



CENTRUM NAUKI  
KOPERNIK



Poland

esero

# SIŁA POWIETRZA

## Pogoda



40 minut (pierwszego dnia), 5 minut (drugiego dnia)  
oraz 20 minut (trzeciego dnia)



szkoła podstawowa



ciśnienie | pogoda



[www.esero.kopernik.org.pl](http://www.esero.kopernik.org.pl)

# SIŁA POWIETRZA

## Pogoda

Zaadaptowane przez ESERO-Polska

### Poruszane wątki

- pojęcie ciśnienia atmosferycznego
- związek między ciśnieniem a pogodą
- działanie barometru

### Rozwijane umiejętności

- obserwacja i wnioskowanie
- dostrzeganie zależności między zjawiskami
- sprawność motoryczna – motoryka mała

### Metody i formy pracy

- metoda doświadczalna
- praca manualna (model barometru)
- praca indywidualna



## CZAS

40 minut (pierwszego dnia),  
5 minut (drugiego dnia) oraz  
20 minut (trzeciego dnia)



## MIEJSCE

sala lekcyjna



## NIEZBĘDNE MATERIAŁY

- arkusz ćwiczeniowy (dla każdego ucznia) – załącznik 1
- arkusz do dyskusji – załącznik 2
- szklanka
- woda
- pocztówka
- miednica
- zestaw pomiarowy dla każdego dziecka:
  - szeroki stoik (o pojemności co najmniej 500 ml)
  - balon
  - papierowa słomka do napojów lub drewniany patyczek do szaszłyków
  - nożyczki
  - kawałek tektury (trochę wyższy od stoika)
  - pisaki
  - klej
  - taśma klejąca
  - kawałek sznurka
- ewentualnie komputer lub tablet z dostępem do Internetu

## Przygotowanie zajęć

Do przeprowadzenia ćwiczenia **Jaką siłę ma powietrze?** potrzebujesz szklanki, wody, pocztówki i miednicy. Wykorzystasz także rysunki zamieszczone w arkuszu do dyskusji (załącznik 2). Może Ci się również przydać komputer lub tablet z dostępem do Internetu.

Na potrzeby ćwiczenia **Zrób własny barometr** przygotuj dla każdego dziecka zestaw pomiarowy (stoik, balon, słomkę do napojów lub patyczek do szaszłyków, nożyczki, kawałek tektury, pisaki, klej i taśmę klejącą oraz sznurek). Dzieci będą również korzystać z arkuszy ćwiczeniowych (załącznik 1).

W trakcie ćwiczeń **Mierzenie ciśnienia** oraz **Jak działa barometr?** dzieci będą kontynuować pracę z arkuszami ćwiczeniowymi (załącznik 1).



15 min

## Jaką siłę ma powietrze?



Wypełnij szklankę wodą po brzegi. Upewnij się, że brzeg szklanki także jest mokry. Weź pocztówkę i połóż ją na szklance. Zapytaj dzieci: *Jak myślicie, co się stanie, jeśli przechylę szklankę do góry dnem? Czy pocztówka, która przykleiła się do szklanki, jest wypukła czy wklęsła?* Niech jedno z dzieci to sprawdzi. Odkryje, że pocztówka jest wklęsła, jakby szklanka próbowała wessać ją do środka. Wyjaśnij, że dzieje się tak, ponieważ na pocztówkę naciska powietrze – pocztówka tak naprawdę wcale nie wisi na szklance, ale jest w nią wciskana przez powietrze.

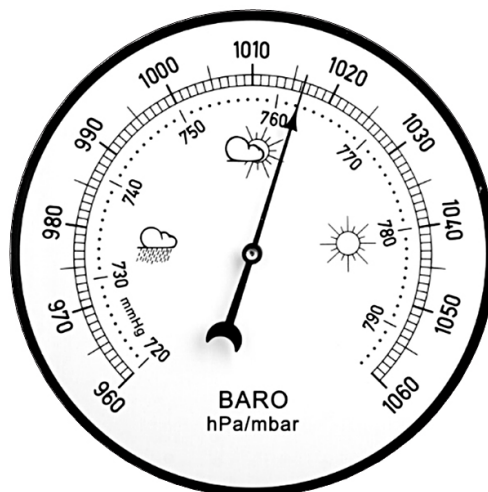
Wyjaśnij, że powietrze, które nas otacza, naciska na wszystkie przedmioty wokół nas, chociaż tego nie zauważamy. Ten nacisk nazywamy ciśnieniem atmosferycznym i można go zmierzyć.



### Ciekawostka

Na każdy centymetr kwadratowy (czyli powierzchnię czterech kratek w zeszyte) powietrze naciska z siłą jednego kilograma. Oznacza to, że na przeciętnego dorosłego człowieka powietrze naciska z taką siłą, jakby siedzieli na nim dwa słonie!

Powiedz dzieciom, że do pomiaru ciśnienia atmosferycznego używamy barometru. Pokaż im rysunki różnych modeli barometru z [arkusza do dyskusji](#) (załącznik 2). Możesz także skorzystać z linków zamieszczonych na końcu scenariusza. Wyjaśnij, że ciśnienie atmosferyczne można mierzyć na różne sposoby. Pierwsze barometry były po prostu rurkami wypełnionymi cieczą (najczęściej rtęcią) – zmianę ciśnienia sygnalizowała zmiana poziomu płynu w naczyniu. Później zaczęto konstruować barometry sprężynowe (zawierające puszkę ze sprężyną), w których wartość ciśnienia pokazywała wskazówka, co widać na rysunku poniżej. Obecnie korzysta się także z barometrów cyfrowych.





### Ciekawostka

Pierwsze udokumentowane próby pomiaru ciśnienia atmosferycznego przeprowadzano już w XVI w. Zajmowali się tym m.in. tacy wielcy naukowcy, jak Kartezjusz czy Galileusz. Pierwszy model barometru stworzył uczeń Galileusza – Evangelista Torricelli.

Zapowiedz uczniom, że na dzisiejszych zajęciach spróbują swoich sił jako konstruktorzy – zrobią własny prosty model barometru.



20  
min

### Zrób własny barometr



Daj każdemu dziecku zestaw materiałów do wykonania barometru. Rozdaj im też **arkusze ćwiczeniowe**. Niech postępują zgodnie z instrukcją zamieszczoną w zadaniu 1.



15  
min

### Mierzenie ciśnienia

(po 5 minut na każdy dzień pomiarów)



Wyjaśnij dzieciom, że będą mierzyły ciśnienie i zaznaczały wyniki pomiarów w **arkuszu ćwiczeniowym**. Pierwszy pomiar wykonają dziś, a następne w dwa kolejne dni. Niech każdego dnia uzupełniają odpowiednią rubrykę w zadaniu 2. Zwróć uczniom uwagę, by nie przestawiali barometru ani tektury, bo uzyskane przez nich wyniki będą niedokładne.



10  
min

### Jak działa barometr?



Niech dzieci opowiedzą, co zaobserwowały, i porównają swoje wyniki. Porozmawiajcie o przebiegu doświadczenia. Wyjaśnij, że gdy ciśnienie jest wysokie (obszar wysokiego ciśnienia atmosferycznego), powietrze silniej naciska na balon, który opada, co powoduje, że słomka lub patyczek się podnoszą. Gdy ciśnienie powietrza jest niskie (obszar niskiego ciśnienia atmosferycznego), ciśnienie wewnątrz stoika jest wyższe niż to na zewnątrz i balon się wybrzusza, a słomka lub patyczek opadają.

Podkreśl, że pomiar ciśnienia pozwala na określenie, jaka będzie pogoda. Z tego względu barometry są często wykorzystywane przez meteorologów. Opisz zależność między zmianami na barometrze a pogodą. Kiedy słomka wędruje do góry, nad nami znajduje się obszar wysokiego ciśnienia (tzw. wyż), który zwiastuje ładną pogodę. Natomiast kiedy słomka opada, mamy nad sobą obszar niskiego ciśnienia (tzw. niż), który często niesie ze sobą deszcz.

Wyjaśnij uczniom, w jaki sposób ciśnienie wpływa na pogodę. W atmosferze ziemskiej istnieją obszary wysokiego i niskiego ciśnienia atmosferycznego. Ciśnienie powietrza w atmosferze wiąże się z temperaturą – im wyższa temperatura, tym niższe ciśnienie. Z kolei temperatura związana jest z wysokością – im niżej, tym temperatura jest wyższa. Powietrze znajdujące się wysoko ma zatem niższą temperaturę, ale wyższe ciśnienie od powietrza znajdującego się niżej. Ponadto powietrze przemieszcza się z obszarów o wysokim ciśnieniu do obszarów o niskim ciśnieniu. W obszarach o wysokim ciśnieniu zimne powietrze schodzi niżej i nieznacznie się ogrzewa. Ciepłe powietrze pochłania więcej pary wodnej z otoczenia, dlatego w obszarach wysokiego ciśnienia nie ma zbyt wielu chmur i niebo jest pogodne. Odwrotnie dzieje się w obszarach niskiego ciśnienia – ciepłe powietrze, wypierane przez napływające zimne powietrze z obszaru o wyższym ciśnieniu, unosi się. W rezultacie się ochładza, więc zatrzymuje mniej pary wodnej. Para wodna skrapla się, tworząc chmury, które często przynoszą deszcz.



#### Ciekawostka

Dzięki różnicy ciśnień możemy... pić przez słomkę. Gdy wciągamy powietrze przez rurkę, obniżamy ciśnienie wewnątrz niej, a wtedy ciśnienie powietrza otaczającego rurkę jest wyższe. Ponieważ powietrze wędruje zawsze do obszarów o niższym ciśnieniu, powietrze na zewnątrz rurki wtłacza napój do środka.

Na zakończenie niech uczniowie wypełnią zadanie 3 z [arkusza ćwiczeniowego](#).

5  
min

## Podsumowanie

Zastanówcie się wspólnie, czy pomiar ciśnienia jest ważny i dlaczego. Podkreśl, że kontrolowanie stanu ciśnienia atmosferycznego nie tylko pozwala nam na przewidywanie, czy będzie słońce, czy deszcz. Zmiany ciśnienia w połączeniu z innymi danymi sygnalizują meteorologom np. niebezpieczeństwo pojawienia się huraganów, tornad i innych podobnych groźnych zjawisk pogodowych. Jako podsumowanie zaprezentuj dzieciom film ilustrujący działanie barometru. Możesz skorzystać z linków zamieszczonych na końcu scenariusza.

## Wykaz przydatnych linków:

- kieszonkowy barometr rtęciowy z kompasem:  
<https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Barometers?uselang=pl#/media/File:Taschenbarometer-5162.jpg>
- barometr sprężynowy znajdujący się w Muzeum Nauki i Przemysłu w Chicago:  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Aneroid\\_barometers?uselang=pl#/media/File:Proteus\\_Barometer,\\_Maximum\\_Inc.,\\_1985\\_-\\_Museum\\_of\\_Science\\_and\\_Industry\\_\(Chicago\)\\_-\\_DSC06350.JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Aneroid_barometers?uselang=pl#/media/File:Proteus_Barometer,_Maximum_Inc.,_1985_-_Museum_of_Science_and_Industry_(Chicago)_-_DSC06350.JPG)
- współczesny barometr cyfrowy:  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Barometers#/media/File:NWS\\_Key\\_West\\_office\\_barometer\\_as\\_Hurricane\\_Irma\\_approached.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Barometers#/media/File:NWS_Key_West_office_barometer_as_Hurricane_Irma_approached.jpg)
- edukacyjny film animowany o historii i działaniu barometru opublikowany przez TED-Ed (z polskojęzycznymi napisami):  
<https://www.youtube.com/watch?v=EkDhlzA-lwl>

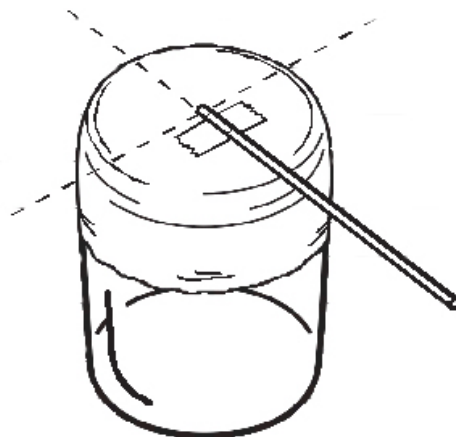


### 1 Zrób własny barometr

Podczas swoich wypraw Kolumb używał kompasu do wyznaczenia kierunku, w jakim powinien płynąć przez ocean. Zróbcie z koleżanką lub kolegą własny kompas.

#### Materiały i narzędzia

- szeroki stoik (o pojemności co najmniej 500 ml)
- balon
- papierowa słomka do napojów lub patyczek do szaszłyków
- nożyczki
- tektura
- pisaki
- klej
- taśma klejąca
- kawałek sznurka



#### Wykonanie

1. Rozciągnij balon. Najpierw go nadmuchaj, a potem pozwól, aby uleciało z niego powietrze.
2. Odetnij część balonu z ustnikiem.
3. Naciągnij resztę balonu na otwór stoika. Możesz obwiązać balon sznurkiem, żeby nie ześlizgnął się z otworu.
4. Przyklej taśmą klejącą jeden koniec słomki lub patyczka do środkowej części balonowej pokrywy. Słomka powinna leżeć płasko, tak jak na rysunku. W razie potrzeby przytnij słomkę lub patyczek nożyczkami.
5. Narysuj pisakami w górnej części tektury słońce, a w dolnej chmurę, z której pada deszcz.
6. Postaw barometr w klasie obok ściany. Upewnij się, że nie stoi na słońcu ani blisko kaloryfera! Tekturę postaw za barometrem.
7. Zaznacz na tekturze miejsce, dokąd sięga koniec słomki.





## 2 Mierzenie ciśnienia

- A. Gdy ciśnienie będzie wysokie, balon zostanie wciągnięty do stoika. Naciśnij balonową pokrywkę jednym palcem. Co się dzieje?

---

---

---



TUTAJ wpisz odpowiedź

- B. Sprawdzaj barometr raz dziennie o tej samej porze przez trzy dni. Przy każdym pomiarze zaznacz na tekturze pozycję końca słomki i zapisz datę obserwacji. Czy słomka jest wyżej, czy niżej? Czy zbliżyła się do słońca, czy do chmurki? Jakiej pogody należy się spodziewać? Zapisz swoje spostrzeżenia.



### Uwaga!

Nie przestawiaj barometru ani tektury! Jeśli to zrobisz, twój pomiar będzie niedokładny.

### DZIEŃ 1

data: \_\_\_\_\_

barometr: \_\_\_\_\_

pogoda: \_\_\_\_\_

# Załącznik 1

## Arkusz ćwiczeniowy



### DZIEŃ 2

data: \_\_\_\_\_

barometr: \_\_\_\_\_

pogoda: \_\_\_\_\_

### DZIEŃ 3

data: \_\_\_\_\_

barometr: \_\_\_\_\_

pogoda: \_\_\_\_\_

## 3 Jak działa barometr?

C. Jaką zazwyczaj mamy pogodę, gdy ciśnienie atmosferyczne jest wysokie?

---

---

TUTAJ wpisz odpowiedź

D. Jaką zazwyczaj mamy pogodę, gdy ciśnienie atmosferyczne jest niskie?

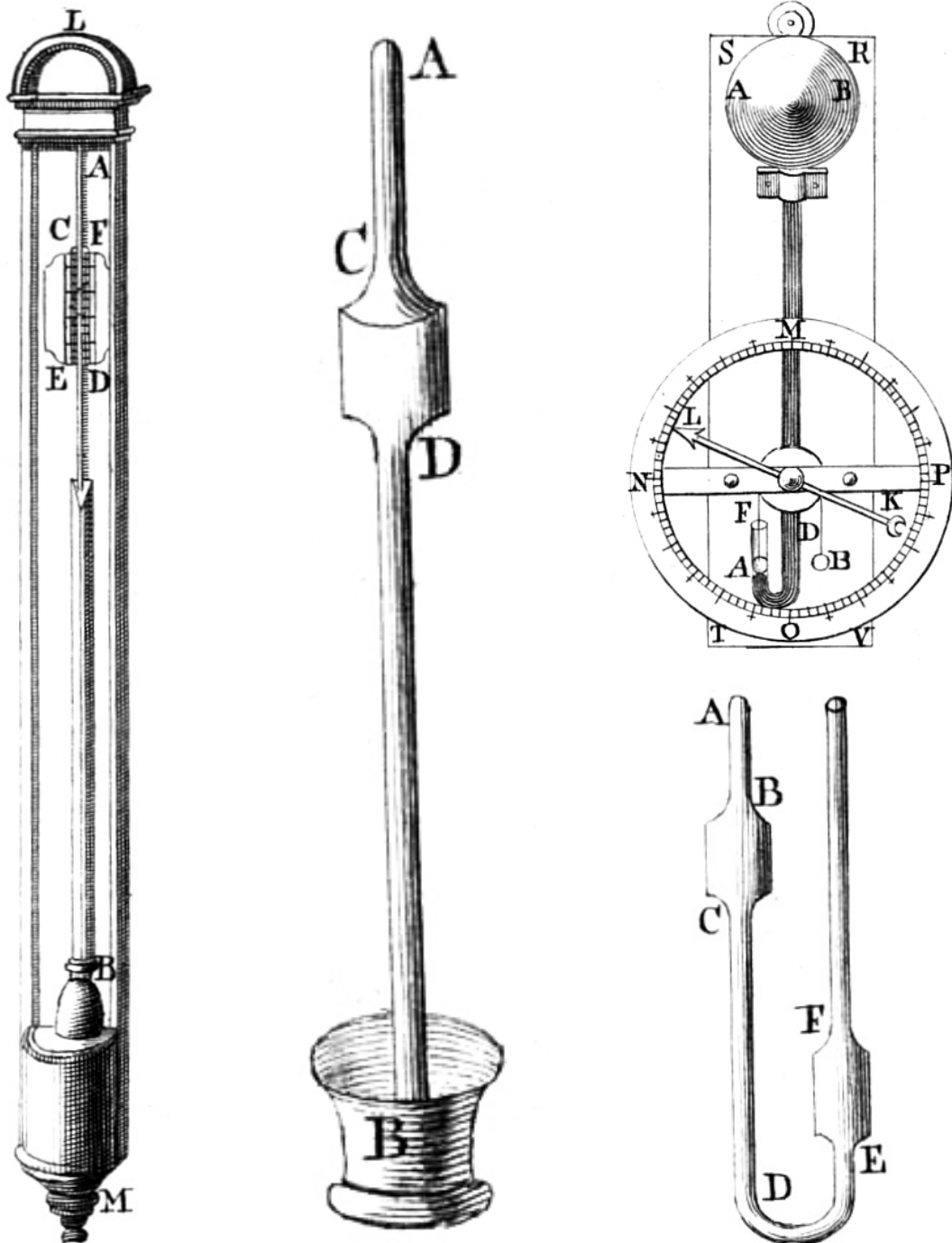
---

---

TUTAJ wpisz odpowiedź

# Załącznik 2

## Arkusz do dyskusji



Różne rodzaje dawnych barometrów

Źródło: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/41/Table\\_of\\_Pneumatics%2C\\_Cyclopaedia%2C\\_Volume\\_2.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/41/Table_of_Pneumatics%2C_Cyclopaedia%2C_Volume_2.jpg)