

Po wykonaniu doświadczenia, spróbuj odpowiedzieć na pytania dotyczące obserwacji.

**Konieczn**ie przeczytaj komentarz!

## Doświadczenie 1.

### Magiczne kostki

**Przygotuj:**

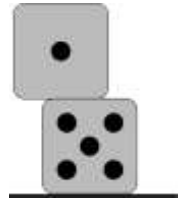
- talerzyk z wodą
- 3 kostki do gry tej samej wielkości

**Eksperyment – część 1:**

1. Postaw jedną kostkę na stole przed sobą.
2. Na niej postaw drugą kostkę tak, żeby powstała mała wieża (jak na rysunku obok).
3. Przesuwaj kostkę górną w różne strony sprawdzając, w jakiej pozycji utrzymuje się ona na wieży, a w jakiej z niej spada.

**Obserwacja:**

1. W jakim położeniu górna kostka spada z dolnej?

**Eksperyment - część 2:**

1. Postaw jedną kostkę na stole przed sobą.
2. Złap jednocześnie dwoma palcami pozostałe dwie kostki. Spróbuj postawić je na pierwszej tak, aby się na niej utrzymały i nie spadły. Kostki muszą stać obok siebie, a nie jedna na drugiej.

**Obserwacja:**

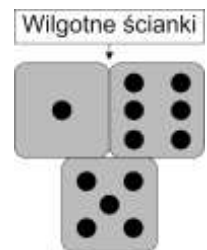
1. Czy można tak ustawić obie kostki, jedna przy drugiej, aby wieża się utrzymała?

**Eksperyment - część 3:**

1. Postaw jedną kostkę na stole przed sobą.
2. Zanurz palec w wodzie.
3. Ściankę jednej z pozostałych kostek posmaruj palcem z wodą.
4. Przyłącz do tej ścianki drugą kostkę.
5. Trzymając obie kostki połączone spróbuj postawić je na kostce leżącej przed tobą tak, jak pokazano na rysunku obok.
6. Zostaw tak „zlepione” kostki na parę godzin.

**Obserwacja:**

1. Czy można ustawić dwie kostki, jedna obok drugiej, na trzeciej kostce, gdy ścianki, którymi się stykają, są zwilżone wodą?
2. Co się dzieje z kostkami po paru godzinach?

**Komentarz:**

Gdy budujesz wieżę z klocków lub kostek do gry, to czasami stoi ona stabilnie, a czasami się przewraca. Gdy środek górnej kostki znajduje się poza krawędzią dolnej, to wieża się przewraca. Aby wieża stała, środek górnej kostki musi leżeć nad dolną kostką. Środek kostki jest jej **środkiem ciężkości**. Żeby figura się nie przewracała to **środek ciężkości** musi być jakoś podparty.

Gdy dwie kostki próbujemy postawić obok siebie na jednej, dolnej kostce, powstaje problem. Nie istnieje takie położenie, w którym środki obu górnych kostek byłyby podparte. Dlatego nie da się ich tak postawić, by konstrukcja się nie rozpadała.

Gdy pomiędzy ścianki dwóch kostek zostanie wprowadzona kropla wody, lepią się one do siebie, jakby były połączone bardzo słabym klejem. Pomiędzy kostkami a wodą występuje **adhezja**, czyli bardzo dobre przyleganie. To dzięki adhezji mokre kostki „lepią” się do siebie, tworząc jedną całość. Środek zlepionych kostek jest podparty przez kostkę poniżej, dlatego konstrukcja się nie rozpada. Gdy zostawisz kostki na parę godzin, po pewnym czasie woda wyparuje, kostki rozlepią się i spadną.

Po wykonaniu doświadczenia, spróbuj odpowiedzieć na pytania dotyczące obserwacji.

Koniecznie przeczytaj komentarz!

## Doświadczenie 2.

### Mumia



Wykonanie doświadczenia trwa około 14 dni.

#### Przygotuj:

- dwa jabłka tej samej wielkości
- 1 kg soli kuchennej
- nożyk do obierania skórki owoców
- łyżeczkę
- dwa szerokie pojemniki (z przykrywkami), w których zmieści się po jednym jabłku

#### Zadanie:



1. Oba jabłka obierz ze skórki.  
**Uwaga:** jeśli nie potrafisz tego zrobić, poproś o pomoc osobę dorosłą.
2. Przy użyciu łyżeczki wydrąż w obu jabłkach po dwoje oczu i buzię tak, aby nadać im cechy twarzy.

#### Eksperyment:



1. Do jednego pojemnika włóż jabłko. Zamknij pojemnik.
2. Do drugiego pojemnika wsyp połowę soli, umieść w niej drugie jabłko i zasyp je pozostałą częścią soli. Jabłko powinno być pokryte solą w całości, bez dopływu powietrza. Zamknij pojemnik.
3. Zostaw jabłka na jeden tydzień w ustronnym miejscu z dala od kaloryfera.  
**Uwaga:** W pomieszczeniu, w którym znajdują się pojemniki, nie może być zimno.
4. Po jednym tygodniu wyciągnij jabłko z soli i otwórz pojemnik z drugim jabłkiem (ale nie dotykaj jabłka!). Porównaj wygląd obu jabłek.

#### Obserwacje:

1. Które jabłko wygląda na mniej zepsute?
  2. Które jabłko wygląda na bardziej wyschnięte?
- 
5. Jabłko z pustego pojemnika wyrzuć do kosza na śmieci. Starannie umyj pojemnik, w którym było ono przechowywane. Jabłko z pojemnika z solą, włóż z powrotem do pojemnika i pozostaw w nim na kolejny tydzień.



#### Obserwacje:

3. Co się stało z jabłkiem po kolejnym tygodniu?

#### Komentarz:

Sól, w której zanurzone było drugie jabłko spełniała rolę tak zwanego **desykantu**, czyli środka wysuszającego. Sól **adsorbowała**, czyli pochłaniała wodę z jabłka. Bakterie rozwijają się chętniej tam, gdzie jest dużo wilgoci, wysuszenie jabłka utrudniło bakteriom rozmnożenie się, a co za tym idzie, zapobiegło zepsuciu się jabłka.

Sól była jednym ze składników, jakich starożytni Egipcjanie używali do przygotowywania mumii. Egipcjanie usuwali z ciał wszystkie organy wewnętrzne, a na ich miejsce wsypywali **natron** – rzadki minerał, zwany inaczej **sodą krystaliczną**, który podobnie jak sól kuchenna jest substancją **higroskopijną**, czyli łatwo wchłaniającą wilgoć.

Po około 40 dniach suszenia przy pomocy natronu, ciało szczelnie opakowywano lnianym okryciem namoczonym żywicą, które miało zapobiegać dostawianiu się wilgoci do środka mumii.

W dzisiejszych czasach desykanty mają przeróżne zastosowania. Najbardziej popularnym z nich jest **silikażel**, spotykany właściwie we wszystkich opakowaniach, w których przewozi się sprzęt elektroniczny, ubrania, obuwie itp. Kupując nową odzież możesz się natknąć na małe białe saszetki z angielskim napisem „silica gel”, w których znajduje się ta substancja pochłaniająca wilgoć. Saszetek nie wolno otwierać i należy je niezwłocznie wyrzucić po przyniesieniu do domu, ponieważ silikażel może podrażniać drogi oddechowe, przewód pokarmowy, oczy oraz skórę.

Po wykonaniu doświadczenia, spróbuj odpowiedzieć na pytania dotyczące obserwacji.

Koniecznie przeczytaj komentarz!

## Doświadczenie 3.

### Klepsydra



Potrzebna asysta osoby dorosłej przy wycinaniu dziurek w nakrętkach do butelek.

#### Przygotuj:

- dwie jednakowe plastikowe butelki o pojemności  $\frac{1}{2}$  litra każda z plastikowymi nakrętkami
- dwie szklanki suchego piasku lub soli kuchennej
- cienki gwóźdź
- mocny klej lub taśma klejąca
- zegarek z sekundnikiem lub stoper

#### Zadanie:

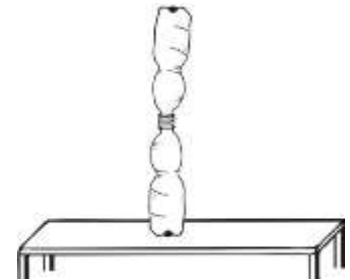


1. Na środku każdej nakrętki zrób gwóździem niewielką dziurkę.
2. Połącz ze sobą obie zakrętki klejem lub taśmą klejącą tak, aby obie dziurki zetknęły się ze sobą, a po złączeniu powstał jeden otwór na wylot. Otwór ten można jeszcze nieco poszerzyć gwóździem.



#### Eksperyment:

1. Wsyp szklankę piasku lub soli do jednej butelki.
2. Postaw butelkę na stole i nakręć na nią podwójną nakrętkę.
3. Do górnej nakrętki wkręć drugą, pustą butelkę.
4. Obróć butelki szybkim ruchem tak, aby piasek lub sól zaczęły się przesypywać do pustej butelki. Równocześnie włącz stoper lub zacznij odmierzać czas na zegarku.



#### Obserwacja:

1. Ile czasu upłynęło, zanim cały piasek lub sól przesypały się z górnej butelki do dolnej?
  2. Co można zrobić, aby wydłużyć ten czas?
  3. Co można zrobić, aby skrócić ten czas?
5. Postaraj się tak zmodyfikować swoją klepsydrę, aby odmierzała dokładnie  $\frac{1}{2}$  minuty, lub 1 minutę, lub 2 minuty, lub 3 minuty czasu.

#### Komentarz:

**Klepsydra** to zegar piaskowy, używany do odmierzania określonego czasu, który dla różnych klepsydr może trwać od kilku sekund do kilku godzin. Składa się ona zawsze z dwóch podłużnych szklanych baniek połączonych ze sobą wąskim przesmykiem, przepuszczającym określoną ilość piasku w określonym czasie. Nie wiadomo kiedy dokładnie klepsydry zostały sprowadzone do Europy (lub wynalezione w Europie, jak podają niektóre źródła), ale powszechnie używano ich do pomiaru czasu w XIV i XV wieku.

Starsze kuzynki klepsydr szklanych, tak zwane **zegary wodne**, znane były w Babilonie i Egipcie już około 1500 lat p.n.e. i obok zegara słonecznego, należą do najstarszych przyrządów służących do pomiaru czasu. Niektórzy uczeni twierdzą, że istniały one w Chinach nawet 4000 lat p.n.e. Czas był w nich odmierzany poprzez przepływ przez wąskie otwory ustalonej ilości wody.