

Po wykonaniu każdego eksperymentu, spróbuj odpowiedzieć na pytania dotyczące obserwacji.

**Konieczn**ie przeczytaj komentarz!

## Doświadczenie 1. Jak szybko stygnie woda?



Potrzebna pomoc osoby dorosłej przy zagotowaniu wody

Przygotuj: 2 jednakowe szklanki (lub filiżanki), wrzącą wodę, bardzo zimną wodę, łyżeczkę, zegarek

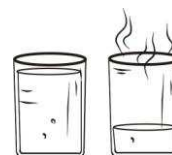
Zadanie:

1. Postaw szklanki na stole.
2. Poproś osobę dorosłą, aby do obu naczyń wlała około ćwierć szklanki wrzącej wody. Poziomy wody w obu naczyniach powinny być jednakowe.

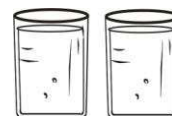


Eksperyment:

1. Do pierwszej szklanki dolej od razu zimnej wody tak, aby szklanka była prawie pełna. Wymieszaj wodę. **Odczekaj 20 minut.**
2. Do drugiej szklanki wlej tyle zimnej wody, aby w obu szklankach poziom wody był jednakowy. Wymieszaj wodę w drugiej szklance.
3. Sprawdź natychmiast (np. wkładając palce do obu szklanek), w którym naczyniu woda jest cieplejsza.



4. Po 2 godzinach sprawdź ponownie, w którym naczyniu woda jest cieplejsza.



Obserwacja:

1. W której szklance woda jest cieplejsza po 20 minutach od rozpoczęcia eksperymentu?
2. W której szklance woda jest cieplejsza po 2 godzinach od rozpoczęcia eksperymentu?



Komentarz:

Na początku eksperymentu temperatura wody w obu naczyniach jest wyższa niż temperatura otoczenia (na przykład powietrza). Dlatego temperatura wody w obu naczyniach zaczyna maleć (woda studzi się), ale w różny sposób.

Po dodaniu zimnej wody do gorącej, temperatura wody w szklance pierwszej maleje gwałtownie i woda staje się ledwie ciepła. W drugiej szklance woda jest bardzo gorąca. **Gorąca woda stygnie znacznie szybciej, niż ciepła (tempo stygnięcia nie jest jednakowe).** Oznacza to, że w tym samym czasie temperatura gorącej wody obniża się o więcej stopni niż temperatura wody ciepłej. Dlatego w szklance z wrzątkiem temperatura zmaleje o więcej stopni niż w szklance z ciepłą wodą. Po 20 minutach ciągle jeszcze woda w szklance drugiej jest cieplejsza niż w szklance pierwszej, ale ich temperatury różnią się już niewiele. Jeśli teraz dodamy dużo zimnej wody do drugiej szklanki, temperatura wody gwałtownie zmaleje i stanie się niższa od temperatury wody w pierwszej szklance.

Po dłuższym czasie ( na przykład 2 godzin) temperatura wody w obu szklankach wyrówna się z temperaturą otaczającego powietrza, dlatego obie wody będą jednakowo chłodne.

## Doświadczenie 2. Szklanka z widokówką

Przygotuj: 1 szklankę, 1 łyżeczkę, 1 widokówkę, 1 miskę, wodę w kranu, telewizor

Zadanie:

1. Szklankę napełnij wodą i wstaw do miski dnem w dół.

Eksperyment:

Część pierwsza:

1. Używając łyżeczki, powoli dolewaj wody do szklanki. Szklanka musi zostać wręcz przepelniona wodą. Przyjrzyj się kształtowi powierzchni wody powyżej brzegu szklanki.
2. Na szklance znajdującej się w misce połóż widokówkę zdjęciem w dół. Dociśnij widokówkę do szklanki. Na pewno trochę wody się wyleje!
3. Przyciskając jedną ręką widokówkę do szklanki, drugą ręką obróć szklankę do góry dnem.
4. Trzymaj szklankę nad miską. Puść widokówkę.



5. Jeżeli widokówka odpadła, musisz powtórzyć eksperyment jeszcze raz. Być może w szklance było początkowo za mało wody lub widokówka była zbyt słabo dociśnięta do szklanki.

Część druga:

1. Oglądaj prognozę pogody, najlepiej w wieczornych Wiadomościach.

Obserwacja:

Część pierwsza:

1. Jaki kształt ma tafla wody w szklance przepelnionej wodą?
2. Jak sądzisz, dlaczego widokówka nie spada?

Część druga:

1. Jakie ciśnienie było podane w prognozie pogody: wysokie – powyżej 1010 hPa, średnie pomiędzy 1000 a 1010 hPa, czy niskie – poniżej 1000 hPa?

Komentarz:

Przy powolnym dolewaniu wody do szklanki, można ją przepelnąć. Woda nie wylewa się od razu po wypełnieniu szklanki po brzegi. Część wody może utworzyć „czapeczkę” na brzegu szklanki. Ta czapeczka ma kształt **menisku** i w przypadku wody w szklance jest **wypukła**. Menisk może powstać, ponieważ cząsteczki wody w szklance silnie przyciągają cząsteczki wody znajdujące się powyżej szklanki.

W naszym otoczeniu znajduje się powietrze. Jest ono rzadkie, ale słupek powietrza ponad naszymi głowami jest bardzo wysoki. Powietrze to dociska nas oraz wszystkie inne przedmioty na Ziemi, wywierając na nas **ciśnienie**. Powietrze ciśnie nas z każdej strony, nie tylko pionowo od góry. Wartość tego ciśnienia w naszym kraju może się nieco zmieniać i podawana jest ona codziennie w prognozie pogody. Prezenter mówi „ciśnienie rośnie” albo „ciśnienie spada”. W prognozie możesz także usłyszeć na przykład „ciśnienie 996 hektopaskali” lub zauważyć napis w prawym górnym rogu mapy pogody, na przykład „996 hPa”. **Hektopaskal (hPa)** to jednostka (czyli miara) ciśnienia.

W szklance przepelnionej wodą nie ma w ogóle powietrza. Po dociśnięciu widokówki do szklanki, powietrze nie może się także samo do niej dostać. Kiedy obrócisz szklankę do góry dnem i nie przytrzymasz już widokówki palcem, od góry na widokówkę naciska słupek wody (on też wywiera ciśnienie), a od dołu – tylko powietrze dociska widokówkę. Wartość ciśnienia powietrza jest tak duża, że widokówka nie odpada od szklanki.

Kiedy widokówka odpadnie? Gdy pomiędzy widokówką a wodą dostanie się powietrze. Wówczas od góry widokówkę dociskać będzie i woda i powietrze, a od dołu – tylko powietrze, dlatego widokówka odklei się cała od szklanki, a wraz z nią gwałtownie wyleje się woda.

## Doświadczenie 3. Tańczące rodzyнки

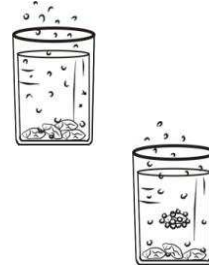
Przygotuj: 1 szklankę, kilka suchych rodzynek, jasny, przezroczysty napój gazowany (na przykład Sprite)

Eksperyment:

1. Napój wlej do szklanki i natychmiast wrzuć do niej także rodzyнки.

Obserwacja:

1. Przez kilka minut obserwuj, co dzieje się z rodzyнками.



Komentarz:

Na Ziemi na każdy przedmiot działa siła grawitacji, która przyciąga wszystkie przedmioty do powierzchni Ziemi. W wodzie lub innym płynie działa dodatkowa siła wypychająca przedmioty ku powierzchni tego płynu, czyli ku taflui. Jeśli siła grawitacji przewyższa siłę wyporu, przedmioty opadają na dno płynu. Jeżeli siła grawitacji jest mniejsza niż siła wyporu, przedmioty są wypychane na powierzchnię płynu.

Na samym początku rodzyнки opadają na dno, ponieważ siła grawitacji ciągnąca rodzyńkę w dół przewyższa siłę, którą woda wypiera rodzyńkę do góry. W każdym napoju gazowanym rozpuszczone są cząsteczki **dwutlenku węgla**. Rodzyнки leżące na dnie stopniowo otaczane są przez bąbelki dwutlenku węgla. Po krótkiej chwili „bąbelkowe rodzyнки” odrywają się od dna i wędrują ku górze (ponieważ wtedy siła wyporu przewyższa siłę ciężkości działającą na „bąbelkową rodzyńkę”). Po dotarciu do powierzchni napoju, rodzyнки tracą bąbelki dwutlenku węgla, które wydostają się do powietrza. Rodzyнки ponownie opadają na dno szklanki.

Wszystko powtarza się tak długo aż rodzyнки nasiąkną napojem lub napój nie wygazuje się.