

## Doświadczenie 1.

### Sprytna ciecz



Przy tym doświadczeniu może się rozchlapać ciecz

#### Przygotuj:

- mąkę ziemniaczaną (skrobię)
- olej jadalny
- miarkę kuchenną lub dużą metalową łyżkę
- pojemnik (np. szklankę, plastikowy kubek lub małą miskę)
- balonik
- zlew lub umywalkę albo łatwo zmywalną tacę

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

#### Zadanie. Przygotuj ciecz

1. Do pojemnika wsyp dwie płaskie łyżki mąki ziemniaczanej i wlej do niej dwie łyżki oleju. Ważne jest, żeby oleju i mąki było mniej więcej tyle samo.
2. Dokładnie wymieszaj olej z mąką na gładką masę.
3. Wstaw pojemnik do zlewu lub umywalki.

#### Eksperyment cz.1.



1. Nadmuchaj balonik.
2. Nabierz na łyżkę trochę cieczy z pojemnika. Łyżkę trzymaj nad zlewem, umywalką lub tacą.
3. Zbliź balonik do łyżki z cieczą, ale nie stykaj ich ze sobą.
4. Przechyl nieco łyżkę tak, aby ciecz mogła z niej powoli wypływać.

#### Obserwacje:

1. W którą stronę przemieszcza się ciecz po przechyleniu łyżki?

#### Eksperyment cz.2.

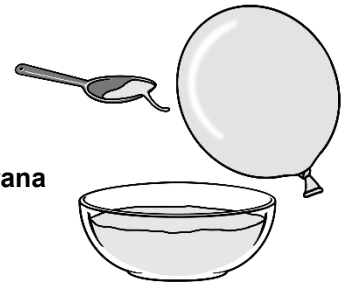


1. Potrzymaj balonik o swoje włosy licząc przy tym od 1 do 10.
2. Nabierz na łyżkę trochę cieczy z pojemnika. Łyżkę trzymaj nad zlewem, umywalką lub tacą.
3. Zbliź balonik do łyżki z cieczą, ale nie stykaj ich ze sobą.

**Uwaga. Należy zbliżyć do łyżki tę część balonika, która była pocierana o włosy.**

#### Obserwacje:

1. W którą stronę przemieszcza się ciecz?



#### Komentarz.

Materia (ciecze, gazy i ciała stałe) zbudowane są z atomów. **Atomy** składają się z **protonów**, **elektronów** i **neutronów**. **Protony** posiadają **ładunek elektryczny dodatni** (plus), a **elektrony – ładunek elektryczny ujemny** (minus), natomiast **neutrony nie posiadają ładunku elektrycznego**. Atom każdej substancji jest elektrycznie obojętny, co oznacza, że znajduje się w nim tyle samo protonów, co elektronów. Ładunki tego samego znaku odpychają się, dlatego dwa elektrony będą się od siebie odpychać i podobnie będą się odpychać dwa protony. Ładunki różnych znaków przyciągają się, dlatego proton z elektronem przyciągają się.

W części 1. eksperymentu balonik, mąka i olej są elektrycznie obojętne. Dlatego, gdy zbliżymy łyżkę z cieczą z mąką i oleju do balonika i przechylimy ją, to ciecz ta zaczyna skapywać w dół pod wpływem siły grawitacji.

W części 2. eksperymentu, podczas pocierania balonika o włosy występują siły tarcia, które zdzierają część elektronów z atomów naszych włosów, a elektrony te przyklejają się do balonika. Balonik zostaje **naelektryzowany** ujemnie (ma teraz więcej elektronów niż protonów). Gdy naelektryzowany

balonik zbliżymy do cieczy, to elektrony i protony w cieczy nieco się rozsuną, a protony znajdą się bliżej balonika. To niewielkie rozsuniecie spowoduje, że przyciągająca siła pomiędzy protonami cieczy, a elektronami balonika będzie większa, niż odpychająca siła pomiędzy elektronami balonika i cieczy. Protony nie mogą wyskoczyć z cieczy, zatem ciągną całą ciecz w kierunku balonika. Siła przyciągania jest znacznie większa niż siła grawitacji, dlatego smugi cieczy, zamiast spadać w dół, odchylają się i przyklejają do balonika.

Mieszanka skrobi i oleju tworzy tak zwaną **sprytną ciecz**. Sprytne ciecze to takie, które pod wpływem sił elektrycznych lub magnetycznych zmieniają sposób, w jaki płyną. Mieszanka skrobi i oleju rozciąga się i znacznie gorzej spływa (jakby sztywnieje) pod wpływem sił elektrycznych. Wyraźnie widać, że ciecz przyciągana przez balonik tworzy smugi znacznie sztywniejsze niż smugi powstałe z kropli tej samej cieczy w części 1. eksperymentu, gdy balonik był elektrycznie obojętny i siły elektryczne nie działały na ciecz.

## Doświadczenie 2.

### Głośniej, proszę!



Może być potrzebna pomoc osoby dorosłej w wycinaniu otworów i puszczeniu muzyki.

#### Przygotuj:

- 2 półlitrowe kubki papierowe do napojów
- 2 tekturowe rolki od papieru toaletowego, każda o długości ok. 9 cm i średnicy ok. 4 cm lub tekturową rolkę od ręcznika papierowego
- smartfon lub mały odtwarzacz muzyki (o grubości nie większej niż 1,5 cm)
- linijkę
- nożyczki do paznokci
- taśmę klejącą
- długi pokój lub korytarz

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

#### Zadanie 1. Przygotuj rurkę

1. Jeśli korzystasz z rolki z ręcznika papierowego, odmierz około 15 cm rolki i odetnij.
2. Jeśli korzystasz z rolek od papieru toaletowego, to jedną z nich natnij u podstawy w 6 miejscach na głębokość 1 cm. Dzięki tym nacięciom możesz włożyć część jednej rolki w drugą, tworząc jedną rurkę o długości około 13-14 cm. Sklej rurki razem taśmą klejącą, ale tylko po jednej stronie (użyj 3 kawałków taśmy). Klejenie powinno rozciągać się wzdłuż długości rurek.
3. Do ścianki tak przygotowanej rolki przyłóż smartfon od strony bez taśmy. Poproś drugą osobę, aby odrysowała kontur węższej części smartfonu na ściance rolki.
4. Wytnij otwór na smartfon. Jeśli tektura jest zbyt twarda, to poproś osobę dorosłą, aby zrobiła mały otwór wewnątrz narysowanego konturu, a ty możesz kontynuować wycinanie.
5. Sprawdź, czy smartfon mieści się w otworze i się w nim nie przewraca.



#### Zadanie 2. Przygotuj głośniki

1. Połóż kubek bokiem na stole i nieco go spłaszcz. Postaw wcześniej przygotowaną rolkę na lekko spłaszczonej ściance kubka, w odległości 1,5 – 2 cm od dna kubka. Odrysuj kontur otworu rurki na kubku. Wytnij otwór na rurkę. Jeśli tektura jest zbyt twarda, to poproś osobę dorosłą, aby zrobiła pierwszy otwór wewnątrz narysowanego konturu, a ty możesz kontynuować wycinanie.
2. Wykonaj punkt 1 dla drugiego kubka.



#### Eksperyment 1.

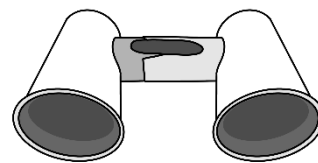
1. Stań w odległości około 1 metra od stołu.
2. Poproś osobę dorosłą, aby stanęła obok stołu i włączyła na smartfonie niezbyt głośną muzykę. Posłuchaj, jak głośno ją słychać.
3. Zaczynaj się oddalać od smartfonu. Zatrzymaj się od niej w odległości 3 lub 4 metrów. Posłuchaj jak głośno słychać muzykę z takiej odległości.

#### Obserwacje:

1. W którym miejscu muzyka jest głośniejsza – gdy stoisz blisko smartfonu, czy daleko od niego?

**Eksperyment 2.**

1. Połóż kubki na stole wyciętymi otworami do siebie.
2. Włóż rurkę w oba otwory w kubkach, aby utworzyć połączenie pomiędzy kubkami.
3. Tak obróć rurkę, aby otwór na smartfon znalazł się u góry.
4. Odsuń się od stołu na odległość około 1 metra.
5. Poproś osobę dorosłą, aby włączyła na smartfonie niezbyt głośną muzykę.
6. Zamknij oczy. Poproś osobę dorosłą, aby wstawiła smartfon do otworu w rurce, a następnie go wyciągnęła i włożyła z powrotem jeszcze kilka razy.

**Obserwacje:**

1. Czy słyszysz różnice w głośności dźwięku, gdy smartfon jest trzymany w ręce oraz gdy znajduje się w uchwycie z rurki?

**Komentarz.**

**Dźwięki** zwykle dochodzą do nas poprzez powietrze. Powietrze i inne gazy mocno tłumią dźwięki, dlatego gdy oddalasz się od źródła dźwięku (radia, smartfonu, telewizora) słyszysz go wyraźnie słabiej.

W tym eksperymencie dźwięk był wzmacniany przez kubki. Zostały one połączone ze sobą tekturową rurką, do której pośrodku wstawiono smartfon, czyli źródło dźwięku. Kubki tworzą **pudła rezonansowe**. Podobne pudła, jednak innych kształtów i rozmiarów, znajdują się w wielu instrumentach muzycznych. Na przykład w gitarze. Dźwięk utworu granego na gitarze nie byłby tak wyraźny, gdyby struny nie przylegały do dużego pudła gitary. Pudło to wzmacnia dźwięk strun, dzięki czemu możemy wyraźnie słyszeć muzykę gitarową nawet z pewnej odległości.

## Doświadczenie 3.

### Ślepa plamka

**Przygotuj:**

- kartkę papieru A4
- drukarkę

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

#### Zadanie 1. Wydruk ramki

1. Na białej kartce papieru wydrukuj następną stronę z ramką.
2. Przetnij wydrukowaną kartkę wzdłuż przerywanej linii.
3. Odetnij z kartki dolny pasek tak, aby na kartce pozostała tylko ramka na białym tle.

#### Eksperyment 1.

1. Weź do ręki kartkę z ramką i unieś ją tak, aby ramka znalazła się na wysokości twoich oczu. Krzyżyk powinien znaleźć się z prawej strony, a kropka z lewej.
2. Wyciągnij rękę jak najdalej do przodu, trzymając kartkę cały czas na tej samej wysokości.
3. Powoli zbliżaj kartkę do swojej twarzy.

#### Obserwacje:

1. Czy w którymś momencie kropka lub krzyżyk ci zniknęły, czy też widziałas/ęś je przez cały czas?

#### Eksperyment 2.

1. Weź do ręki kartkę z ramką i unieś ją tak, aby ramka znalazła się na wysokości twoich oczu. Krzyżyk powinien znaleźć się z prawej strony, a kropka z lewej.
2. Wyciągnij rękę jak najdalej do przodu, trzymając kartkę cały czas na tej samej wysokości.
3. Przysłoń drugą dłońią prawe oko i popatrz lewym okiem na krzyżyk. Powoli zbliżaj kartkę do swojej twarzy, cały czas patrząc tylko na krzyżyk.

#### Obserwacje:

1. Czy w którymś momencie kropka ci zniknęła?
2. Czy podczas dalszego zbliżania kropka ponownie pojawiła się w ramce?

#### Eksperyment 3.

1. Obróć ramkę tak, aby krzyżyk znalazł się z lewej strony, a kropka z prawej.
2. Weź do ręki kartkę z ramką i unieś ją tak, aby ramka znalazła się na wysokości twoich oczu.
3. Wyciągnij rękę jak najdalej do przodu, trzymając kartkę cały czas na tej samej wysokości.
4. Przysłoń drugą dłońią lewe oko i popatrz prawym okiem na krzyżyk. Powoli zbliżaj kartkę do swojej twarzy, cały czas patrząc tylko na krzyżyk.

#### Obserwacje:

1. Czy w którymś momencie kropka ci zniknęła?
2. Czy podczas dalszego zbliżania kropka ponownie pojawiła się w ramce?

#### Komentarz.

Do dobrego widzenia człowiek potrzebuje światła. Możemy zobaczyć przedmioty tylko wtedy, gdy zostaną oświetlone światłem, światło się od nich odbije i wpadnie do naszych oczu. Światło pada we wnętrzu oka na **siatkówkę** – to takie miejsce, w którym znajdują się czujniki światła. Czujniki te są połączone z mózgiem za pomocą nerwu wzrokowego. Dzięki temu informacja z czujników dociera do mózgu i w mózgu tworzy się obraz tego, co widzimy.

W pewnym miejscu na siatkówce znajduje się mały obszar bez czujników, nazywany ślepa plamką. Gdy na ten obszar padnie światło od przedmiotu (np. od kropki), to przedmiot ten nie będzie widoczny.

Gdy przesuwasz kartkę, światło od kropki pada w różne miejsca siatkówki i dlatego przez cały czas widzisz kropkę. Przystajesz ją widzieć tylko przez chwilę, gdy światło od kropki akurat padnie na ślepa plamkę siatkówki twojego oka.

Plamka ślepa znajduje się w obu oczach. Gdy przysłonisz jedno oko, to plamka ślepa sprawi, że w pewnym momencie eksperymentu nie widzisz kropki albo lewym, albo prawym okiem. Gdy jednak patrzysz obojgiem oczu, nawet jeśli kropka zniknie dla jednego oka, to drugie oko ją widzi. Mózg otrzymuje wtedy obraz kropki z jednego oka, ale to mu wystarcza, żeby kropka nie zniknęła z całego obrazu.

