

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

**Konieczn**ie przeczytaj komentarz!

---

## Doświadczenie 1.

## Para wodna, mgła i chmury



Potrzebna pomoc osoby dorosłej przy zagotowaniu wody

**Przygotuj:** napełniony do połowy wodą metalowy czajnik, garnek (bez pokrywki) z zimną wodą i kuchenkę.

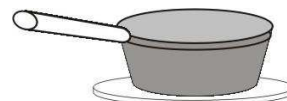
### Zadanie:

1. Poproś osobę dorosłą, aby asystowała Ci przy gotowaniu wody.

### Eksperyment:

#### *Część pierwsza:*

1. Poproś osobę dorosłą, aby zagotowała przy tobie wodę w garnku.
2. Podczas podgrzewania obserwuj wodę w garnku.



#### *Część druga:*

1. Poproś osobę dorosłą, aby zagotowała przy tobie wodę w czajniku
2. Podczas podgrzewania obserwuj i słuchaj, co się dzieje w czajniku i naokoło niego.



### Obserwacja:

#### *Część pierwsza:*

1. Jak zachowuje się woda w garnku podczas jej podgrzewania?
2. Kiedy zaczyna parować intensywnie?
3. Gdzie pojawiają się bąbelki w garnku? Czy w miarę ogrzewania pojawiają się coraz większe bąbelki?
4. Jak się zachowują bąbelki w miarę jak woda się podgrzewa?
5. Kiedy woda wyraźnie szumi w garnku?
6. Kiedy woda bulgocze w garnku?

#### *Część druga:*

1. Kiedy woda wyraźnie szumi w czajniku?
2. Kiedy woda bulgocze w czajniku?
3. Co wydobywa się z czajnika podczas gotowania?
4. W jakiej odległości od wylotu czajnika pojawia się mgiełka?

### Komentarz:

Woda paruje w każdej temperaturze, ale wrze tylko w temperaturze 100°C. Podczas parowania cząsteczki wody w postaci gazu (czyli pary wodnej) uciekają z powierzchni wody do powietrza. Im cieplejsza woda, tym więcej cząsteczek pary wodnej wydostaje się z wody. Jeszcze poniżej temperatury 100°C na dnie naczynia (tam, gdzie jest najgoręcej) pojawiają się bardzo małe pęcherzyki pary wodnej. W miarę ogrzewania zaczynają się one odrywać od dna. Wędrują do góry, gdzie

napotykać na nieco chłodniejszą wodę. Wówczas para zawarta w pęcherzykach skrapla się i pęcherzyki gwałtownie się zapadają. To zjawisko można usłyszeć jako **szum wody** jeszcze przed jej zagotowaniem. Czasem wędrówka pęcherzyków jest bardzo krótka i wygląda raczej jak migotanie (pojawianie się i znikanie) pęcherzyków na dnie garnka.

Podczas wrzenia na dnie pojawiają się duże bąble pary wodnej, które wypływając ku powierzchni wody nie rozpadają się, a wręcz - powiększają. Szum staje się coraz słabszy, a pojawia się **bulgotanie** towarzyszące wydobywaniu się bąbli pary wodnej z wody.

Para wodna, czyli pojedyncze cząsteczki wody, nie jest w powietrzu widzialna. Możemy natomiast zaobserwować malutkie kropelki wody, tworzące się w miarę jak para wodna się chłodzi i skrapla. Tuż nad wylotem z czajnika jest bardzo gorąco, dlatego nie może tam powstać mgiełka. Nieco powyżej wylotu para wodna się oziębia i skrapla – dlatego mgiełka jest widoczna dopiero w pewnej odległości od czajnika.

**Chmury** to zawieszony w powietrzu kropelki wody. Mogą być bardzo ciężkie (mogą ważyć wiele ton), a jednak nie opadają na Ziemię. Utrzymują się one wysoko w górze, ponieważ unoszą je prądy ciepłego powietrza wznoszące się nad Ziemię. Czasami prądy te są zbyt słabe i wówczas chmura opada na Ziemię w postaci **mgły**.

## Doświadczenie 2. Turbinka

Przygotuj: 1 pusty karton po mleku lub soku o pojemności 1 l (o podstawie kwadratu), 1 gruby gwóźdź, 1 plastikową słomkę do napojów, żyłkę o długości około 40 cm, nożyczki, zlew (albo miskę i kawałek plasteliny), wodę.

Zadanie:

1. Zrób gwoździem po jednej dziurce w lewym dolnym rogu każdej pionowej ścianki kartonu – wszystkie dziurki na tej samej wysokości, w niewielkiej odległości od dna.
2. Z plastikowej słomki wytnij 4 rurki o długości 5 cm każda. Umocuj rurki w 4 otworach w kartonie.
3. Zrób gwoździem dziurkę na środku zgrzewu na górnej ściance kartonu. Przewlecż żyłkę przez tę dziurkę, zawiąż węzeł i umocuj tak, aby zwiisał pojedynczy kawałek żyłki.
4. Jeżeli używasz miski a nie zlewu, zaklej dziurki plastikowych rurek plasteliną.

Eksperyment:

1. Napełnij karton wodą.
2. Unieś karton na niciach nad zlewem lub miską.
3. Jeśli dziurki są zaklejone plasteliną, oderwij szybko jeden kawałek plasteliny po drugim.



Obserwacja:

1. Co się dzieje z wodą?
2. Co się dzieje z kartonem?

Komentarz:

Woda wylewa się przez dziurki kartonu, ponieważ działa na nią **siła grawitacji**. Gdy woda wypływa na zewnątrz, popycha pojemnik dokładnie w przeciwną stronę. Ponieważ dziurki zrobione są symetrycznie na wszystkich czterech ściankach, karton zostaje wprowadzony w ruch wirowy.

Już ponad trzysta lat temu wielki uczyony **Izaak Newton** (czytaj: *niuton*) odkrył, że każda siła wywołuje przeciwie do niej skierowaną siłę reakcji. W oparciu o tę zasadę działają na przykład rakiety odrzutowe oraz turbinka w tym doświadczeniu.

**Turbina** to rodzaj silnika, wykorzystującego energię przepływającego przez niego gazu lub cieczy do produkcji energii użytkowej. Turbiny używane w życiu codziennym posiadają koło z łopatkami. Ciecz lub gaz wpada na łopatki i zaczyna nimi poruszać, obracając koło. Najbardziej rozpowszechnione są turbiny wiatrowe (wiatraki) i wodne (np. koła młyńskie), wykorzystywane do ekologicznej produkcji energii elektrycznej.

UWAGA! Turbinka wykonana w tym doświadczeniu działa bardziej jak wirujący silnik odrzutowy na wodę, niż jak turbiny wodne w elektrowniach. Nazwaliśmy ją turbiną, ponieważ wprowadzana jest w ruch dzięki wykorzystaniu energii wypływającej z niej wody.

### Doświadczenie 3. Dlaczego niebo jest niebieskie?

Przygotuj: 1 otwarty słoik lub przezroczyste naczynie o objętości około 1 litra, około 1 l wody, kilka łyżeczek mleka, 1 latarkę, 1 kartkę białego papieru, ciemne pomieszczenie.

Zadanie:

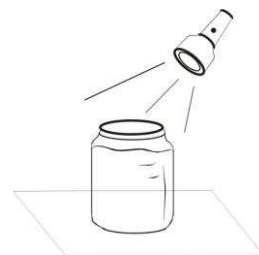
1. Napełnij słoik wodą.
2. Dodaj do słoika kilka kropli mleka (3/4 łyżeczki). Wymieszaj wodę z mlekiem.
3. Postaw słoik na białej kartce na stole w ciemnym pomieszczeniu.

Eksperyment:

1. Włącz latarkę.

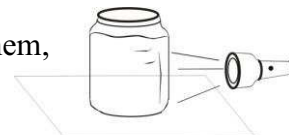
*Część pierwsza:*

1. Umieść latarkę w odległości około 10-20 cm od górnego brzegu słoika i skieruj strumień światła z góry na dół na ściankę słoika.



*Część druga:*

1. Umieść latarkę w odległości 20-30 cm od słoika, na wysokości tuż nad dnem, tak by strumień światła przechodząc przez słoik padał na ścianę.



Obserwacja:

*Część pierwsza*

1. Obserwuj wodę trzymając głowę w odległości przynajmniej 40 cm od słoika, na wysokości słoika lub niżej. Przesuwaj głowę tak, abyś zobaczył szaroniebieskie zabarwienie wody w pojemniku.

*Część druga:*

1. Obserwuj plamę światła powstałą za słoikiem na przeciwległej ścianie (najlepiej, jeśli ściana będzie biała). Tak przesuwaj latarkę, abyś ujrzał lekko różowy lub lekko pomarańczowy obraz na ścianie

Komentarz:

Białe światło słoneczne składa się z fal świetlnych o różnych kolorach: czerwonym, pomarańczowym, żółtym, zielonym, niebieskim i fioletowym. W związku z tym, światło białe może **rozszczepić się** (rozdzielić się) na różnokolorowy wachlarz – tak dzieje się na przykład przy powstawaniu tęczy.

Światło słoneczne na swojej drodze do powierzchni Ziemi napotyka warstwę atmosfery, składającej się z różnych gazów, głównie azotu i tlenu, a także argonu i pary wodnej. W atmosferze zawieszony są także kurz, pył, pyłki i sadza. Światło **rozprasza się** na cząsteczkach tych gazów i cząsteczkach ciał stałych. Najbardziej rozprasza się światło w kolorze niebieskim (dziesięć razy bardziej niż światło w kolorze czerwonym). Zatem patrząc z Ziemi na oświetloną atmosferę wydaje nam się, że jest ona niebieska, bo to właśnie rozproszone światło o tym kolorze dociera do nas ze wszystkich części nieboskłonu.

W zależności od pozycji Słońca względem powierzchni Ziemi, niebo może zmienić kolor. Podczas zachodu Słońca niebo staje się różowe, a samo Słońce ciemnożółte lub pomarańczowe. Kiedy Słońce znajduje się nisko nad horyzontem, niebieskie światło jest w dalszym ciągu rozpraszane, ale tak, że przestaje docierać do naszych oczu. Światło o kolorze czerwonym w dalszym ciągu jest najslabiej rozpraszane, dlatego dociera do nas wprost, inne kolory są częściowo rozpraszane. Najbardziej czerwone zachody Słońca obserwowane są w miejscach, w których w atmosferze znajduje się wiele zanieczyszczeń.

W doświadczeniu użyliśmy wody, w której rozpuszczone zostało mleko. Taka mieszanina rozprasza światło latarki w podobny sposób, jak atmosfera rozprasza światło słoneczne. W zależności od wzajemnego położenia latarki, słoika i głowy obserwatora może on ujrzeć różne zabarwienia wody z mlekiem. I tak, gdy patrzyliśmy bezpośrednio na wodę z mlekiem oświetloną latarką, wydawała nam się ona szaroniebieska, ponieważ to ten kolor najbardziej się rozprasza. Natomiast na ścianie obserwujemy kolory, które się słabo rozproszyły: różowy, pomarańczowy.