

Doświadczenie 1.

Katalaza



Potrzebna pomoc osoby dorosłej

Przygotuj:

- 4 łyżki wody utlenionej
- ziemniaka
- ćwiartkę pomidora
- plasterki banana
- wodę
- nóż
- rondel
- talerz
- łyżkę
- deskę do krojenia

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



Zadanie:

1. Umyj ziemniak i przekrój go na pół.
2. Jedną połowę ziemniaka odłóż na talerz a drugą włóż do rondelka.
3. Dolej do rondelka wody i ugotuj połowę ziemniaka.
4. Po ugotowaniu odcedź ziemniaka z gorącej wody pozostaw do ostygnięcia.



Eksperyment:

1. Na talerzu obok ugotowanego ziemniaka umieść także surowego ziemniaka, ćwiartkę pomidora i plasterki banana. Uważaj, by produkty się ze sobą nie stykały.
2. Ostrożnie nalej na łyżkę wody utlenionej. Pamiętaj, że nie możesz oblizywać łyżki po wodzie utlenionej. Staraj się też nie polać siebie.
3. Polej osobno każdy przygotowany produkt spożywczy jedną łyżką wody utlenionej.
4. Obserwuj co dzieje się na talerzu.

Uwaga! Podczas nalewania wody utlenionej należy uważać, by nie chlapnąć sobie nią do oka.

Obserwacje:

1. Czy po polaniu warzyw i banana wodą utlenioną zaszły jakieś zmiany?
2. Czy na wszystkich przygotowanych produktach zmiany były jednakowe?

Pytania:

1. Co stało się z wodą utlenioną w trakcie tego doświadczenia?
2. Do czego wykorzystuje się wodę utlenioną?



Komentarz:

W doświadczeniu została użyta **woda utleniona**. Jest ona popularnym środkiem stosowanym do przemywania ran. Dawniej uważano, że jest dobrym środkiem odkażającym rany. Badania naukowe potwierdziły, że woda utleniona nie likwiduje zarazków i bakterii obecnych w zranionym miejscu. Dzięki temu, że woda utleniona użyta na otarciu lub ranie mocno się pieni, może być natomiast pomocna w oczyszczeniu zranionego miejsca np. z drobinek piasku. Woda utleniona ma właściwości żrące, dlatego nie można jej pić. Po wypiciu nawet niewielkiej ilości wody utlenionej może dojść do poparzeń chemicznych jamy ustnej i gardła.

Po polaniu surowego ziemniaka, banana i pomidora wodą utlenioną można zauważyć powstawanie pęcherzyków gazu. Nie są one widoczne po polaniu wodą utlenioną ugotowanego ziemniaka. Gazem, który powstaje w doświadczeniu jest tlen i pochodzi on z rozkładu wody utlenionej. Woda utleniona jak sama nazwa wskazuje ma w sobie więcej tlenu niż woda zwykła. W zaobserwowanej

reakcji otrzymujemy zatem pęcherzyki tlenu i zwykłą wodę. Za rozkład wody utlenionej odpowiada zawarta w surowych ziemniakach, pomidorach i bananach **katalaza**. Katalaza jest **enzymem** obecnym w komórkach roślinnych i zwierzęcych, np. w wątrobie, krwi i nerkach. Enzymy są białkami niezbędnymi do funkcjonowania żywych organizmów. Dzięki ich obecności wszystkie procesy w naszym organizmie, takie jak np. metabolizm, zachodzą dużo szybciej. Obecność katalazy w krwi tłumaczy, dlaczego na ranie polanej wodą utlenioną pojawia się charakterystyczna piana.

Woda utleniona może powstawać w trakcie różnych przemian w organizmach żywych. I jeśli jest jej zbyt dużo staje się niebezpieczna dla **błon komórkowych** organizmu. Dlatego katalaza pełni funkcję obronną. Dzięki temu, że rozkłada wodę utlenioną chroni żywe komórki przed uszkodzeniem. Katalaza traci swoją aktywność pod wpływem wysokiej temperatury. Podczas gotowania drugiej połówki ziemniaka katalaza była wystawiona na działanie wysokiej temperatury. Po polaniu ugotowanego ziemniaka wodą utlenioną nie doszło do jej rozpadu na tlen i wodę, gdyż katalaza straciła swoje właściwości. Dlatego gotowany ziemniak się nie pieniał.

Katalaza znajduje się także w komórkach bakterii. Tam, gdzie znajdują się bakterie, także można zaobserwować pienienie się wody utlenionej świadczące o jej rozkładzie. W ten sposób bakterie „bronią się” przed uszkodzeniami błon komórkowych.

Pomyśl:

1. Dlaczego woda utleniona pieni się, gdy poleje się nią szczoteczkę do zębów? Jeśli polejesz szczoteczkę wodą utlenioną pamiętaj, że należy ją później bardzo dokładnie wypłukać.

Doświadczenie 2.

Koła na torach

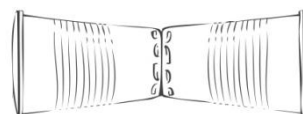
Przygotuj:

- dwie kartki A4 z bloku technicznego lub dwie tekturki tej samej wielkości
- pięć kubeczków plastikowych lub styropianowych (bez uszka, zwężających się ku dołowi)
- taśmę klejącą
- miejsce na poziomym blacie biurka lub stołu

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

Zadanie:

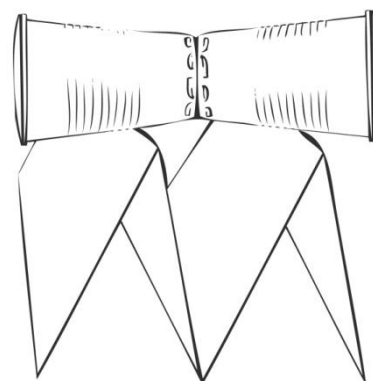
1. Obie kartki z bloku technicznego zegnij na pół wzdłuż długiej krawędzi.
2. Postaw je równoległe do siebie na biurku, tak aby stały na długich krawędziach a zgięcia znajdowały się u góry. Odległość pomiędzy zgiętymi krawędziami obu kartek powinna być taka jak wysokość jednego kubka. W ten sposób utworzony zostanie tekturowy tor.
3. Dwa plastikowe kubki sklej ze sobą spodami za pomocą taśmy klejącej.
4. Dwa pozostałe kubki sklej ze sobą otworami, również za pomocą taśmy klejącej.


Eksperyment 1:

1. Na stole połóż na boku jeden kubek.
2. Pchnij kubek.

Obserwacje:

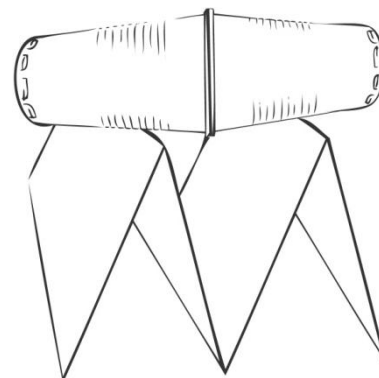
1. Czy kubek porusza się po linii prostej?
2. Jaką figurę kreśli kubek podczas ruchu?


Eksperyment 2:

1. Na tekturowym torze połóż w poprzek kubki sklejone ze sobą denkami. Kubki połóż tak, aby sklejone denka znajdowały się dokładnie w połowie odległości pomiędzy kartkami.
2. Pchnij je tak, żeby się potoczyły.
3. Ponownie połóż te same kubki na torze. Teraz przesunij jeden z kubków lekko do przodu, tak, żeby kubki były przekrzywione.
4. Pchnij kubki, żeby potoczyły się nie na wprost, ale pod kątem.

Obserwacje:

1. Czy gdy kubki zostały postawione dokładnie prostopadłe do toru, dojechały do jego końca?
2. Czy gdy kubki nie zostały ustawione dokładnie prostopadłe do toru, dojechały do jego końca, czy spadły wcześniej?


Eksperyment 3:

1. Na tekturowym torze połóż w poprzek kubki sklejone ze sobą otworami. Kubki połóż tak, żeby sklejone otwory znajdowały się dokładnie w połowie odległości pomiędzy kartkami.
2. Pchnij kubki tak, żeby się potoczyły.
3. Ponownie połóż te same kubki na torze. Teraz przesunij jeden z kubków lekko do przodu, tak, żeby kubki były przekrzywione.
4. Pchnij kubki, żeby potoczyły się nie na wprost, ale pod kątem.

Obserwacje:

1. Czy gdy kubki zostały postawione dokładnie prostopadle do toru, dojechały do jego końca?
2. Czy gdy kubki nie zostały ustawione dokładnie prostopadle do toru, dojechały do jego końca, czy spadły wcześniej?

Komentarz:

Gdy pchniesz pojedynczy kubek leżący na stole, zacznie on zataczać okrąg. Dzieje się tak dlatego, że kubek nie ma kształtu walca, ale jest szerszy u góry i węższy u podstawy. Szersza część kubka znajduje się dalej od środka okręgu niż węższa i przesuwa się szybciej niż część wąska. Ten efekt wykorzystywany jest bardzo często w inżynierii. Koła pojazdów szynowych wydają się z pozoru płaskie, a z jednej strony mają wystające obrzeże. Ale to nie obrzeża powodują, że koła pojazdów szynowych nie spadają z szyn. W rzeczywistości koła te nie są płaskie, ale lekko ścięte, tak jak kubeczki. Od strony zewnętrznej koła są węższe, a od strony wewnętrznej – szersze. Taki układ pozwala na to, by koła pojazdów szynowych utrzymywały się na środku torowiska. Jeżeli jedno koło zaczyna przesuwać się na zewnątrz (np. w prawą stronę) to zaczyna dotykać torów szerszą częścią. W tym samym momencie drugie koło na tej samej osi dotyka torów częścią węższą. Część szersza pierwszego koła przesuwa się szybciej, a część węższa drugiego koła – wolniej. Przez to koła samoczynnie skręcają w przeciwną stronę od wychylenia, czyli w stronę lewą. Takie koła samodzielnie korygują swój ruch. Gdyby koła były szersze na zewnątrz, a węższe w środku efekty byłyby odwrotne do oczekiwanego, przy małym wychyleniu koła dążyłyby do jeszcze większego odchylenia i spadałyby z torów.

Ten sam efekt pozwala pojazdom na szynach skręcać. Gdy pojazd wjeżdża w zakręt, zewnętrzna część toru znajduje się dalej od środka zakrętu niż tor wewnętrzny. Dzięki temu koło zewnętrzne porusza się szybciej. Obrzeża też mają swoje funkcje. W przypadku zakrętów i zwrotnic „pilnują”, by koła nie wypadły z torów. Czasem też tory ulegają wygięciu i wtedy, dzięki obrzeżom, nadal można jeździć pojazdami szynowymi. Jednak, gdy w takim przypadku dotykają one torów, słyszymy nieprzyjemny pisk.

Ten sam efekt można było zaobserwować w eksperymencie. Gdy kubki były połączone denkami, nie korygowały swojego toru ruchu i przy odchyleniu od linii prostej spadały z torów. Gdy kubki były szersze w środku tzn. połączone otworami, samoistnie korygowały swój tor ruchu i nie spadały z torów przy odchyleniu od linii prostej.

Doświadczenie 3.

Pędzące dźwięki



Potrzebna pomoc osoby dorosłej

Przygotuj:

- telefon komórkowy typu smartfon z dyktafonem i komputer z głośnikami
- połączenie do Internetu albo
- dowolne urządzenie wielkości dłoni, mogące wydawać przez dłuższy czas jeden i ten sam głośny ton

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

Uwaga! Program komputerowy lub aplikacje zaproponowane do użycia w tym zadaniu są darmowe i nie są jedynymi programami dostępnymi w Internecie, z których można skorzystać. Organizator Konkursu nie jest ich właścicielem, ani nie osiąga żadnych korzyści finansowych z ich proponowania. Każdy uczestnik Konkursu może w swoim zakresie znaleźć dowolny inny program o podobnych możliwościach.

Zadanie:



Przygotowanie źródła dźwięku wydającego jeden ton może się odbyć na trzy różne sposoby:

1. Przygotuj dowolne urządzenie wielkości dłoni, mogące wydawać przez dłuższy czas jeden i ten sam ton (np. budzik starego typu).

albo

2. Wejdź na stronę internetową <http://www.szynalski.com/tone-generator>

- a. Kliknij przycisk PLAY
- b. Jeżeli wszystko działa prawidłowo, powinien być słyszalny jeden konkretny ton.
- c. Jeżeli go nie słyszysz, spróbuj zwiększyć głośność.
- d. Nagraj na dyktafonie smartfonu ten dźwięk przez 1 minutę.
- e. Zapisz nagranie w komórce.

albo

3. Sprawdź, jaki masz system operacyjny w twojej komórce.
 - a. W przypadku telefonu komórkowego z systemem **Android** możesz użyć aplikacji o nazwie *Frequency Generator (Sound)*.
 - b. W przypadku telefonu komórkowego z systemem **Windows Phone**, lub **Apple iOS**, lub **Blackberry OS** możesz użyć aplikacji o nazwie *Tone generator*.
 - c. W każdym z powyższych przypadków zapoznaj się z instrukcją obsługi danego programu, jeśli masz problemy z jego używaniem.

Uwaga! Wszystkie wymienione powyżej programy powinny być darmowe. Nie ściągaaj programów, które wymagają opłat.

Eksperyment:



1. Posłuchaj przez 1 minutę dźwięku przygotowanego na wybranym przez siebie urządzeniu.
2. Mocno ujmij urządzenie jedną dłonią, tak aby ci z niej nie wypadło przy gwałtownym ruchu.
3. Ponownie włącz odtwarzanie tonu w urządzeniu i zamaszycie machaj ręką w przód i w tył, sięgając jak najdalej. Co jakiś czas na chwilę zatrzymuj rękę. W tym samym czasie przysłuchuj się dźwiękom wydobywanym z urządzenia.

Obserwacje:

1. Czy słyszysz jakieś różnice w dźwiękach wydawanych przez urządzenie, gdy nim poruszasz i gdy nim nie poruszasz?
2. W której z poniższych sytuacji tony wydawane przez urządzenie są najwyższe, a w której najniższe:
 - a. gdy ręka się od ciebie oddala,
 - b. gdy zbliżasz rękę do siebie,
 - c. gdy urządzenie jest nieruchome

Pytania:

1. Czy słyszałeś podobny efekt już wcześniej a jeśli tak, to gdzie?

Komentarz:

Wokół nas cały czas rozchodzi się bardzo wiele dźwięków, szczególnie, jeśli mieszka się w ruchliwym mieście. Dźwięki, które słyszysz mogą mieć różną **częstotliwość**. Niska częstotliwość dźwięku, oznacza, że dźwięk jest niski, np. męskie głosy wokalne: **baryton** i **bas** są niskie. Bardzo **wysoka częstotliwość** dźwięku oznacza, że wydaje się on jakby „cieńszy”, piszczący. Damskie głosy, czyli **alt** i **sopran** są wyższe od męskich. Z głosów wokalnych najniższym jest bas, a najwyższym – sopran.

Gdy urządzenie wydające jeden ustalony ton nie porusza się, słyszymy wydobywający się z niego monotony dźwięk o jednej częstotliwości (podstawowy dźwięk urządzenia). Kiedy jednak urządzenie to zbliża się lub oddala od nas – częstotliwości odbieranych przez nas dźwięków są różne od podstawowej i zależą od prędkości poruszania się urządzenia względem nas. Im większa prędkość, tym wyraźniej słychać różnice. Przy czym istnieje pewna uniwersalna reguła: gdy urządzenie oddala się od nas, to słyszana przez nas częstotliwość jest niższa od tej przez nie wysyłanej. Natomiast gdy urządzenie się do nas przybliża, to słyszana przez nas częstotliwość jest wyższa od tej przez nie wysyłanej. Zjawisko zmiany częstotliwości odbieranej przez obserwatora pod wpływem ruchu nazywana jest **efektem Dopplera** od nazwiska jego odkrywcy z XIX wieku. Naukowe potwierdzenie tego zjawiska otrzymał Christoph Buys-Ballot, który poprosił grupę trębaczy, aby wsiedli do pociągu i grali cały czas jeden ton. Pociąg przejeżdżał obok naukowca na tyle szybko, że usłyszał on wyraźne różnice częstotliwości dochodzących do niego dźwięków. **Wyższe – gdy pociąg się zbliżał, a niższe – gdy się oddalał.**

Co ciekawe, sam Doppler dokonał swojego odkrycia nie dla dźwięku, czyli fali akustycznej, ale dla światła, czyli fali zupełnie innego typu (fali elektromagnetycznej). Zaobserwował wówczas zmianę koloru światła (a zatem – zmianę częstotliwości) pewnych gwiazd pod wpływem ich ruchu.

Pomyśl:

1. Sygnały syren karetok pogotowia i innych specjalnych pojazdów ratowniczych składają się zwykle z dwóch naprzemiennych dźwięków o ustalonych częstotliwościach. Czy wsłuchując się w taki sygnał można by rozstrzygnąć, czy karetka zbliża się, stoi, czy oddala?
2. Gdzie mógłby się przydać efekt Dopplera w życiu codziennym?
3. W jakich dziedzinach nauki można wykorzystać to zjawisko? Do badania czego?

Doświadczenie 4.

Skrzydło

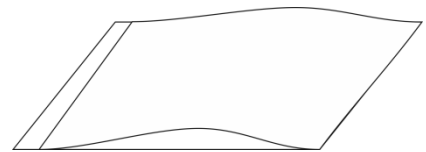
Przygotuj:

- dwie kartki papieru wielkości A4
- klej lub przezroczystą taśmę klejącą
- linijkę
- długopis lub ołówek
- suszarkę do włosów
- miejsce na biurku lub stole

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

Zadanie:

1. Połóż przed sobą kartkę papieru A4.
2. W odległości 2 cm od lewej, krótkiej krawędzi kartki narysuj linię przez całą szerokość kartki.
3. Na pierwszej kartce połóż drugą, tak aby się pokryły.
4. Używając kleju lub taśmy sklej kartki z prawej strony wzdłuż krótkich boków.
5. Z lewej strony przyklej górną kartkę, tak by jej krawędź pokrywała się z narysowaną wcześniej linią. W ten sposób kartki utworzą skrzydło – tak jak pokazano na rysunku obok.

**Eksperyment:**

1. Połóż tak sklejone kartki przed sobą na stole.
2. Podłącz suszarkę do włosów do prądu, najlepiej na najniższe obroty.
3. Palcem jednej ręki lekko dociśnij krótszą krawędź sklejonych kartek.
4. Skieruj suszarkę na skrzydło, tak by strumień powietrza przemieszczał się równoległe do stołu, trafiając na skrzydło poniżej jego wybrzuszenia.

Obserwacje:

1. Co się dzieje ze skrzydłem?

Komentarz:

Otoczające nas powietrze wywiera na nas **ciśnienie**. Z prognozy pogody możesz się codziennie dowiedzieć, jaka jest jego wartość każdego dnia w różnych miejscach w Polsce. Jeśli powietrze się nie porusza, to ciśnienie działające na nas z każdej strony jest takie samo. Natomiast, gdy wieje wiatr – ciśnienia zaczynają się zmieniać. Gdy strumień powietrza przemieszcza się po zewnętrznej powierzchni skrzydła, powstaje różnica ciśnień powyżej i poniżej skrzydła. Ciśnienie w obszarze szybko płynącego powietrza (nad skrzydłem) jest niższe niż poniżej skrzydła, gdzie powietrze się nie porusza. Różnica ciśnień jest na tyle duża, że wyraźnie odgina skrzydło do góry. Różnica ciśnień jest bowiem przyczyną powstania pionowej siły skierowanej od obszaru większego ciśnienia do obszaru mniejszego ciśnienia. Siła ta unosi skrzydło i nazywa się **siłą nośną**.

Gdybyśmy puścili skrzydło swobodnie, ale mogli nadać za skrzydłem z suszarką, tak aby szybki strumień powietrza stale przemieszczał się ponad skrzydłem, to nie odginałoby się ono tylko z jednej strony, ale poszybowałoby w górę. Na tej samej zasadzie obracający się wirnik helikoptera obniża ciśnienie tuż nad samym sobą, dzięki czemu powstaje różnica ciśnień pod i nad wirnikiem, będąca przyczyną wznoszenia się helikoptera w pionie.

Pomyśl:

1. Jakie urządzenia domowe działają na podobnej zasadzie?
2. Jakie jeszcze inne urządzenia lub maszyny działają w podobny sposób?