

## Co wisi w powietrzu?

---

Lucyna Grabowska, Lucyna Turek

Opracowanie nie zawiera gotowych scenariuszy lekcji przyrody. Proponujemy ćwiczenia, które nauczyciel może potraktować wybiórczo i zastosować w dowolnym ogniwie lekcyjnym lub na zajęciach pozalekcyjnych.

### POGODA W PRZYSŁOWIACH I POWIEDZENIACH

1. Kiedy jaskółka lot zniża deszcz się do nas zbliża.
2. Jak przylecą żurawie można bydło paść na trawie.
3. Kogut pieje, deszcz się leje.
4. Kos gwizdał na jedlinie, jutro deszcz nas nie minie.
5. Ptaszki przed Michałem odleciały ( 29.09), będzie ostry grudzień cały.
6. Kiedy zając długo letnią suknię nosi, zima późno swój początek głosi.
7. Sroki skrzeczą, deszcze ciecżą.
8. Gdy wrony do zagród przylatują, mróz zwiastują.
9. Jak skowronek zaświergoli, myślą chłopci o roli.
10. Z małej chmury duży deszcz.
11. Im więcej zimą wody, tym więcej wiosną pogody.
12. Gdy na Gromnicę (2.02) zamieć śnieżna trzyma, niedługo już zima.
13. Gdy w Gromnicę pięknie wszędzie tedy dobra wiosna będzie.
14. Deszcz na świętego Błażeja (3.02) słaba wiosny nadzieja.
15. Jak śnieg w świętego Błażeja, pogodna będzie Wielka Niedziela.
16. Na Świętego Kazimierza (4.03) zima do morza zmierza.
17. Jak po Benedykcie (11.03) ciepło, to i w lecie będzie piekło.
18. Gdy na święty Józef (19.03) bociek przybędzie, to już śniegu nie będzie.
19. Kiedy styczeń najostrzejszy, rokcek będzie najpłodniejszy, gdy w styczniu deszcze leją, nie ciesz się wielką nadzieją.
20. Gdy słońce jasno świeci na Gromnicę, to przyjdą większe mrozy i śnieżyce.
21. Święty Maciej (24.02) zimę traci albo ją bogaci.
22. Gdy mróz w lutym ostro trzyma, wtedy już niedługa zima.
23. Łaska u panów a pogoda w marcu - to jedno.
24. Młoda rada i pogoda w marcu skutku nie mają.
25. Na Świętego Grzegorza (12.03) idzie zima do morza.

26. Na świętego Józefa pogoda, będzie w polu uroda.
27. Pankracy, Serwacy, Bonifacy (12-13-14.05), żli na ogrody chłopacy.
28. Ciepły kwiecień mokry maj, będzie żyto jakby gaj.
29. Gdy święty Piotr z Pawłem (29.06) płaczą, ludzie przez tydzień słońca nie zobaczą.
30. W święty Jakub (6.08) chmury, w zimie śniegu fury.
31. Jaki Jakub do południa, taka zima do grudnia.
32. Jaki Jakub po południu, taka zima po grudniu.
33. W święty Idzi ładnie (1.09), śnieg na pewno późno spadnie.
34. Gdy noc jasna na Michała (29.09), to nastąpi zima trwała.
35. Gdy we wrześniu tłuste ptaki, zimą mróz nie lada jaki.
36. Na Wszystkich Świętych (l. 11) od zrębu utnij gałąź dębu -jeśli soku nie ma, tęga będzie zima.
37. Gdy wiatr w wigilię Marcina na pewno będzie lekka zima.
38. Święta Barbara(4.04) po lodzie - Boże Narodzenie po wodzie.
39. Boże Narodzenie po lodzie - Wielkanoc po wodzie.
40. Ile dni ciepłych przed Zwiastowaniem Panny Marii, tyle po Zwiastowaniu śniegiem i deszczem przepłatanych.(25.03)
41. Na świętego Franciszka zielenią się łany, i ze swego zimowiska wracają bociany.
42. Na świętego Franciszka nieraz dobrze grzmi i błyska.
43. Kiedy Marek (25.04) ciepłem darzy, mróz ogrody jeszcze zwarzy.
44. Gdy Medard (8.06) z deszczem przybywa, tak samo jest we żniwa.
45. Gdy się Medard rozpłacze, a Jaś nie utuli, popłacze pewnie aż do Urszuli.
46. Jak pokropi na Eliasza (20.07), to przepadła całkiem pasza.
47. Gdy Magdalena (22.07) deszczem zaczyna, to zwykle deszcz dłużej trzyma.

## DOŚWIADCZENIA

### W którą stronę?

#### *Materiały:*

dwa jednakowe, okrągłe baloniki, giętka rurka plastikowa o długości ok. 30 cm, gumka recepturka, klamerka do bielizny.

#### *Czynności:*

- jeden koniec rurki wsunąć w koniec balonika,
- za pomocą gumki zacisnąć wylot wokół końca rurki,
- nadmuchać balonik przez rurkę,
- zgiąć rurkę na pół i zacisnąć klamerką tak, by powietrze nie uchodziło z balonika,

- nadmuchać drugi balonik do połowy rozmiaru pierwszego,
- zacisnąć palcami jego wylot i wsunąć weń drugi koniec rurki,
- ciągle zaciskając wylot drugiego balonika, zdjąć klamerkę,
- obserwować zmiany rozmiaru baloników.

**Wynik**

Mniejszy balonik zmniejsza się jeszcze bardziej.

**Wniosek:**

Ciśnienie powietrza w małym baloniku było wyższe niż w dużym, a przepływ powietrza następuje pod wpływem różnicy ciśnień. Powierzchnia balonika słabo nadmuchanego jest mało napięta, dość wiotka. W miarę nadmuchiwania balonika napręża się ona, staje się bardziej sztywna - działa coraz większą siłą. Ciśnienie to jednak nie to samo co siła: ciśnienie maleje wraz ze zwiększaniem się powierzchni. Duży balonik jest sztywny, ale ma bardzo dużą powierzchnię, wywiera więc na powietrze w nim zamknięte dość niskie ciśnienie. Mały balonik jest mniej sztywny, ale ma bardzo małą powierzchnię. Powietrze jest w nim pod dość dużym ciśnieniem.

**Odlot****Materiały:**

plastikowa butelka z wąską szyjką, kartka papieru.

**Czynności:**

- połóż pustą butelkę poziomo,
- oderwij ćwierć kartki i zrób z niej kulkę,
- spróbuj dmuchnięciem wepchnąć kulkę do środka butelki.

**Wynik**

Kulka wylatuje z butelki.

**Wniosek:**

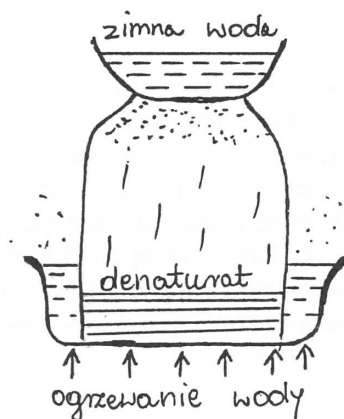
Przed dmuchnięciem ciśnienie wewnątrz butelki było równe ciśnieniu atmosferycznemu. Dmuchając w butelkę powoduje się napływ powietrza do jej wnętrza, co zwiększa panujące tam ciśnienie. Po zaprzestaniu dmuchania nadmiar powietrza uchodzi z wnętrza butelki i porywa ze sobą papierową kulkę.

\*\*\*

Na lekcjach przyrody uczeń spotyka się z wiadomościami z dziedziny meteorologii, a nie zna jeszcze podstaw fizyki czy chemii. Dlatego naszą ideą jest pokazanie, jak w warunkach szkolnych, w prosty sposób wyjaśnić powstawanie niektórych zjawisk. Unaocznienie konkretnego zjawiska sprawi, że uczeń lepiej zrozumie dane zagadnienie.

## OPADY

### I. Jak powstaje deszcz?



#### Materiały:

- wysoki (o pojemności ok. 2 l) stój, niepekający w wodzie wrzącej,
- metalowa miska napełniona do połowy wodą, lub duży garnek,
- grzejnik elektryczny (maszynka) lub gazowy palnik,
- denaturat,
- metalowy talerz lub miska napełniona wodą.

#### Czynności

- stój ustawiamy w metalowej misce napełnionej do połowy wodą,
- całość ogrzewamy na grzejniku aż do momentu wrzenia wody,
- wlewamy ostrożnie na dno słoja warstwę denaturatu (około 1-2 cm),
- natychmiast przykrywamy stój metalowym talerzem napełnionym zimną wodą celem chłodzenia wznoszących się par denaturatu.

#### Wynik

Parujący denaturat tworzy pod talerzem „chmurę” stopniowo gęstniejącą, a po pewnym czasie zaczynają z niej padać krople denaturatowego „deszczu”.

#### Wniosek

Denaturat zmienił swój stan skupienia:

ciecz — parowanie —> gaz — skraplanie —> ciecz

#### Uwaga

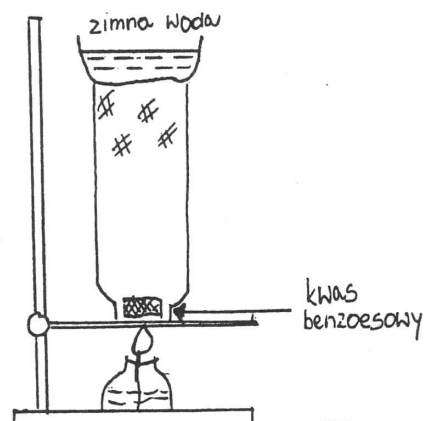
Doświadczenie może być wykorzystane przy omawianiu następujących zagadnień:

- powstawanie deszczu,
- powstawanie chmur,
- zmiany stanów skupienia ciał,
- krążenie wody w przyrodzie.

## 2. Jak powstaje śnieg?

### Materiały:

- naftalina lub kwas benzoesowy,
- wysoki stój,
- metalowa siatka i statyw,
- palnik spirytusowy,
- metalowy talerzyk z zimną wodą.



### Czynności

- garść kwasu benzoesowego lub naftaliny wsypać do metalowego pojemniczka np. po paście do butów,
- pojemniczek ustawić na metalowej siatce przymocowanej do statywu,
- całość przykryć słojem i ogrzewać,
- na dno słoja dajemy metalowy talerzyk z zimną wodą.

### Wynik

Kwas benzoesowy (naftalina) zamienia się w parę. Para unosi się do góry i tworzy chmury drobnutkich poplątanych kryształków przypominających śnieg. Kryształki skupiają się w coraz większe płatki i opadają na dno lub osadzają się na ścianach słoja.

### Wniosek

Kwas benzoesowy (naftalina) zmienił swój stan skupienia.

ciało stałe  $\xrightarrow{\text{sublimacja}^*}$  gaz  $\xrightarrow{\text{desublimacja}^*}$  ciało stałe

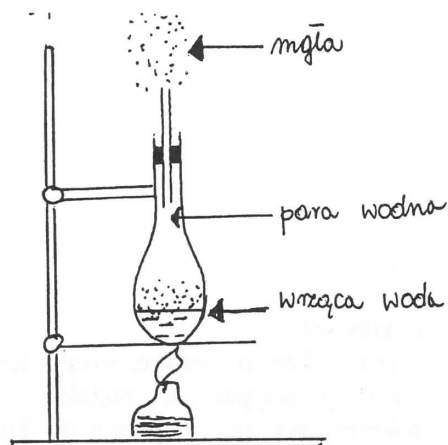
\*Zapisujemy określenia dotyczące zachodzącej przemiany fizycznej, ale nie wymagamy, aby uczniowie nazwy te zapamiętali.

### Uwaga

Ogrzewanie przerywamy z chwilą pojawienia się kryształków.

Nie odsłaniamy słoja póki nie wystygnie, ponieważ będzie się unosił nieprzyjemny zapach.

### 3. Para wodna a mgła



#### Materiały:

- statyw z siatką metalową,
- kolba z wodą zamknięta gumowym korkiem,
- palnik spirytusowy lub gazowy.

#### Czynności

- wodę w zamkniętej kolbie doprowadzamy do wrzenia,
- obserwujemy zmiany dotyczące wody.

#### Wynik:

Wewnątrz cieczy widoczne są pęcherzyki przezroczystej pary wodnej (gaz), która unosi się nad wodą, w pewnej wysokości nad korkiem widoczne są kropelki wody (mgła).

#### Wniosek

Para wodna jest niewidoczna, mgła jest widoczna w postaci drobnych kropelek wody.

#### Uwaga

Doświadczenie to może być modyfikowane w zależności od potrzeb np. w pobliżu otworu można przyłożyć lusterko (lub kawałek szyby), na którym para się oziębia i skrapla, łącząc się w coraz większe kropelki.

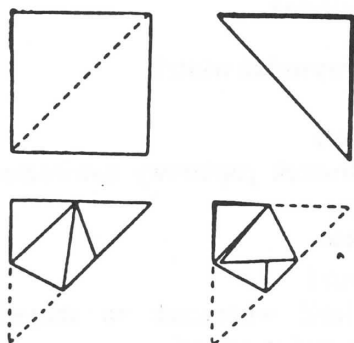
Zjawisko to można obserwować w domu podczas gotowania wody w czajniku.

#### Ciekawostka

Czy możesz zagotować wodę w torebce papierowej?

Uwaga: ogrzewać świecą należy część torebki o jednej warstwie papieru.

Wykonanie torebki papierowej:



Sposób wykonania szczelnej torebki z kwadratowego kawałka papieru

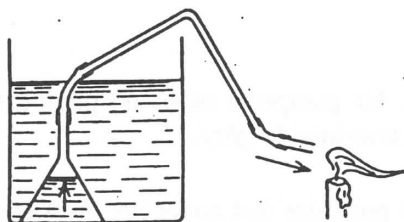
Papier dopóty nie zapali się od płomienia świecy, dopóki bezpośrednio po drugiej stronie sama jego warstwa jest chłodzona wodą.

## WIATR

### 1. Jak powstaje wiatr?

*Materiały:*

- zlewka z wodą,
- lejek z dołączonymi szklanymi rurkami,
- świeczka.



*Czynności*

- wydmuchuj powietrze z płuc na płonącą świecę (tak aby jej nie zgasić), obserwuj zachowanie płomienia
- do zlewki z wodą włoż lejek, którego górny otwór połączony jest z rurkami szklanymi tak aby ich wylot był skierowany na płonącą świecę, obserwuj zachowanie się płomienia.

Poruszające się powietrze wywołuje pochylenie płomienia świecy

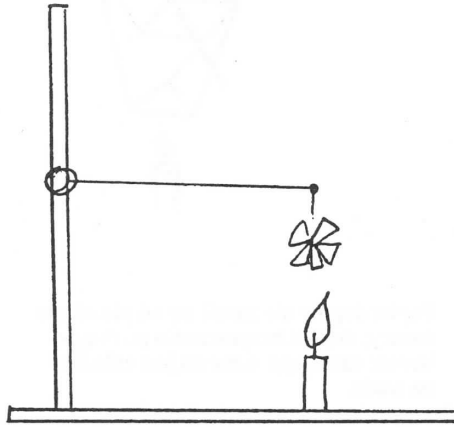
*Wynik*

Wydostające się powietrze z rurki wywołuje pochylenie płomienia świecy.

*Wniosek:*

Wiatr jest ruchem powietrza wywołanym różnicą ciśnień.

## 2. Czy tylko zmianą ciśnienia powietrza można wywołać wiatr?

*Materiały*

- wiatraczek papierowy zawieszony na nitce,
- świeca.

*Czynności*

- zawiesić wiatraczek na statywie lub trzymać w palcach,
- umieścić pod nim płonąca świecę
- obserwować zachowanie wiatraczka

*Wynik*

Wiatraczek zaczyna się poruszać.

*Wniosek*

Ogrzane powietrze unosi się do góry i porusza papierowy wiatraczek, powietrze uległo rozszerzeniu.

## 3. Jak powstają pasaty?

*Materiały:*

zapalone duże świeczki

*Wykonanie:*

W chłodny dzień otwieramy okno lub drzwi. Na parapecie okna lub podłozie kładziemy zapaloną świeczkę, drugą świeczkę unosimy do góry.

*Wynik:*

Płomień świecy umieszczony na parapecie lub podłozie jest zwrócony W stronę klasy (pokoju). Płomień świecy umieszczony na górze jest zwrócony na zewnątrz.

*Wniosek:*

Płomień świeczki wskazuje ruch powietrza - kieruje się od powietrza zimniejszego do cieplejszego.

*Uwaga:*

Wskazane byłoby wyjaśnienie nauczyciela, że powietrze ciepłe rozszerza się i unosi się do góry a więc ciśnienie atmosferyczne jest mniejsze. Powietrze zimne z większą siłą naciska na powierzchnię Ziemi i jego ciśnienie jest większe. WIATR WIEJE ZAWSZE OD WYŻU DO NIŻU.



## CIŚNIENIE ATMOSFERYCZNE

### 1. Czy powietrze oddziałuje na każdą powierzchnię, z którą się styka – WISZĄCA WODA

*Materiały:*

szklanka napełniona wodą i kartka papieru.

*Wykonanie:*

Szklankę z wodą nakrywamy dokładnie kartką papierem (szczelne przyleganie do brzegów szklanki). Odwracamy energicznie szklankę do góry dnem i odsuwamy rękę podtrzymującą kartkę.

*Wynik:*

Woda się nie wylewa, kartka papieru przytrzymuje wodę

*Wniosek*

Od dołu na kartkę naciska powietrze.

### 2. Ciśnienie atmosferyczne miażdży aluminiową puszkę

*Materiały:*

aluminiowa puszka, metalowe szczypce, palnik gazowy, miska z zimną wodą.

*Wykonanie:*

Do aluminiowej puszki wlewamy około  $1 \text{ cm}^3$  wody. Ogrzewamy puszkę nad palnikiem trzymając ją metalowymi szczypcami do momentu wrzenia wody, następnie szybkim ruchem odwracamy puszkę dnem do góry i wkładamy ją do miednicy z zimną wodą, cały czas trzymając w szczypcach.

*Wynik*

Puszka uległa zmiażdżeniu.

*Wniosek:*

Siłą niszczącą jest w tym przypadku ciśnienie atmosferyczne.

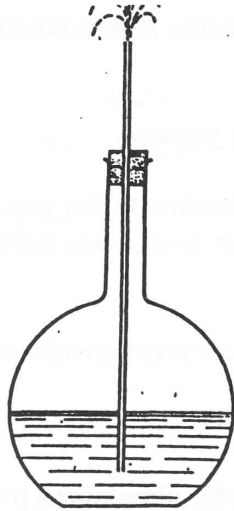
*Uwaga:*

Nauczyciel powinien wyjaśnić uczniom zjawisko podciśnienia. Ogrzewanie puszki z wodą sprawia, że powietrze w niej ogrzewa się i rozpręża oraz ulatnia przez otwór. Ochładzając puszkę w wodzie sprawiamy, że powstaje w niej podciśnienie. Zwracamy uwagę na wykorzystanie podciśnienia w życiu codziennym np. wekowanie słoików, picie soczku przez rurkę, stawianie baniek na plecach chorego.

### 3. „Magia” na lekcjach przyrody

#### WESOŁA FONTANNA

Nadmuchujemy przez rurkę powietrza do kolby. Zagęszczone powietrze w kolbie (nad wodą) rozprężając się wyrzuca przez rurkę fontanna, dopóki nie wyrówna się ciśnienie wewnątrz kolby z ciśnieniem otaczającego powietrza.



### ZABIERZ PIENIAŻEK SUCHYMI PALCAMI

*Materiały:*

moneta 10 groszowa, 4 monety 50. groszowe, mała świeczka, szklanka lub słoik.

*Wykonanie:*

Na talerzyku połóż monetę 10-cio groszową i zalej ją wodą. Poproś aby uczeń zabrał ją suchymi palcami. Jeśli uczeń nie potrafi tego wykonać zaskocz go następującymi działaniem: połóż na talerzyku 4 monety 50-cio groszowe jedna na drugiej a na nich zapaloną świeczkę, nakryj świeczkę szklanką (słoiczkiem).

*Wynik*

Świeczka gaśnie a do szklanki zostaje wessana woda z talerzyka. Pieniążek 10-cio groszowy można zabrać suchymi palcami.

*Wniosek:*

Woda została wessana do szklanki dzięki powstałemu podciśnieniu.

#### 4. Wykorzystanie zjawiska podciśnienia do wytłumaczenia niektórych procesów życiowych.

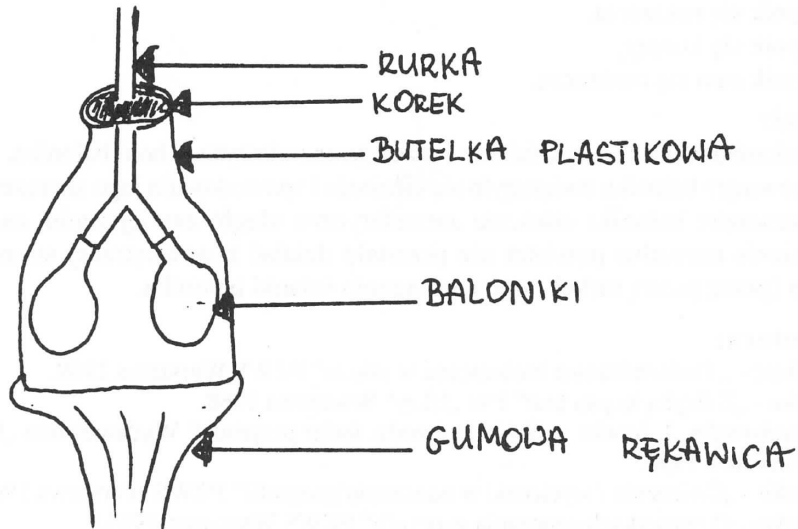
### Oddychanie przeponowe

*Materiały*

plastikowa butelka z obciętym dnem, dwa baloniki, rureczki, gumowa rękawica, korek z otworkiem.

*Wykonanie:*

montujemy zestaw, w którym modelem płuc są baloniki, przeponą rękawica gumowa – patrz schemat poniżej.

**Wyniki:**

Po pociągnięciu gumowej rękawicy ku dołowi baloniki napełniają się powietrzem i powiększają się. Po wciśnięciu rękawiczki, do klosza baloniki wiotczeją.

**Wniosek:**

W czasie wdechu przepona opuszcza się ku dołowi (obrazuje to rękawiczka) powiększając w ten sposób klatkę piersiową. Powstające podciśnienie wyrównywane jest przez powietrze z zewnątrz i płuca wypełniają się powietrzem. Gdy przepona unosi się do góry, klatka piersiowa zmniejsza się. Aby wyrównać powstałe nadciśnienie, powietrze jest wypychane z płuc na zewnątrz, a płuca zmniejszają się co obrazują baloniki.

**Wpływ ciśnienia atmosferycznego na baloniki****Materiały:**

szklana kolba lub butelka, szczelnie dopasowany korek o dwóch otworach, szklana rurka z zamocowanym balonikiem, rurka zgięta pod kątem  $90^{\circ}$ .

**Wykonanie**

Rurki szklane mocujemy w korku, na prostą rurkę zakładamy balonik i umieszczamy go w szklanej kolbie,

- a. wdmuchujemy powietrze do balonika przez prostą rurkę wtedy, gdy rurka zgięta jest otwarta,
- b. wdmuchujemy powietrze przez zgiętą rurkę,
- c. przez zgiętą rurkę wciągamy powietrze z kolby do płuc, zaciskamy rurkę gumową.

*Wyniki:*

- a. balonik się rozszerza,
- b. balonik się kurczy,
- c. balonik sam się rozszerza.

*Wniosek:*

- a. w baloniku zwiększa się ciśnienie i rozciąga ono elastyczne boki balonika,
- b. na zewnątrz balonika zwiększyło się ciśnienie i spowodowało jego skurczenie się,
- c. na zewnątrz balonika ciśnienie atmosferyczne uległo zmniejszeniu, natomiast ciśnienie normalne powietrza nie przestało działać z wewnętrznej strony balonika (przez prostą rurkę) i ono rozciągnęło ścianki balonika.

**Literatura:**

- H.W. Baer - „Doświadczenia biologiczne w szkole” PZWS Warszawa 1969.  
H. Backe - „Z fizyką za pan brat” PW „Iskry” Warszawa 1968.  
K. Czystkowska, J. Stocka - „Świat przyrody, świat przyrody” Wydawnictwo „Planeta” Inowrocław 1999.  
G. Wuttke - „Ćwiczenia i wycieczki w nauczaniu geografii” PZWS Warszawa 1963.  
G. Wuttke - „O początkach nauczania geografii” PZWS Warszawa 1965.