

Doświadczenie 1.**Odsalanie wody**

To doświadczenie może trwać
kilka godzin



Potrzebna asysta osoby dorosłej
przy nalewaniu gorącej wody



Potrzebny kaloryfer lub ciepłe
miejsce

Przygotuj:

- plastikowy lub szklany przezroczysty pojemnik o płaskim dnie
- sól kuchenną
- gorącą wodę z czajnika
- spodeczek
- drugi spodeczek lub małą miseczkę
- kubek
- łyżkę
- kawałek folii spożywczej
- mocną taśmę samoprzylepną
- mały gładki kamyk lub inny podobny przedmiot (np. pestkę od awokado)

**Po wykonaniu doświadczenia spróbuj odpowiedzieć na pytania dotyczące obserwacji.
Koniecznie przeczytaj komentarz!**

Uwaga. Pojemnik musi być na tyle wysoki, aby zmieściła się w nim miseczka stojąca na spodeczku odwróconym do góry dnem, a brzeg tej miseczki znajdował się przynajmniej 2 cm poniżej brzegu pojemnika.

Zadanie: Przygotuj roztwór soli kuchennej w wodzie.

1. Do kubka wsyp 2 łyżki soli kuchennej. Wlej do kubka gorącą wodę i dobrze wymieszaj sól tak, aby się całkowicie rozpuściła.

Eksperyment:

1. Postaw pojemnik w ciepłym miejscu (np. w pobliżu kaloryfera), w którym nikt go nie będzie ruszał przez kilka godzin.
2. Na środku pojemnika postaw spodeczek do góry dnem. Wlej do pojemnika kubek przygotowanego wcześniej roztworu soli.
3. Postaw na spodeczku miseczkę lub drugi spodeczek.
4. Jeśli roztwór soli nie sięga do połowy miseczki, przygotuj drugi kubek roztworu soli kuchennej w wodzie i powoli dolewaj do plastikowego pojemnika aż do chwili, gdy tafla roztworu osiągnie połowę wysokości miseczki. Jeżeli twój pojemnik jest zbyt duży, być może będziesz potrzebować jeszcze jednego kubka roztworu soli w wodzie.
5. Nałóż na pojemnik folię spożywczą i przyklej ją szczelnie taśmą do ścianek pojemnika.
6. Na środek folii spożywczej włóż mały kamyk tak, aby znalazł się nad pustą miseczką w pojemniku.
7. Po upływie 3 godzin spróbuj dojrzeć, czy w miseczce zgromadziła się ciecz. Jeśli krople cieczy zgromadziły się na spodzie folii spożywczej, możesz spróbować je delikatnie zebrać w jedną większą, przesuwając palcem po folii od góry. Uważaj, żeby nie przebić folii.
8. Jeśli nie możesz zebrać kropli, to zaczekaj kolejne 3 godziny.
9. Otwórz pojemnik. Zanurz palec w cieczy, która była wlewana obok spodeczków i sprawdź, czy jest słona. Zanurz palec w kropliczce znajdującej się w miseczce i sprawdź, czy jest słona.

**Obserwacje:**

1. Czy roztwór soli kuchennej w wodzie jest nadal słony pod koniec eksperymentu?
2. Skąd w miseczce pojawiła się niesłona woda?

Komentarz:

Roztwór soli kuchennej w wodzie wykorzystywany w tym eksperymencie był znacznie bardziej słony niż woda morska lub oceaniczna. Po zostawieniu go w bezruchu na kilka godzin można było zobaczyć skutki parowania wody z pojemnika. **Parowanie** wody zachodzi w dowolnej temperaturze pomiędzy 0 °C a 100 °C i jest tym szybsze, im wyższa temperatura wody. Niewidoczna para wodna nie mogła uciec poza pojemnik, gdyż był on szczelnie zamknięty. Osiadała zatem na spodniej powierzchni folii spożywczej. Folia spożywcza była chłodniejsza od pary, dlatego para wodna **skraplała się** na niej, zamieniając się w ciecz. Dzięki kamieniowi obciążającemu folię spożywczą, ciecz ta spływała do najniższego miejsca folii, a następnie skapywała do miseczki tuż pod nim.

Po zakończeniu eksperymentu można było stwierdzić, że ciecz w miseczce była niesłona. Zatem w wyniku parowania wody z roztworu soli kuchennej otrzymaliśmy czystą wodę, nadającą się do picia. Nazywana jest ona wodą słodką (choć wcale słodka nie jest), podobnie jak woda w rzece lub jeziorze. W ten sposób odsoliliśmy wodę.

Niektóre kraje z różnych przyczyn cierpią na braki słodkiej wody. Jednym z krajów europejskich jest **Malta**, państwo-wyspa, na której nie ma ani jednej stałej rzeki lub naturalnego jeziora. Posiada tylko rzeki okresowe. Dlatego mieszkańcy Malty stale cierpią na niedobory wody pitnej. Gromadzą wodę słodką z deszczówki, jednak nie mają do tego zbyt wielu okazji, gdyż na Malcie rzadko pada deszcz. Woda butelkowa musi być sprowadzana do tego kraju z zagranicy (na przykład z położonej w sąsiedztwie Sycylii, należącej do Włoch). Maltańczycy odzyskują także część wody, głównie do celów sanitarnych (mycia się, spuszczenia wody w ubikacji), odsalając wodę morską z Morza Śródziemnego, na którym położona jest wyspa.

Istnieją różne sposoby odsalania wody na skalę przemysłową. Jeden z nich to odsalanie termiczne, podobne do tego, które wykorzystaliśmy w naszym doświadczeniu. Po wyparowaniu w ten sposób wody morskiej, otrzymujemy także sól morską, którą można kupić w sklepie, obok soli kamiennej pochodzącej z kopalni soli.

Pamiętaj. Słona woda nie zaspokaja pragnienia! Można oczywiście zjeść lekko słoną zupę, czy wypić lekko słony napój (np. sok z buraków). Jednak do zaspokajania pragnienia należy używać pitnej wody, pochodzącej z czystych zbiorników słodkowodnych.

Doświadczenie 2.**Jak wytrzymały jest włos?**

Potrzebna pomoc osoby dorosłej

**Po wykonaniu doświadczenia spróbuj
odpowiedzieć na pytania dotyczące obserwacji.
Koniecznie przeczytaj komentarz!**

Przygotuj:

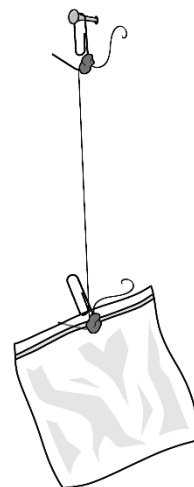
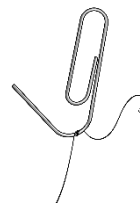
- jeden włos o długości 10-15 cm (zebrany ze szczotki do włosów)
- kawałek plasteliny
- dwa spinacze biurowe
- 50 monet jednogroszowych
- mały woreczek strunowy lub inny z grubszej folii
- igłę
- nożyczki
- linijkę
- niewielki gwóźdź lub haczyk wbity w ścianę
- wagę z elektronicznym wyświetlaczem (np. kuchenną), jeżeli taką posiadasz (opcjonalnie)

Uwaga. Jeśli nie znajdziesz odpowiedniego włosa po czesaniu na szczotce do włosów, poproś osobę dorosłą o znalezienie lub ucięcie takiego włosa. Nigdy nie odcinaj włosa samemu!

Uwaga. Gwóźdź lub haczyk w ścianie służy tylko do zawieszenia konstrukcji podczas eksperymentu. Można wykorzystać na przykład gwóźdź, na którym wisi obraz lub lustro. Poproś osobę dorosłą, żeby na czas eksperymentu udostępniła ci taki gwóźdź wbity w ścianę.

Zadanie. Przygotuj konstrukcję.

1. Przebij igłą woreczek strunowy na wylot tuż pod jego struną (zamknięciem strunowym), robiąc w nim otwór. Zrób drugi taki sam otwór w odległości około 4 mm od pierwszego.
2. Odchyl jeden koniec spinacza, aby łatwo było okręcić włos na zaokrąglonej części spinacza (jak na rysunku obok).
3. Nawiń jeden koniec włosa 4 razy na drut spinacza w miejscu jego zaokrąglenia. Przyklej włos plasteliną do spinacza w miejscu jego nawinięcia.
4. Odchyl jeden koniec drugiego spinacza. Nawiń drugi koniec włosa 4 razy na drut spinacza w miejscu jego zaokrąglenia. Przyklej włos plasteliną do spinacza w miejscu jego nawinięcia.
5. Wbij jeden spinacz w otwór na woreczku i przewlec go przez drugi otwór, aby wzmocnić zawieszenie woreczka na spinaczu.
6. Zawieś całą konstrukcję przy pomocy drugiego spinacza na gwoździu na ścianie (jak na rysunku obok).
7. Rozchyl strunowe zapięcie woreczka tak, aby łatwo można było wrzucać do niego monety.



Eksperyment:

1. Ostrożnie wkładaj po jednej monecie do wnętrza woreczka. Rób to tak, aby nie naciągać włosa ręką. Podczas wkładania licz monety. Postępuj tak, aż włos się zerwie.
2. Gdy włos się zerwie, zapamiętaj liczbę monet lub zapisz ją na kartce. Ściągnij konstrukcję ze ściany i odklej plastelinę przytrzymującą końce włosa na spinaczach. Sprawdź w ten sposób czy włos się zerwał, czy tylko wysunął z konstrukcji. Jeśli włos się wysunął, powtórz zadanie i eksperyment jeszcze raz.
3. Jeśli stwierdzisz, że włos się zerwał, to możesz zważyć woreczek wraz z monetami i dolnym spinaczem, żeby zbadać, jak duże obciążenie go zrywa. Jeśli nie masz wagi, to oblicz masę wszystkich monet znajdujących się w twoim woreczku, wiedząc, że jednogroszówka ma masę 1,64 g.

Obserwacje:

1. Po zawieszeniu ilu monet włos się zerwał?
2. Jaka była masa ładunku, który zerwał włos?

Komentarz:

Ludzie mają różne naturalne kolory włosów - blond, rude, brązowy, czarny, siwy. Czasami farbują sobie włosy i wtedy mogą mieć włosy w dowolnym kolorze lub nawet wielokolorowe.

Pojedynczy włos wygląda jak cienka struna. Ma zaledwie 1/10 mm grubości, co oznacza, że na jednym milimetrze możesz ułożyć 10 włosów ciasno obok siebie. **Sprawdź na linijce, co oznacza odległość 1 mm.**

Człowiek ma średnio **100 000 włosów na głowie**. Mimo, że każdy włos jest bardzo cienki, to można na nim zawiesić bardzo dużą masę, jakby był mocnym sznurkiem. Sam włos waży bardzo mało – wszystkie włosy na głowie człowieka mają razem masę około 60 g (jeżeli są średniej długości), a przecież jest ich 100 000! Natomiast każdy włos z osobna potrafi utrzymać ładunek nawet o masie 100 g! Być może nie udało ci się osiągnąć aż takiego rekordu w tym doświadczeniu, jednak ładunek zawieszony na pojedynczym włosie i tak miał imponującą masę.

Nie wszystkie włosy są jednakowo wytrzymałe. To co je wzmacnia, to zdrowa dieta i regularne przycinanie końcówek.

100 monet jednogroszowych jest warte 1 zł. Gdyby udało ci się zgromadzić 100 000 jednogroszówek (tyle, ile masz włosów na głowie), to oznaczałoby to, że masz 1000 zł! Zapytaj osobę dorosłą, ile kosztuje kostka masła lub karton mleka (albo innego wybranego przez ciebie produktu) i oblicz, ile sztuk tego produktu możesz kupić za 1000 zł?

Doświadczenie 3.

Kubek dla żeglarza

Po wykonaniu doświadczenia spróbuj
odpowiedzieć na pytania dotyczące obserwacji.
Koniecznie przeczytaj komentarz!

Przygotuj:

- kompas
- mały magnes
- pustą puszkę aluminiową
- nóż stołowy lub łyżkę (nie aluminiową),
- inne metalowe przedmioty, które znajdziesz w kuchni – np. tarkę do warzyw, garnek działający na płycie indukcyjnej, kubek metalowy itp.

Eksperyment:

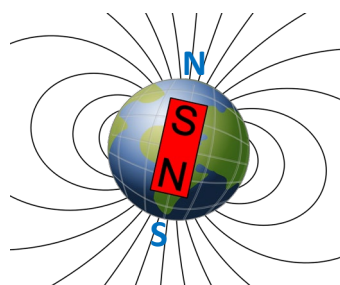
1. Połóż kompas na stole. Sprawdź, kierunki magnetyczne, czyli gdzie znajduje się północ (N), południe (S), wschód (E) i zachód (W).

Uwaga. Każdy magnes ma dwa różne bieguny (N i S). Jeśli magnes jest podłużny – jego bieguny znajdują się przy dwóch różnych końcach magnesu. Jeśli magnes jest płaski (wygląda jak pastylka), jego bieguny znajdują się na dwóch przeciwległych ściankach magnesu.

2. Zbliż magnes do kompasu. Przesuwaj magnes naokoło kompasu. Która strona igły kompasu podąża za magnesem?
3. Obróć magnes drugim biegunem w stronę kompasu. Przesuwaj magnes naokoło kompasu. Która strona igły kompasu podąża za magnesem?
4. Połóż magnes daleko od kompasu.
5. Zbliż do kompasu puszkę aluminiową. Przesuwaj puszkę naokoło kompasu. Co dzieje się z igłą kompasu?
6. Zbliż do kompasu nóż stołowy lub łyżkę. Przesuwaj nóż lub łyżkę naokoło kompasu. Co dzieje się z igłą kompasu?
7. Zbliżaj do kompasu po kolei inne metalowe przedmioty. Za każdym razem przesuwaj je naokoło kompasu. Co dzieje się z igłą kompasu?

Komentarz:

Ziemia posiada swoje pole magnetyczne, które pochodzi ze zjawisk zachodzących w płynnym jądrze we wnętrzu Ziemi. Pole magnetyczne Ziemi można traktować jako pole od gigantycznego magnesu. Biegun południowy tego magnesu znajduje się w pobliżu geograficznego bieguna północnego, a biegun północny tego magnesu – w pobliżu geograficznego bieguna południowego. Na rysunku bieguny pola magnetycznego oznaczono na czerwonym tle, a bieguny geograficzne – niebieską czcionką.



(Źródło: Wikipedia, Autor: Zureks, CC0)

Każde dwa magnesy przyciągają się różnoimiennymi biegunami, co oznacza, że biegun N jednego magnesu ustawia się w stronę bieguna S drugiego magnesu. Igła magnetyczna kompasu także jest magnesem. Ustawia się ona tak, aby jej biegun N wskazywał na biegun magnetyczny S Ziemi, czyli niemal w kierunku bieguna geograficznego N. Oczywiście, pod warunkiem, że w pobliżu kompasu nie ma innych materiałów magnetycznych!

Pole magnetyczne Ziemi nie jest bardzo silne. Jeżeli w pobliżu kompasu znajdzie się magnes, jego pole staje się znacznie silniejsze od pola magnetycznego Ziemi, dlatego igła kompasu, podąża za ruchem magnesu wokół kompasu. Po obróceniu magnesu o 180°, igła kompasu natychmiast obraca się także o 180° i nadal podąża za ruchem magnesu wokół kompasu.

Metalowe przedmioty codziennego użytku (łyżki, garnki, tarki itp.) nie są magnesami. Jednakże większość z nich zbudowana jest ze stali, która zawiera w sobie żelazo. Żelazo jest materiałem łatwym

do namagnesowania, co oznacza, że jeżeli w jego pobliżu znajdzie się jakiś magnes, żelazo zaczyna się także zachowywać jak magnes. Dlatego, jeśli zbliżysz stalowy przedmiot do kompasu, to igła kompasu odchyła się w jego obecności. W przypadku niektórych przedmiotów – bliższy koniec igły podąża za ich ruchem, bo igła jest do nich przyciągana, a w przypadku innych przedmiotów – bliższy koniec igły podąża w przeciwną stronę, bo igła jest od nich odpychana.

Przedmioty aluminiowe, takie jak puszka po napoju nie nadają się do magnesowania. Po ustawieniu puszki w pobliżu kompasu, puszka nie zachowuje się jak magnes, zatem jeżeli przesuwamy ją naokoło kompasu, nie działa ona na igłę kompasu.

Żeglarze często korzystają z kompasu, gdyż dzięki jego precyzyjnym wskazaniom, łatwo mogą się orientować w przestrzeni zarówno w dzień, jak i w nocy i dzięki temu – skutecznie **nawigować**. Żeby jednak nie zaburzać pracy kompasu, żeglarze nie mogą w jego pobliżu ustawiać żadnych żelaznych lub stalowych przedmiotów (na przykład stalowych kubków na herbatę). Mogłoby to bowiem mieć bardzo dramatyczne konsekwencje dla nawigacji ich statków.