

Doświadczenie 1.

Kubek sprawiedliwości



Potrzebna pomoc osoby dorosłej przy przecinaniu kubka a także przy zrozumieniu komentarza



Eksperyment najlepiej wykonywać nad zlewem lub umywalką

Przygotuj:

- 2 jednorazowe kubki
- 2 słomki do napojów z harmonijką
- plastelinę
- wodę
- taśmę izolacyjną
- nożyczki
- linijkę
- pisak

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

Zadanie:

Przygotowanie kubka sprawiedliwości.

1. Zmierz linijką długość krótszej części słomki.
2. Odmierz tę długość na ściance bocznej kubka zaczynając od dna kubka. Miejsce zaznacz pisakiem.
3. **Poproś osobę dorosłą o pomoc. Natnij kubek w zaznaczonym miejscu.**
4. Włóż do kubka krótszą część słomki przez otwór, tak aby zgięcie słomki znajdowało się w otworze wyciętym w kubku.
5. Zagnij pionowo w dół krótszą część słomki znajdującą się wewnątrz kubka. Przymocuj ją taśmą do ścianki kubka.
6. Zegnij dłuższą część słomki na zewnątrz kubka pionowo w dół. Przymocuj ją taśmą do ścianki kubka. Wylot słomki powinien się znaleźć poniżej dna kubka.
7. Za pomocą plasteliny uszczelnij otwór w kubku, przez który przechodzi słomka. Woda nie powinna wylewać się przez ten otwór.



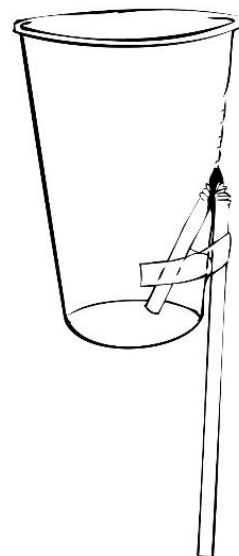
Eksperyment 1:

Uwaga: Doświadczenie wykonuj nad zlewem.

1. Weź drugą słomkę do ręki i zegnij, tak aby oba otwory słomki były skierowane do góry.
2. Obserwuj słomkę pod światło.
3. Powoli nalej małą ilość wody do dłuższej części słomki.
4. Obserwuj, co dzieje się z wodą wlaną do słomki.
5. Powtórz eksperyment kilka razy, za każdym razem nalewając różną ilość wody.

Obserwacje:

1. Do jakich wysokości sięga woda w obu częściach słomki?
2. Kiedy woda wylewa się ze słomki? Z której jej części?



Eksperyment 2:

Uwaga: Doświadczenie wykonuj nad zlewem.

1. Napełnij drugi kubek wodą na wysokość 2 cm.
2. Przelej jego zawartość do kubka sprawiedliwości. Trzymając kubek nad zlewem, obserwuj przez chwilę, co się dzieje?



3. Powtórz eksperyment nalewając wody do 4 cm, 6 cm, 8 cm wysokości oraz wypełniając kubek w całości.
4. Obserwuj, co dzieje się z wodą.

Obserwacje:

1. Do jakiej wysokości musi sięgać woda, aby wylała się z kubka sprawiedliwości?
2. Czy aby woda się wylała, poziom wody musi się znajdować powyżej, czy poniżej zagięcia rurki?
3. Ile wody pozostaje w kubku sprawiedliwości po jej wylaniu? Czy zawsze tyle samo?

**Komentarz:**

Kubek sprawiedliwości wykorzystuje kilka zjawisk związanych z cieczami. Jeśli do kubka wlewamy wodę, to jej poziom podnosi się także w słomce i to dokładnie do poziomu tafli wody. Mówimy wtedy że słomka i kubek są połączone, albo że są **naczyniami połączonymi**. W pierwszej części doświadczenia należało zgiąć słomkę na pół i nalać do niej wody – to również jest naczynie połączone złożone z dwóch „naczyń”, którymi są krótsza i dłuższa część słomki. Oba naczynia połączone są poprzez harmonijkę. Możesz w tej części eksperymentu zauważyć ważną cechę naczyń połączonych – poziom cieczy zawsze jest taki sam w obu naczyniach. Jeśli tak nie jest przez chwilę, to ciecz przepływa z jednego naczynia do drugiego, aż poziomy cieczy się wyrównają. Dlatego też poziom wody w obu częściach słomki zawsze był równy nawet wtedy, gdy przepelniono dłuższy koniec słomki. W takim przypadku część wody wylewała się, krótka część słomki wypełniała się po brzezi, a poziom wody w dłuższej części słomki wyrównywał się z poziomem wody w krótszej.

W drugiej części doświadczenia, gdy wlewasz wodę do kubka sprawiedliwości – wewnątrz kubka przez chwilę poziom wody jest wyższy niż w krótszej części słomki. Woda przepływa jednak bardzo szybko do krótszej części słomki w celu wyrównania tych poziomów. Gdy poziom wody w kubku dosięgnie zgięcia słomki, zacznie się ona nalewać do kolejnego „naczynia”, którym jest dłuższa część słomki. Teraz mamy połączone ze sobą trzy „naczynia”: kubek, krótszą część słomki oraz dłuższą część słomki. Woda cały czas przepływa do dłuższej części słomki i wylewa się na zewnątrz kubka, ponieważ jest to „naczynie” bez dna i woda z niego wycieka pod wpływem grawitacji. Będzie się tak działo aż do chwili zerwania połączenia naczyń, czyli gdy woda w kubku opadnie poniżej wlotu słomki wewnątrz kubka. Krótsza i dłuższa część słomki są nadal naczyniem połączonym aż do chwili, gdy cała woda ze słomki przepłynie do części słomki na zewnątrz kubka i się wyleje.

Wynalezienie kubka sprawiedliwości przypisuje się filozofowi Pitagorasowi. Pochodził on ze starożytnej Grecji i zapewne usłyszycie o nim na lekcjach matematyki. Kubek sprawiedliwości był wykorzystywany podczas oblężenia Samos. Woda i jedzenie były racjonowane, czyli wydzielane żołnierzom w określonych ilościach, aby zapasy starczyły na dłużej. Kubki sprawiedliwości zapewniały równy podział, gdyż można było do nich nalać tylko ograniczoną ilość płynu. Gdy jednak ktoś chciał być chciwy i nalać sobie więcej niż mu przydzielono, to cała woda wylewała się z kubka i nie dostawał swojej racji wody.

Pomyśl:

1. W jaki sposób można opróżnić ciężkie naczynie pełne wody, mając przy sobie tylko długą rurkę?
2. Czy znasz sytuacje z życia codziennego, gdzie można to wykorzystać?
3. Czy potrafisz podać inne przykłady naczyń połączonych?

Doświadczenie 2.

Wyssani



Może być potrzebna pomoc osoby dorosłej

Przygotuj:

- strzykawkę o pojemności 100 ml
- bardzo mały niezgnieciony kawałek waty wielkości jednogroszówki
- długopis lub ołówek

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

Zadanie:

1. Otwórz strzykawkę i włóż do niej kawałek waty.
2. Wata nie powinna być zgnieciona.
3. Za pomocą długopisu lub ołówka delikatnie przesunij kawałek waty w stronę ujścia strzykawki.
4. Załóż tłok strzykawki, tak by był całkowicie wysunięty.

Eksperyment 1:

1. Naciśnij tłok strzykawki i przesunij go do samego końca, tak by zgniół wate.
2. Wysuń tłok z powrotem do pozycji początkowej.

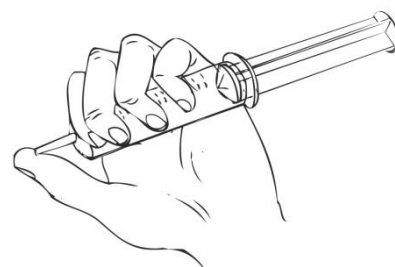
Obserwacje:

1. Czy wata została wyciśnięta przez otwór?
2. Czy wata została pociągnięta przez tłok w czasie jego wysuwania?

Uwaga! Jeśli wata się przesunęła za tłokiem trzeba otworzyć strzykawkę, a następnie jeszcze raz przesunąć wate do wylotu strzykawki za pomocą długopisu lub ołówka.

Eksperyment 2:

1. Użyj tej samej strzykawki co wcześniej z watą umieszczoną przy jej wylocie.
2. Weź do jednej ręki strzykawkę, tak by jednocześnie zatkać kciukiem tej samej ręki jej wylot.
3. Drugą ręką wciśnij tłok strzykawki jak najgłębiej się da.
4. Następnie cały czas trzymając wciśnięty tłok, gwałtownie usuń kciuk zatykający wylot, by powietrze mogło wydostać się ze strzykawki.
5. Jeśli nie stało się nic szczególnego, poproś osobę dorosłą o pomoc w wykonaniu doświadczenia. Możliwe, że trzeba mocniej nacisnąć tłok strzykawki.

**Obserwacje:**

1. Czy wata wydostała się przez otwór?
2. Czy wate wycisnął tłok, czy coś innego?

Komentarz:

Wokół ciebie znajduje się powietrze, którym oddychasz. Powietrze wywiera na ciebie ciśnienie - oznacza to, że powietrze na ciebie naciska. Codziennie spotykasz przedmioty, które są pod wysokim ciśnieniem. Może to być np. napój gazowany szczelnie zamknięty w butelce. Jeżeli zamknięta butelka z napojem gazowanym jest schłodzona i niepotrząśnięta, to w jej środku jest niewiele większe ciśnienie od ciśnienia powietrza na zewnątrz butelki. Otwierając taką butelkę napój nie „wybuchnie” tylko wydostanie się z niej nadmiar gazu. Jeżeli natomiast taką butelkę kilka razy potrząsniesz, znacznie zwiększysz w ciśnienie w jej wnętrzu. Gdy ciśnienie w butelce jest dużo większe niż w powietrzu, to po

otwarciu napój wystrzeli. W przyrodzie ciśnienia bardzo chętnie się wyrównują. Jeśli różnica ciśnień jest niewielka to następuje to łagodnie. Gdy różnica ciśnień jest duża, to ich wyrównanie następuje w sposób gwałtowny.

Tak samo stało się i w tym eksperymencie. Gdy wylot strzykawki był otwarty, poruszanie tłoka spowodowało, że powietrze swobodnie wypływało przez otwór. Ciśnienie w strzykawce cały czas było takie samo, jak na zewnątrz strzykawki. Gdy otwór został zatkaany, naciśnięcie tłoka spowodowało wzrost ciśnienia powietrza we wnętrzu strzykawki. Ciśnienie w strzykawce było dużo większe niż ciśnienie powietrza wokół niej. Po odblokowaniu otworu powietrze wystrzeliło chcąc się wydostać i jednocześnie wyszło watę na zewnątrz.

Podobny efekt może zaistnieć w Kosmosie w stacji kosmicznej. Stacja kosmiczna wypełniona jest powietrzem, żeby astronauta mogli oddychać. Stacja jest bardzo szczelnie zamknięta, bo poza nią nie ma powietrza. Występuje tam próżnia, a ciśnienie jest właściwie zerowe. Gdyby w ścianie stacji powstał nawet niewielki otwór, nie tylko powietrze zaczęłoby z niej „uciekać”, ale również mogłyby z niej zostać wysane przedmioty, a także sami astronauta. Wszystko zależałoby od wielkości otworu. Dlatego bardzo ważne jest, by w trakcie misji kosmicznej nie powstawały nawet najmniejsze uszkodzenia osłon i ścian stacji kosmicznej.

Pomyśl:

1. Czy gdyby do strzykawki włożyć bardzo duży kawałek waty, zatkałby on całkowicie otwór w czasie wysysania?
2. Jak myślisz, co mogłoby przedziurawić ścianę stacji kosmicznej?

Doświadczenie 3.

Dlaczego człowiek się poci?



Zalecana obecność osoby dorosłej

Przygotuj:

- woreczek śniadaniowy
- gumkę recepturkę
- zegarek lub stoper
- ciepłe pomieszczenie lub zimowe ubrania (kurtka, sweter, czapka)
- miskę lub kran z letnią wodą

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

Zadanie:

1. Jeżeli masz zimne ręce, ogrzej je najpierw nad kaloryferem lub przy piecu. Możesz je także umyć w ciepłej wodzie i dokładnie osuszyć.
2. Jeśli w pomieszczeniu jest bardzo ciepło, ubierz na siebie dodatkowy sweter. Jeśli w pomieszczeniu jest zimno, to ubierz sweter, kurtkę oraz czapkę.
3. Sprawdź, czy woreczek nie ma dziurek.
4. Włącz stoper lub sprawdź na zegarku, która jest godzina. Połóż zegarek lub stoper w widocznym dla siebie miejscu.

Eksperyment 1:

1. Wdmuchnij powietrze do woreczka śniadaniowego.
2. Włóż do woreczka jedną dłoń i zaciśnij woreczek gumką na swoim nadgarstku. Postaraj się, aby wnętrze dłoni nie dotykało woreczka (możesz lekko zagiąć dłoń).



Uwaga: Osoba dorosła powinna sprawdzić, czy woreczek szczelnie przylega do twojego nadgarstka.

3. Przez około 10-15 minut chodź po pokoju. Możesz także usiąść na chwilę przy kaloryferze lub piecu.



Uwaga: Podczas eksperymentu osoba dorosła powinna obserwować, czy nie robi ci się zbyt gorąco oraz czy gumka recepturka nie ścisza nadmiernie twojego nadgarstka.

Obserwacje:

1. Co się dzieje z twoją dłonią w woreczku?
2. Czy obie dłonie odczuwasz w taki sam sposób? Jeśli nie, to w jaki sposób różnią się twoje odczucia?

Eksperyment 2:

1. Włóż drugą dłoń do miski lub pod kran z letnią wodą. Woda nie może być ani za ciepła, ani za zimna.
2. Wyciągnij dłoń z wody. Obserwuj swoje odczucia dotyczące temperatury obu dłoni – jednej mokrej od wody, a drugiej zamkniętej w woreczku

**Obserwacje:**

1. Która dłoń wydaje ci się chłodniejsza?

Komentarz:

Człowiek jest istotą stałocieplną. Normalna temperatura człowieka to 36,6 °C, czyli nieco ponad 36 i pół stopnia Celsjusza. Organizm człowieka dba o utrzymanie stałej temperatury na dwa sposoby. Aby temperatura ciała nie spadała, organizm wykorzystuje energię dostarczoną z przetwarzania pożywienia. Aby temperatura za bardzo nie wzrastała, organizm wydziela pot przez skórę. Pot ochładza

skórę, gdy z niej paruje. Pot zamienia się wtedy z cieczy w gaz, a to związane jest z zabraniem energii z naszej skóry i ochłodzeniem jej.

Mała ilość powietrza w woreczku szczelnie zaciśniętym na twojej dłoni szybko nasycza się parą wodną i pot nie może już dalej parować. Ciepła dłoń zamiast powodować parowanie, ogrzewa wtedy wnętrze woreczka. Dlatego czujesz, że dłoń w woreczku jest i wilgotna i ciepła.

Woda z drugiej, mokrej dłoni także paruje i to przez cały czas, gdyż powietrze w dużym pomieszczeniu nie nasycza się tak małą ilością pary wodnej. Aby woda wyparowała, także musi odebrać ciepło z twojej dłoni. Dlatego ta druga ręka wydaje ci się zimniejsza.

Gdy jesteś ubrany w przewiewne, naturalne materiały, to pot łatwo może parować z twojej skóry. Gdy natomiast ubrania są nieprzewiewne, bardziej odczuwasz pocenie się, a parowanie potu z twojej skóry jest utrudnione – dokładnie tak, jak dla dłoni zamkniętej w szczelnym, nieprzewiewnym woreczku.

Pomyśl:

1. Czy w zimie człowiek powinien chodzić w nieprzewiewnych ubraniach?
2. Czy masz jakieś ubranie z materiału, który jest przewiewny tylko w jedną stronę, to znaczy – jest przewiewny tylko do otoczenia?
3. Kto szczególnie mógłby chcieć nosić takie ubrania przewiewne tylko na zewnątrz?