwsze wahadło, które wprowadziliśmy w ruch, nie ma możliwości rozhuśtać porządnie wszystkich pozostałych, a jedynie to, które ma tę samą długość. Drganie pierwszego wahadła dopasowuje się do drgań identycznego wahadła, a nie do drgań pozostałych. Wahadła o innej długości drgają inaczej, nie rozhuśtają się i szybko się zatrzymują.

Co to jest

bezwładność?

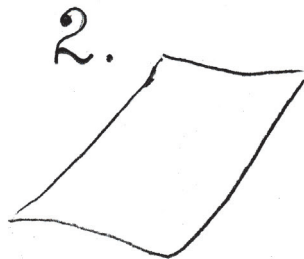
Niech to długie i trudne słowo nie zniechęci Was. Jak sami się przekonacie, jest to coś ważnego, a zarazem bardzo prostego. Zacznijmy jak zwykle od doświadczenia.

10



Potrzebne przedmioty:

1. butelka (najlepiej plastikowa) z wodą
2. kartka papieru
3. stół





Doświadczenie

Butelkę napętnijcie wodą. Na stole, blisko krawędzi połóżcie kartkę, tak by jej brzeg wystawał poza stół, a na niej postawcie butelkę. Następnie, trzymając mocno dwa rogi kartki wystające poza stół, zdecydowanie i szybko wyszarpnijcie kartkę spod butelki. Gdy zrobicie to wystarczająco szybko, butelka ani drgnie!



Przy pierwszych próbach zakręćcie butelkę, aby nie rozlać wody, ale po kilku udanych próbach możecie ją odkręcić. Doświadczenie wyjdzie lepiej, jeżeli pociągniecie kartkę trochę w dół.

11



Jak to wyjaśnić?

W przyrodzie jest tak, że wszystkie nieruchome przedmioty niechętnie zmieniają stan spoczynku na ruch. Im coś jest cięższe, czyli ma większą masę, tym trudniej jest to coś rozpędzić (lub zatrzymać, jeżeli już się porusza). W naszym doświadczeniu na butelkę nie działa wystarczająco duża siła, aby ją wprowadzić w ruch, jaki nadajemy kartce, a więc butelka pozostaje na miejscu. To właśnie zjawisko nazywamy **bezwładnością**.

Jak „silne”

jest powietrze?

Wszyscy wiemy, że powietrze jest niezbędne człowiekowi do oddychania. Jesteśmy jednak tak do niego przyzwyczajeni, że w ogóle go nie zauważamy, chyba że porusza się szybko i wiatr porwie nam czapkę.

Poniższe doświadczenie pokaże Wam, jak „silne” jest powietrze, nawet gdy jest nieruchome!

12



Potrzebne przedmioty:

1. kubek plastikowy
2. gruba kartka (kartonik, kartka pocztowa)
3. woda

1.



2.



3.





Doświadczenie

Doświadczenie wykonujcie nad zlewem lub wanną, aby w razie niepowodzenia pierwszych prób woda nie rozlała się na podłogę.

Kubek napętnijcie wodą, tak aby jej poziom był równy z brzegiem. Następnie na kubku połóżcie kartonik w taki sposób, aby przylegał do brzegów naczynia. Kartonik dociśnijcie całą dłonią. Ostrożnie odwróćcie do góry dnem. Odsuńcie dłoń, którą przytrzymywaliście kartonik. Woda się nie wylewa!



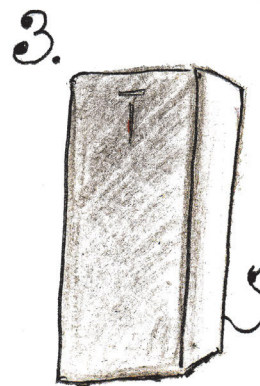
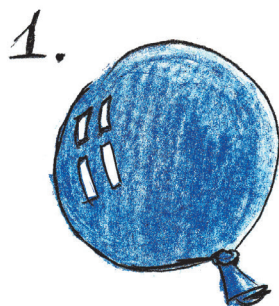


Jak to wyjaśnić?

Okazuje się, że „siła”, z jaką powietrze działa od spodu na kartonik, jest większa (i to około 100 razy!) niż siła wody działająca od góry. Kartonik jest więc tak silnie dociskany do brzegów naczynia, że woda nie może się z niego wylać. Gdy opanujecie tę sztuczkę, pokażcie innym. Efekt murowany!

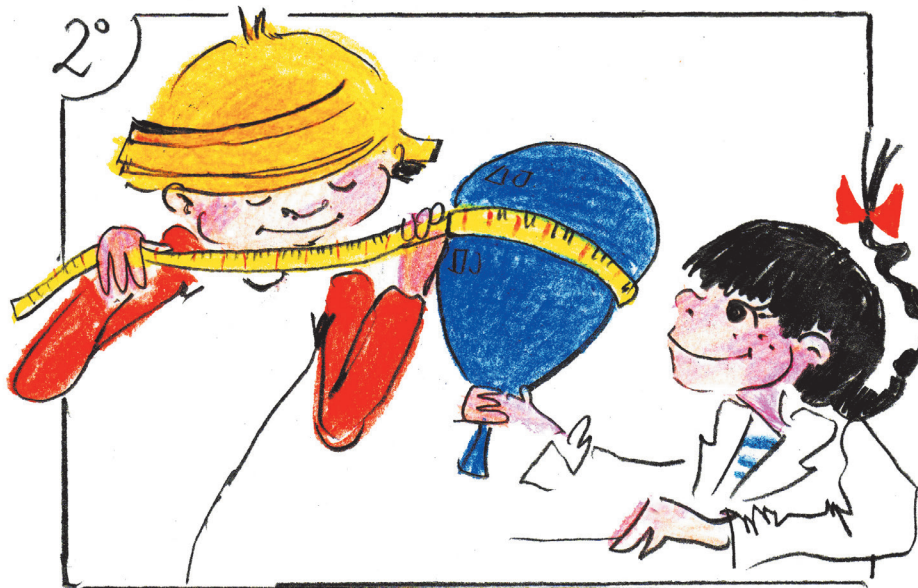
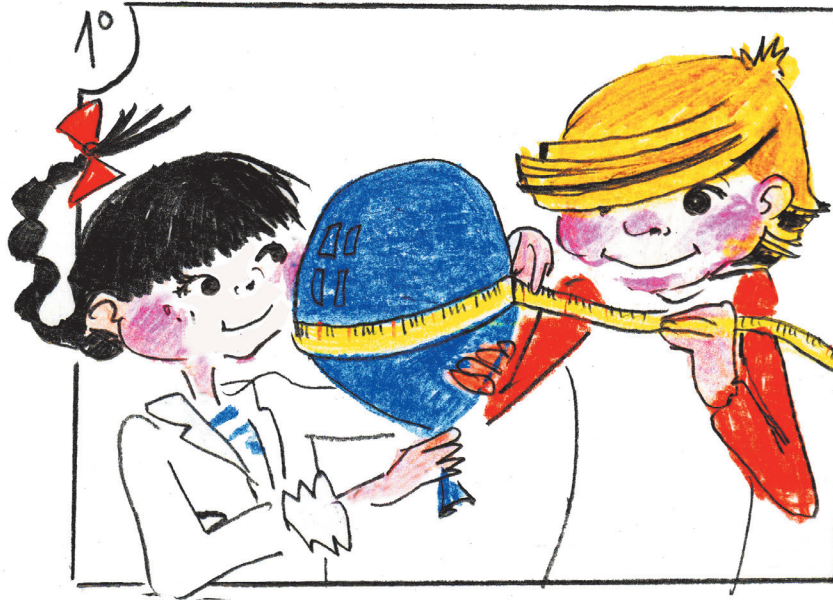
Czym się różni powietrze ciepłe od zimnego?

Jak już wiecie, powietrze, które nas otacza i którym oddychamy, wywiera spore ciśnienie. W poniższym doświadczeniu dowiedziecie się o powietrzu czegoś nowego.



Potrzebne przedmioty:

1. balon
2. taśma miernicza (krawiecka), ewentualnie zwykła tasiemka lub sznurek
3. lodówka lub zamrażarka



01010101



Doświadczenie

Nadmuchajcie balon i zwiążcie go na tyle mocno, aby powietrze na pewno z niego nie uciekało. Następnie postarajcie się jak najdokładniej zmierzyć obwód balonu „w pasie”, tzn. w najgrubszym miejscu. Najwygodniej to zrobić za pomocą taśmy mierniczej, jakiej używa się w krawiectwie. Jeżeli nie macie takiej taśmy, obwód balonu można zmierzyć odpowiednio długim paskiem papieru, a nawet zwykłą tasiemką lub kawałkiem sznurka. Ważne jest tylko to, żebyście się dzięki temu pomiarowi dowiedzieli, jaki jest obwód balonu.

Następnie umieśćcie balon w zamrażalniku lub w lodówce. Teraz trzeba uzbroić się w cierpliwość, musicie poczekać około 2 godziny, aż powietrze w balonie ochłodzi się. Po tym czasie wyjmijcie balon i znów zmierzcie jego obwód. Porównanie obu wyników wykaże, że balon wyraźnie się zmniejszył!



Jak to wyjaśnić?

Ciśnienie powietrza zależy od jego temperatury: jeżeli temperatura powietrza obniża się, to jego ciśnienie maleje. Im mniejsze ciśnienie powietrza w balonie, tym mniejszy balon. Wyjaśnienie można uzupełnić. Powietrze, jak każdy gaz, złożone jest z bardzo małych cząsteczek nieustannie poruszających się z dużymi prędkościami, zderzających się ze sobą i ściankami pojemnika, w którym powietrze jest zamknięte. Jeżeli temperatura spada, cząsteczki gazu (powietrza) poruszają się wolniej. Zmniejsza się też odległość między nimi, dlatego mniejsze jest również ciśnienie powietrza i wielkość balonu.

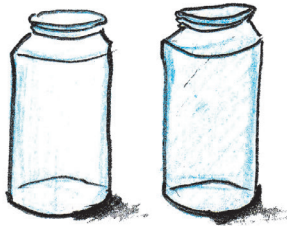
Tajniki ciepła

W jednym z dotychczasowych doświadczeń badaliśmy wpływ niskiej temperatury w lodówce na rozmiary włożonego do niej balonu. Stwierdziliśmy wtedy, że przyczyną wyraźnego zmniejszenia się balonu jest wolniejszy ruch cząsteczek powietrza w jego wnętrzu.

W tym rozdziale będziecie mogli dowiedzieć się, że różnica pomiędzy wodą gorącą a zimną również ma związek z tymi tajemniczymi cząsteczkami (tym razem wody, oczywiście!).

18

1.



2.



3.



Potrzebne przedmioty:

1. dwa słoiczki
2. gorąca i zimna woda
3. atrament lub farba akwarelowa



Doświadczenie

Do jednego naczynia nalejcie zimną wodę, a do drugiego – gorącą. Następnie do obu naczyń wpuśćcie po kropli atramentu (możecie wziąć na pędzelek trochę ciemnej farby akwarelowej rozpuszczonej w wodzie i ściskając palcami czubek pędzla, wpuścić po kropli). W zimnej wodzie widać wyraźne smugi, atrament rozchodzi się bardzo powoli, natomiast w gorącej wodzie rozchodzi się bardzo szybko i po paru minutach cała woda jest zabarwiona.



19



Jak to wyjaśnić?

Otóż w gorącej wodzie jej cząsteczki poruszają się bardzo szybko, nieustannie zderzając się z sobą i – co ważniejsze z cząsteczkami wpuszczonego barwnika. Te z kolei, nieustannie „bombardowane” ze wszystkich stron, są przesuwane z miejsca na miejsce i w ten sposób rozchodzą się po całym naczyniu. W zimnej wodzie natomiast, gdzie cząsteczki poruszają się znacznie wolniej, cały ten proces trwa dłużej. To zjawisko nosi nazwę **dyfuzji** i jest bardzo ważne dla całej przyrody. Dzięki niemu np. rozchodzą się w powietrzu zapachy.

Gasimy świecę

cz. 1

Jak na pewno wiecie, świecę bardzo łatwo można zgasić dmuchnięciem. W kolejnych rozdziałach przedstawię proste doświadczenia, dzięki którym dokładniej poznamy sprawę gaszenia świecy.

20



Potrzebne przedmioty:

1. kawałek świecy
2. duży słoik z zakrętką

1.



2.



UWAGA!

Zachowajcie ostrożność!
Doświadczenie wykonujcie
w obecności dorosłych.



Doświadczenie

Umieśćcie zapaloną świeczkę na zakrętce od słoika. Aby mogła stać nieruchomo najlepiej przykleić ją nakapanym woskiem. Teraz nakryjcie palącą się świeczkę stoikiem odwróconym do góry dnem, tak aby cała świeczka zmieściła się w stoiku. Przekonacie się, że świeca zaraz zgaśnie!



Z pewnością nieraz w kościele widzieliście, jak siostra zakrystianka lub starsi ministranci gaszą świece na ołtarzu za pomocą specjalnego przyrządu zwanego gasidłem. Na długim drążku umieszczony jest metalowy kapturek, którym przykrywa się płomień świecy, powodując jego zgaśnięcie, tak samo jak w naszym doświadczeniu ze stoikiem.

21



Jak to wyjaśnić?

Aby świeca mogła się palić, niezbędny jest jeden ze składników powietrza – tlen. Jeżeli zamkniemy świecę w stoiku, tlen z jego wnętrza szybko się zużyje. Tlen z otoczenia nie może napłynąć i płomień gaśnie.

Gasimy świecę cz. 2

Jak pamiętacie, w poprzednim rozdziale pisaliśmy o zgaszeniu płomienia świecy w wyniku braku tlenu. Kolejne doświadczenie pokaże, że gaszenie świecy przez zdmuchnięcie płomienia nie zawsze jest skuteczne.

22



Potrzebne przedmioty:

1. kawałek świecy
2. zakrętka od stoika
3. lejek

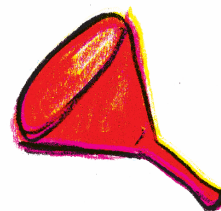
1.



2.



3.



UWAGA!

Zachowajcie ostrożność!

Doświadczenie wykonujcie w obecności dorosłych.



Doświadczenie

Śweczkę przyklejcie nakapanym z niej woskiem na zakrętce od stoika. Następnie weźcie lejek i przez jego mały otwór dmuchnijcie na płomień świecy. (Jeżeli nie macie prawdziwego lejka, możecie w tym doświadczeniu użyć rozszerzającej się tuby ze zwiniętego kartonu).



Przekonacie się, że nie można zgasić świeczki, dmuchając na jej płomień przez lejek! I nic tu nie pomoże – ani zbliżanie wylotu lejka do świecy, ani nawet bardzo silne dmuchanie.



Jak to wyjaśnić?

Strumień dmuchanego powietrza, który wydostaje się z szerokiego wylotu lejka, ma zbyt małą prędkość (ponieważ jest „rozproszony”), aby mógł zgasić płomień świecy. Ten sam strumień powietrza ma dużą prędkość w małym otworze (tam, gdzie dmuchamy).

Czy zawsze można

zgasić świecę?

cz. 3

Ostatnio sprawdziliście, że nie da się zgasić świecy, dmuchając przez lejek. Tym razem przekonacie się, że dmuchnięcie może być skuteczne wtedy, gdy się tego nie spodziewacie!

24



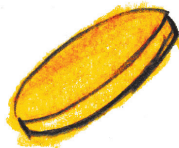
Potrzebne przedmioty:

1. kawałek świecy
2. zakrętka od stoika
3. butelka

1.



2.



3.



UWAGA!

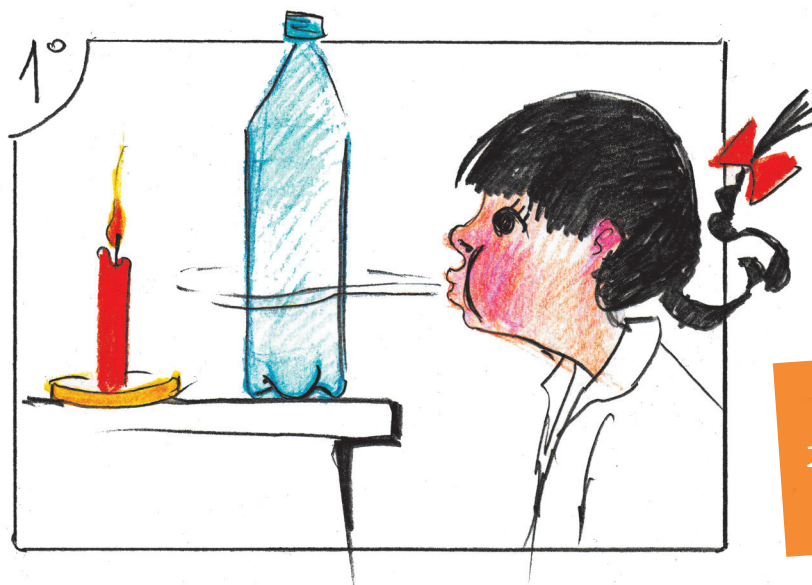
Zachowajcie ostrożność!

Doświadczenie wykonujcie w obecności dorosłych.



Doświadczenie

Śweczkę umieśćcie na zakrętce od stoika, aby mogła stać nieruchomo (najlepiej przykleić ją nakapanym z niej woskiem). Następnie ustawcie płonącą świeczkę tuż za stojącą butelką. Teraz dmuchnijcie mocno na ściankę butelki, po stronie przeciwnej niż stoi świeczka i... płomień natychmiast zgaśnie! A zdawałoby się, że świeczka jest całkowicie osłonięta przed naszym podmuchem przez butelkę!



Jak widzicie, ze zwykłym gaszeniem świeczki jest związanych dużo ciekawych zjawisk: nie gaśnie, kiedy dmuchamy na nią z bliska, ale przez lejek, natomiast gaśnie, jeżeli dmuchamy na nią z za butelki.



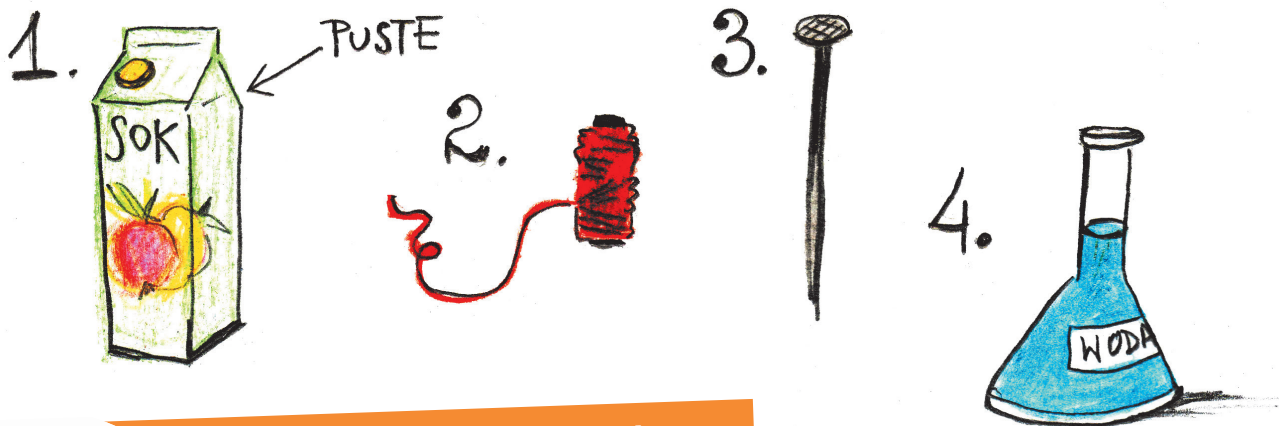
Jak to wyjaśnić?

Strumień powietrza opływa butelkę z obu jej stron i łączy się za nią ponownie, niewiele tracąc na sile. I dzięki temu można zdmuchnąć płomień świecy schowanej za butelką.

Jak działa

napęd samolotu?

Proponuję zrobić doświadczenie, które pokaże Wam, jak powstaje siła, która napędza samolot odrzutowy.



Potrzebne przedmioty:

1. pusty karton po soku
2. nitka
3. gwóźdź
4. woda

UWAGA!

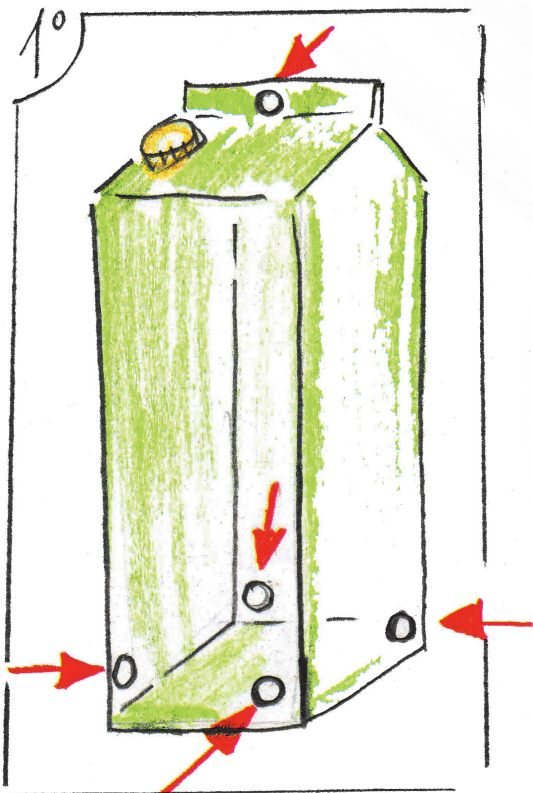
Eksperyment należy przeprowadzać nad wanną lub dużą miską.





Doświadczenie

Weźcie pusty karton po soku i za pomocą gwoźdźcia lub cyrkla zróbcie w jego bocznych ściankach, blisko dna, cztery niewielkie otworki – dokładnie tak, jak to jest pokazane na rysunku. Następnie zróbcie jeszcze jeden otworek – u góry pudełka, na środku zgrzanego zamknięcia i przywiążcie do niego nitkę.



Teraz przyda się Wam pomocnik. Poproście go, aby palcami zatkał cztery otworki na dole. Następnie wlejcie do pudełka wodę (wystarczy do połowy pojemności kartonu) i chwycie mocno za nitkę, tak aby pojemnik z wodą zwisał swobodnie. Pomocnika poproście, aby odetkał dziurki. Woda zacznie wyływać przez otworki.

Zobaczycie, że karton zacznie się obracać i to coraz szybciej.



Jak to wyjaśnić?

Obrót ten jest efektem działania tzw. **sił odrzutu**, powstałych dzięki czterem strumieniom wypływającej wody. Oczywiście z silników samolotu, zamiast strumienia wody, uchodzi z dużą prędkością strumień gazów spalinowych.

Uczymy jajko pływać

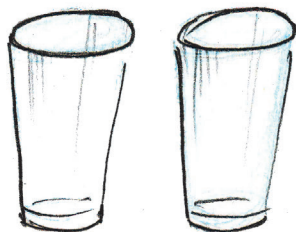
Z pewnością zastanawialiście się, dlaczego niektóre przedmioty pływają po powierzchni wody, inne zaś toną. Wiadomo, że kamień wrzucony do wody opada na dno, mówi się nawet, że coś znikło „jak kamień w wodzie”. A takie przedmioty jak szyszki, liście, suche patyki, unoszą się na jej powierzchni.

Domyślamy się, że ma to związek z ciężarem danego ciała: „ciężkie” przedmioty toną, „lekkie” zaś – pływają. W poniższym doświadczeniu zjawisko pływania poznamy trochę dokładniej.

1.



2.



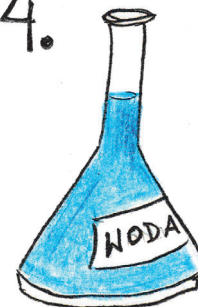
3.



Potrzebne przedmioty:

1. jajko
2. dwie szklanki lub dwa stoiki po dzemie
3. trochę soli
4. woda

4.





Doświadczenie

Nalejcie wody do dwóch szklanek. W jednej z nich rozpuśćcie dwie kopiate łyżeczki soli kuchennej. Następnie do naczynia z wodą bez soli (tzw. słodkiej) ostrożnie włożcie jajko. Zauważycie, że jajko opada na dno naczynia (jeżeli jajko pływa, to znaczy, że jest bardzo nieświeże i trzeba je, bez rozbijania, wyrzucić!). Następnie przenieście jajko z pierwszego naczynia do drugiego. Zobaczycie, że jajko pływa! Możecie to sprawdzić kilkakrotnie: w zwykłej wodzie jajko spoczywa na dnie, a w mocno posolonej – to samo jajko pływa.

31



Jak to wyjaśnić?

Przedmioty pływają dzięki temu, że działa na nie **siła wyporu** skierowana do góry. Jest ona tym większa, im cięższa jest ciecz, do której te przedmioty wkładamy. Ponieważ słona woda jest cięższa niż słodka (bo zawiera sól, którą w niej rozpuściliśmy), siła wyporu działająca na jajko jest większa niż ta, która działa w wodzie słodkiej.

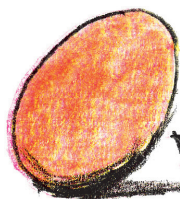
Czy te jajka

są ugotowane?

Być może stanęliście kiedyś przed następującym problemem: trzymacie w ręku jajko i nie wiecie, czy jest ono surowe, czy już ugotowane. Można to sprawdzić, rozbijając skorupkę. Ale jeśli jajko będzie surowe – rozleje się. W tym doświadczeniu dowiedziecie się, jak to zrobić bez rozbijania jajka!

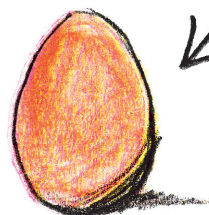
32

1.



SUROWE

2.

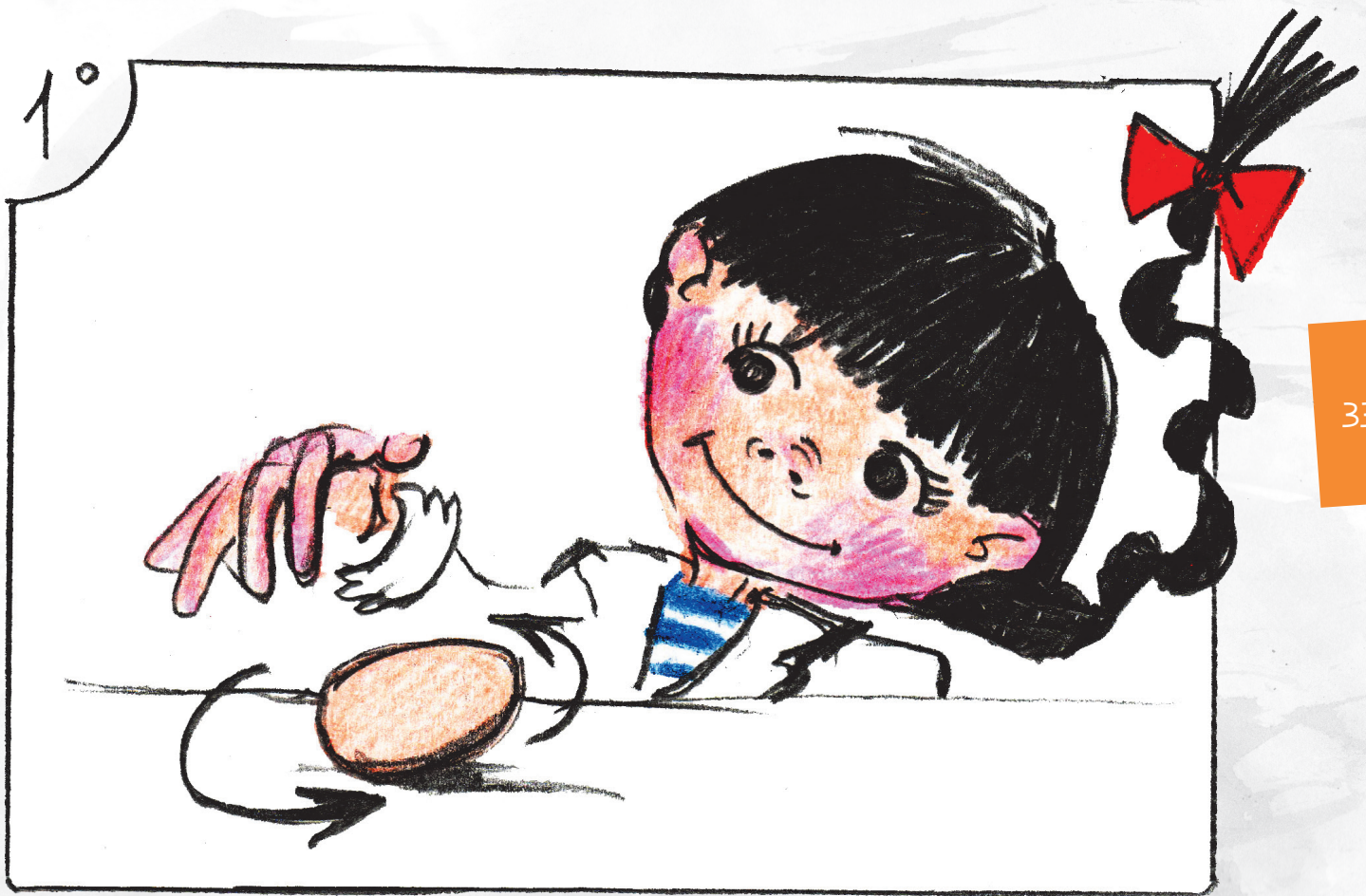


UGOTOWANE



Potrzebne przedmioty:

1. jajko surowe
2. jajko ugotowane na twardo





Doświadczenie

Położcie jajka na stole i zaczynając na przykład od surowego, pokręćcie nim tak, aby się obracało wokół własnej osi. Zauważycie, że trudno jest je rozpędzić – jajko szybko się zatrzymuje.

Zupełnie inaczej zachowuje się jajko ugotowane na twardo – łatwo je wprowadzić w ruch obrotowy, który trwa dosyć długo.

W czasie tego doświadczenia postarajcie się nie rozbić zbyt wielu jajek, zwłaszcza surowych!

34



Jak to wyjaśnić?

W jajku ugotowanym na twardo cała jego zawartość jest „sztywna”, tzn. tworzy całą jedną całość, dlatego obraca się razem ze skorupką. Zupełnie tak, jakbyśmy obracali jajko zrobione z drewna. W tym przypadku wprowadzenie jajka w ruch napotyka mały opór, zaś obrót może trwać długo.

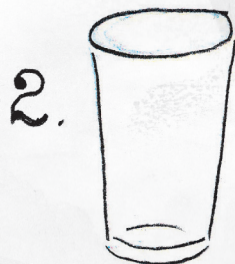
Jajko surowe zachowuje się zupełnie inaczej: jego zawartość jest płynna i ruch skorupki nie przenosi się łatwo na wnętrze jajka, na przykład na żółtko. Jeżeli zatem obracamy jajko surowe, to żółtko pozostaje prawie nieruchome i hamuje ruch skorupki, dlatego całe jajko szybko się zatrzymuje.

Znikająca moneta

Wiadomo, że abyśmy mogli cokolwiek zobaczyć, potrzebne jest światło. Obrazy wszelkich przedmiotów powstają w naszych oczach dzięki promieniom świetlnym, które odbijają się od nich i wpadają do oczu. Promienie w powietrzu i innych środowiskach przezroczystych (np. woda, szkło) biegną po liniach prostych, lecz na granicach dwóch środowisk ulegają odbiciu i załamaniu.

Obserwacja tych zjawisk jest celem naszego kolejnego doświadczenia. Poproś koleżankę lub kolegę, aby przypatrzył się twoim przygotowaniom.

**To doświadczenie zadziwi
Waszych kolegów!**



Potrzebne przedmioty:

1. moneta
2. szklanka
3. woda



0111010010101010
1010101010101010
1010101010101010
1010101010101010



Doświadczenie

Położ na stole monetę, a na niej postaw pustą szklankę. Poproś kolegę, aby na nią popatrzył z odległości około 1 metra. Stwierdzi na pewno, że moneta jest dobrze widoczna przez boczną ściankę szklanki.

Następnie napełnij szklankę wodą i zapytaj go, czy nadal widzi monetę. Okaże się, że nie. Dla niego obraz monety zniknął! Możesz teraz zdjąć szklankę i pokazać koledze, że moneta cały czas leży na miejscu.

37



Jak to wyjaśnić?

Ta sztuczka ma bardzo proste wyjaśnienie – promienie świetlne przy przejściu z wody do powietrza zmieniły swój kierunek i nie docierają już od monety do oczu kolegi.



Zagadka

Najpierw wykonajcie bardzo proste doświadczenie.

1.



2.



Potrzebne przedmioty:

1. szklana butelka
2. moneta nieco większa niż otwór butelki

38



Doświadczenie

Pustą butelkę włóżcie na kilka godzin do lodówki, aby dobrze się schłodziła. Następnie wyjmijcie butelkę, zwilżcie jej brzeg wodą, ustawcie na stole i szczelnie przykryjcie otwór butelki przygotowaną monetą. Ważne jest, aby w miejscu, gdzie moneta dotyka brzegu butelki, szkło było dobrze zwilżone wodą. Przy pomocy obu dłoni, obejmijcie butelkę i postarajcie się ogrzać jej boczną powierzchnię (można to też zrobić za pomocą ściereczki namoczonej w ciepłej wodzie). Obserwujcie uważnie, co dzieje się z monetą.



PYTANIA:

1. Co stało się z monetą po ogrzaniu ścianek butelki?
2. Co spowodowało takie zjawisko?



