

3.1 Pogoda w różnych porach roku

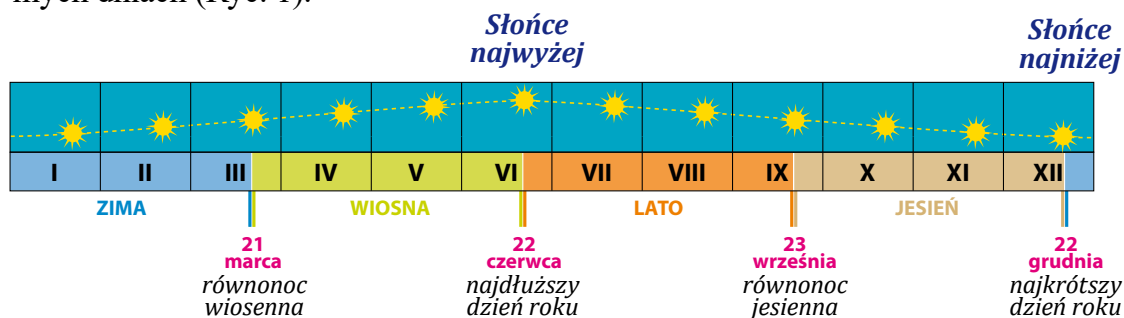
Po zapoznaniu się z tym tematem będziecie mogli:

- ▶ opisać pogodę w różnych porach roku;
- ▶ wymienić składniki pogody.

Pogoda w ciągu roku bardzo się zmienia. Lato jest ciepłe, czasem nawet upalne, a zimą panuje chłód, w tym często też mróz. Wiosna i jesień są zazwyczaj deszczowe. Opisując pogodę, zawsze posługujemy się składnikami pogody – temperaturą, opadami, zachmurzeniem.

■ KALENDARZOWE PORY ROKU

Występowanie **kalendarzowych pór roku** jest następstwem zmian wysokości Słońca na niebie w ciągu roku – patrz ostatni podrozdział rozdziału 2.1. Kalendarzowa wiosna, lato, jesień czy zima każdego roku zaczynają się w tych samych dniach (Ryc. 1).



Ryc. 1 Kalendarzowe pory roku

Zadanie 1

Cel: odczytujemy daty rozpoczęcia kalendarzowych pór roku.

Wykonanie: na rycinie 1 wskaż daty rozpoczęcia poszczególnych pór roku i wyjaśnij, dlaczego są to właśnie te dni.

■ WIOSNA – LATO – JESIEŃ – ZIMA

Na kolejnej stronie przedstawione są krótkie opisy pogody występującej u nas w poszczególnych porach roku. Przeczytaj je uważnie, a następnie wykonaj zadanie 2.

Wiosna

Z każdym dniem Słońce świeci coraz wyżej, dni są dłuższe niż noce i stale się wydłużają, temperatura rośnie. Pogoda jest zmienna.

Topnieje śnieg, częste są opady – najpierw deszczu ze śniegiem, potem deszczu. Wieją silne wiatry, pojawiają się burze. Jednak nawet w maju zdarzają się przymrozki.



Lato

Słońce znajduje się wysoko, dni są długie, choć im bliżej jesieni, tym krótsze. Cały czas jest ciepło – niemal każdego dnia temperatura przekracza 20°C . Zdarzają się okresy pięknej, upalnej pogody przeplatane burzami. W lipcu i sierpniu dosyć często padają deszcze.



Jesień

Z każdym dniem Słońce świeci coraz niżej, dni się skracają i są krótsze od nocy, temperatura spada. Pojawia się coraz więcej dni pochmurnych, z opadami i wiatrami. Możliwe są też pierwsze przymrozki oraz opady śniegu z deszczem i samego śniegu.



Zima

Słońce znajduje się nisko, dni są krótsze od nocy, ale trwają coraz dłużej, cały czas jest zimno. Wśród opadów atmosferycznych przeważa śnieg. Często przez długi czas utrzymuje się mróz.



Zadanie 2

Cel: opisujemy pory roku na podstawie własnych doświadczeń.

Wykonanie: wybierz swoją ulubioną porę roku, zamknij oczy i wyobraź sobie, że stoisz na środku pola, a przed tobą jest las – opisz, jak wygląda przyroda i jaka jest pogoda w twojej wyobraźni.

■ SKŁADNIKI POGODY

Mówiąc o pogodzie, zawsze wymieniamy różne **składniki pogody**. Najważniejsze z nich to:

- **temperatura** powietrza,
- **wiatr**,
- **zachmurzenie**,
- **opady** i osady atmosferyczne,
- **ciśnienie** atmosferyczne,
- **zjawiska** pogodowe, np. burza.

Pomiarami składników pogody zajmują się **meteorolodzy** (nauka o pogodzie to meteorologia). Korzystają oni z różnych przyrządów pomiarowych, np. deszczomierzy czy wiatromierzy, które ustawia się w ogródku meteorologicznym (Ryc. 2). Niektóre przyrządy, np. termometry, muszą być osłonięte przed działaniem Słońca, deszczu i wiatru. Dlatego umieszcza się je w klatce meteorologicznej – białej skrzynce znajdującej się 2 metry nad ziemią (Ryc. 3). Na podstawie pomiarów meteorologicznych prognozuje się – czyli przewiduje – pogodę.



Ryc. 2 Ogródek meteorologiczny z klatką meteorologiczną na pierwszym planie; w głębi wiatromierz



Ryc. 3 Wnętrze klatki meteorologicznej

PYTANIA I POLECENIA KONTROLNE

1. Którą kalendarzową porę roku mamy obecnie? Podaj nazwy poprzedniej i następnej pory roku.
2. Wymień daty rozpoczęcia i zakończenia aktualnie trwającej kalendarzowej pory roku.
3. Wyjaśnij, czym się różni lato od zimy. A czym się różni wiosna od jesieni?
4. Zapoznaj się z aktualnymi informacjami o pogodzie – w radiu, telewizji, prasie lub Internecie. Wypisz do zeszytu wszystkie składniki pogody, jakie się tam pojawiły.

3.2 Powietrze wokół nas

Po zapoznaniu się z tym tematem będziecie mogli:

- ▶ wyjaśnić, czym jest powietrze i wykazać jego istnienie;
- ▶ wyjaśnić, czym jest ciśnienie atmosferyczne i je zmierzyć.

Powietrze jest mieszaniną gazów potrzebną do życia wielu organizmom, w tym ludziom. Tworzy wielokilometrową warstwę nad powierzchnią ziemi. Skąd wiemy, że powietrze istnieje? Przecież go nie widać...

■ CO TO JEST POWIETRZE?

Powietrze jest w klasie, na podwórku, w „puszce” szklance, w plecaku, w lodówce – jest prawie wszędzie. Czyste powietrze to bezbarwny gaz, nie mający zapachu i smaku. O obecności powietrza przekonujemy się, obserwując rozmaite skutki jego działania.

Powietrze jest mieszaniną wielu gazów (Ryc. 1). Główny jego składnik to **azot** –



Ryc. 1 Skład powietrza

gaz obojętny dla żywych organizmów. $\frac{1}{5}$ powietrza stanowi **tlen**, który jest niezbędny do oddychania dla większości organizmów. W powietrzu znajduje się też niewielka ilość **dwutlenku węgla**, potrzebnego roślinom do wytwarzania pokarmu. Jest również **para wodna** oraz wiele innych gazów i pyłów, w tym **zanieczyszczenia** wytworzone przez człowieka.

Całe nasze życie spędzamy w powietrznym oceanie. Jednak trudno jest nam zobaczyć powietrze. Czy rzeczywiście się nie da?

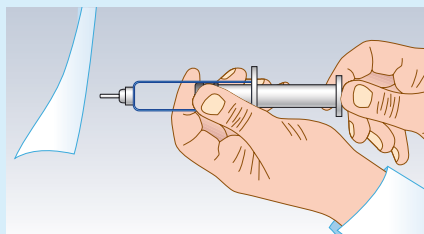
Doświadczenie 1

Cel: badamy, czy w strzykawce jest powietrze.

Pomoce: strzykawka, kartka papieru.

Czynności:

- wysuwamy tłoczek strzykawki do końca;
- kierujemy wylot strzykawki na swobodnie wiszącą kartkę i szybko naciskamy na tłoczek;
- obserwujemy, co się dzieje z kartką.



Ryc. 2 Kartka porusza się, ponieważ ze strzykawki wylatuje powietrze

Ruch kartki świadczy o tym, że w strzykawce było powietrze. Wylatujące ze strzykawki powietrze działa tak samo jak **wiatr**, który wprawia w ruch na przykład gałęzie drzew.

■ CIŚNIENIE ATMOSFERYCZNE

Nad powierzchnią Ziemi znajduje się **atmosfera**, czyli **powietrze** (Ryc 3). Górne warstwy powietrza naciskają na dolne. Największy nacisk wywierany jest na najniższą warstwę powietrza, przylegającą bezpośrednio do Ziemi, czyli tu, gdzie żyją ludzie. Nie odczuwamy jednak tego nacisku, bo jesteśmy do niego przyzwyczajeni.

Nacisk warstwy powietrza na określoną powierzchnię Ziemi nazywamy **ciśnieniem atmosferycznym**.



Ryc. 3 Ziemię otacza atmosfera

Zadanie 1

Cel: wyjaśniamy, od czego zależy ciśnienie atmosferyczne.

Wykonanie: przyjrzyj się rycinie 4 i odpowiedz na poniższe pytanie. Dlaczego ciśnienie atmosferyczne nad morzem jest większe od ciśnienia atmosferycznego w wysokich górach?



Ryc. 4 Warstwa powietrza nad morzem i w górach

Warto wiedzieć

Występowanie ciśnienia atmosferycznego przydaje się w czasie picia napojów przez rurkę. Ustami wyciągamy powietrze znajdujące się w rurce, dzięki czemu ciśnienie w rurce zmniejsza się. Natomiast ciśnienie atmosferyczne pozostaje takie samo, czyli jest większe od ciśnienia w rurce. Dlatego ciśnienie atmosferyczne wciąga nam napój do słomki i do ust.



Ryc. 5
Ciśnienie atmosferyczne wykorzystujemy podczas picia napojów przez rurkę

■ POMIAR CIŚNIENIA ATMOSFERYCZNEGO

Ciśnienie atmosferyczne mierzymy **barometrem**. Przyrząd ten umieszcza się zwykle w klatce meteorologicznej. W naszych domach spotkać można barometry pokojowe (Ryc. 6), które w sposób opisowy informują nas o wpływie zmian ciśnienia na aktualną pogodę.

Ciśnienie atmosferyczne najczęściej mierzymy w hektopaskalach (hPa). Na barometrach mogą być też oznaczone inne jednostki, np. milibary (mb) albo milimetry słupa rtęci (mmHg).

Normalne ciśnienie atmosferyczne na poziomie morza wynosi około 1000 hPa. Wzrost tego ciśnienia powyżej 1020 hPa zapowiada poprawę pogody – latem i zimą słońce, a zimą dodatkowo duży mróz. Kiedy ciśnienie atmosferyczne spada poniżej 1000 hPa możemy spodziewać się pogorszenia pogody – latem opadów deszczu, zimą opadów śniegu.



Ryc. 6 Barometr pokojowy

Zadanie 2

Cel: interpretujemy wartość ciśnienia atmosferycznego.

Wykonanie: odczytaj z barometru aktualną wartość ciśnienia atmosferycznego, określ, jaką pogodę powinno to oznaczać, a następnie wyjrzyj za okno i sprawdź, czy rzeczywiście tak jest.

Niskie ciśnienie atmosferyczne może niekorzystnie wpływać na nasze zdrowie. Przy niskim ciśnieniu niektóre osoby odczuwają senność, zmęczenie oraz bóle i zawroty głowy. W najwyższych górach, gdzie ciśnienie jest bardzo niskie, człowiek nie może oddychać i potrzebuje aparatu tlenowego.

PYTANIA I POLECENIA KONTROLNE

1. Z czego składa się atmosfera ziemską?
2. Wyjaśnij, dlaczego łatwiej pić napój przez słomkę nad morzem niż w wysokich górach.
3. Jak nazywa się przyrząd służący do pomiaru ciśnienia atmosferycznego? Ile wynosi wartość przeciętnego ciśnienia atmosferycznego?
4. Jakie są skutki pogodowe wzrostu i spadku ciśnienia?

3.3 Ruch powietrza, czyli wiatr

Po zapoznaniu się z tym tematem będziecie mogli:

- ▶ wyjaśnić, czym jest wiatr i w jaki sposób on powstaje;
- ▶ określić kierunek i prędkość wiatru;
- ▶ zachować się bezpiecznie podczas silnego wiatru.

Dzięki wiatrowi można odczuć istnienie powietrza. Ale w jaki sposób powstaje wiatr? Co sprawia, że raz wieje on silniej, a raz słabiej? I dlaczego wiatr może wieć z różnych stron?

■ CZYM JEST WIATR I JAK POWSTAJE?

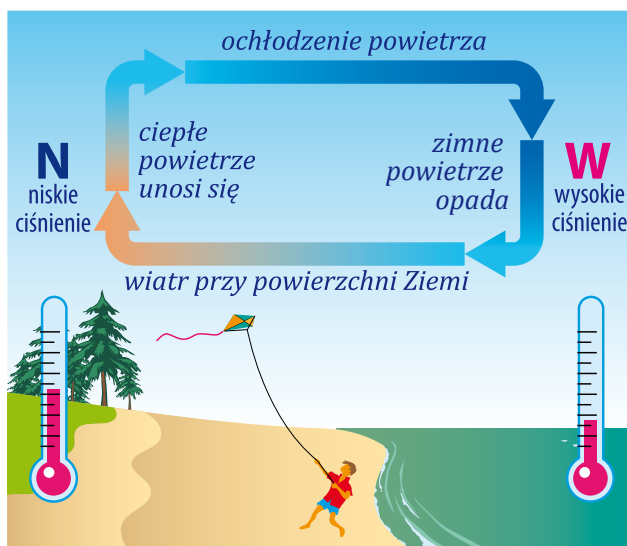
Nad powierzchnią Ziemi tworzą się obszary wysokiego ciśnienia atmosferycznego – **wyże** baryczne (W) – oraz obszary niskiego ciśnienia atmosferycznego – **niże** baryczne (N). Powietrze w naturalny sposób dąży do wyrównania różnicy ciśnień między tymi obszarami. W ten sposób powstaje **wiatr** – poziomy ruch powietrza przy powierzchni Ziemi od wyżu do niżu (Ryc. 1). Im większa jest różnica ciśnień między wyżem a niżem, tym szybciej porusza się powietrze, czyli wiatr jest silniejszy.

Wyże i niże mogą tworzyć się w różnych miejscach. Przykładem może być nadmorska plaża (Ryc. 2).

W upalny dzień piasek na plaży mocno się nagrzewa. Od gorącego piasku nagrzewa się powietrze. Ciepłe powietrze unosi się i dlatego słabiej naciska na powierzchnię Ziemi. W tym miejscu, czyli nad piaskiem, ciśnienie atmosferyczne jest małe – tworzy się **niż**. Następnie unoszące się powietrze ochładza się i opada nad morzem. Tam gdzie opada, nacisk powietrza jest większy, czyli pojawia się większe ciśnienie atmosferyczne – **wyż**.



Ryc. 1 Wiatr zawsze wieje od wyżu do niżu



Ryc. 2 Powstawanie wiatru w dzień nad morzem

Różnica ciśnień między powietrzem nad plażą (lądem) i nad wodą powoduje, że powietrze zaczyna przemieszczać się od morza w kierunku plaży. Dlatego latem nad morzem w dzień wieje wiatr od morza, zwany **bryzą morską**.

Nocą sytuacja odwraca się – wiatr wieje z lądu w stronę morza i mamy **bryzę lądową**. W nocy woda w morzu jest cieplejsza niż ląd i ciepłe powietrze unosi się znad wody, tworząc tam **niż**, a opada nad lądem, gdzie powstaje **wyż**.

■ POMIARY WIATRU

Mierzone są dwie główne cechy wiatru:

- **siła wiatru**, czyli **prędkość** ruchu powietrza w metrach na sekundę (m/s) lub w kilometrach na godzinę (km/h);
- **kierunek wiatru**, czyli **skąd** wiatr wieje; używa się tu nazw kierunków głównych i pośrednich (często skrótów N, SW itd.), a na mapach strzałek.

Podstawowym przyrządem służącym do pomiarów wiatru jest **wiatromierz**. Przyrząd ten ustawia się w miejscu nieosłoniętym przed wiatrem, co najmniej kilka metrów nad ziemią, często na wieży meteorologicznej (Ryc. 3). Poza tym do szybkich pomiarów w terenie można używać wiatromierzy ręcznych (Ryc. 5).



Ryc. 3 Wiatromierz na wieży meteorologicznej. Po lewej stronie wiatraczek mierzący prędkość wiatru, po prawej blaszany wskaźnik kierunku wiatru



Ryc. 4 Na lotniskach znajdują się wiatromierze w postaci tzw. rękawów, które są dobrze widoczne dla pilotów. Wskazują kierunek wiatru i jego orientacyjną prędkość



Ryc. 5 Elektroniczny wiatromierz ręczny

Zadanie 1

Cel: wyznaczamy kierunek wiatru i szacujemy jego siłę.

Wykonanie: odczytaj kierunek i prędkość wiatru z dostępnego wiatromierza.

Jeśli nie masz dostępu do wiatromierza, to możesz go wykonać samodzielnie. Wystarczy powiesić wstążkę na wietrze – jej odchylenie pokaże kierunek przeciwny do kierunku, z którego wieje wiatr i jego orientacyjną siłę.

■ NIEBEZPIECZNE SKUTKI SILNEGO WIATRU

Wiatr może osiągać znaczne prędkości i czynić wielkie zniszczenia na powierzchni Ziemi. Ważne jest, by w czasie takiego silnego wiatru umieć zachować się w sposób odpowiedzialny, tj. zadbać o bezpieczeństwo własne i naszego otoczenia. Podczas bardzo silnego wiatru unikamy więc przebywania na zewnątrz, chronimy się w budynkach, gdzie zamykamy wszystkie okna i drzwi. Zdejmujemy też z balkonów i parapetów zewnętrznych wszystkie przedmioty, które mogłyby zostać zdmuchnięte przez wiatr.

W tabeli 1 przedstawiona jest siła wiatru w **stopniach skali Beauforta** (czytaj *Boforta*). Pozwala ona określić orientacyjną prędkość wiatru na podstawie obserwacji skutków wiania wiatru w naszym otoczeniu.

Tabela 1 Skala Beauforta

Stopień	Prędkość wiatru [m/s]	Określenie wiatru	Skutki wiatru
0	0 – 0,5	cisza	dym unosi się pionowo
1	0,6 – 1,5	powiew	znoszony dym wskazuje kierunek
2	1,6 – 3,0	słaby	powiewy wiatru odczuwa się na twarzy
3	3,1 – 5,5	łagodny	poruszają się liście
4	5,6 – 8,0	umiarkowany	poruszają się małe gałązki
5	8,1 – 10,5	dość silny	poruszają się gałęzie
6	10,6 – 14,0	silny	poruszają się konary
7	14,1 – 17,0	bardzo silny	poruszają się całe drzewa
8	17,0 – 21,0	gwałtowny (wicher)	łamią się gałęzie, utrudnione jest chodzenie
9	21,1 – 25,0	wichura (sztormowy)	unoszą się mniejsze przedmioty
10	25,1 – 28,0	silna wichura (sztorm)	wyrywa mniejsze drzewa z korzeniami, zrywa dachy
11	28,1 – 33,0	gwałtowna wichura	powoduje rozległe zniszczenia
12	powyżej 33,0	huragan	wyrywa i łamie drzewa, niszczy budynki

Zadanie 2

Cel: oceniamy siłę wiatru na podstawie obserwacji otoczenia.

Wykonanie: przeczytaj opisy skutków wiatru przedstawione w tabeli 1, a następnie wyjrzyj przez okno i oceń aktualną siłę wiatru.

PYTANIA I POLECENIA KONTROLNE

1. Wyjaśnij, dlaczego wieje wiatr.
2. Które cechy wiatru można zmierzyć wiatromierzem?
3. Podaj zasady bezpiecznego zachowania się podczas silnego wiatru.
4. Jakie mogą być skutki silnego wiatru?

3.4 Temperatury i termometry

Po zapoznaniu się z tym tematem będziecie mogli:

- ▶ zmierzyć temperaturę powietrza;
- ▶ podać przykłady zastosowania termometrów w życiu codziennym;
- ▶ opisać, jak zmienia się temperatura w ciągu doby i w ciągu roku.

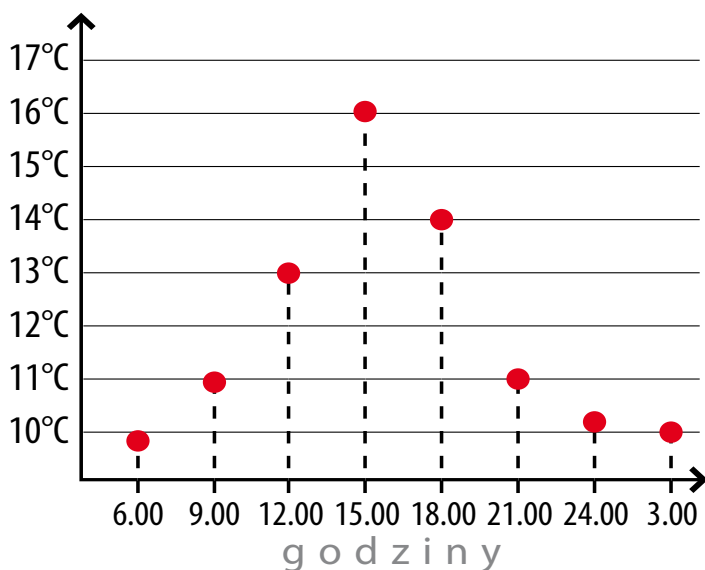
Temperatura powietrza to składnik pogody najważniejszy dla człowieka. Wychodząc rano z domu, zawsze sprawdzamy, jaka jest temperatura na zewnątrz, by odpowiednio się ubrać. Temperatura powietrza ma też duży wpływ na życie wielu innych organizmów.

■ TEMPERATURY POWIETRZA

Temperaturę mierzymy w **stopniach Celsjusza**, oznaczanych jako $^{\circ}\text{C}$. Przeciętna temperatura powietrza w mieszkaniu wynosi około 20°C . Latem na dworze w czasie upałów temperatury przekraczają 30°C . Zimą spadają nawet poniżej 0°C i przyjmują wartości ujemne, np. -5°C .

Temperatura zmienia się też w ciągu doby. Prawie zawsze w dzień jest cieplej niż w nocy. To wpływ Słońca, które w dzień oświetla Ziemię i ogrzewa atmosferę. Najcieplej jest wczesnym popołudniem, około godz. 15 (Ryc. 1). Wtedy ogrzana powierzchnia Ziemi oddaje ciepło do atmosfery, a Słońce ciągle jeszcze znajduje się wysoko i nadal ogrzewa powietrze. Najzimniej jest przed wschodem Słońca. Przez całą noc Ziemia wypromieniowuje ciepło do atmosfery i dlatego ochładzają się powietrze, gleba, budynki, rośliny itp.

Gdy na niebie jest dużo chmur, do Ziemi dopływa mniej ciepła. Wtedy w dzień temperatury nie są bardzo wysokie. Z kolei w nocy chmury działają jak kołdra: nie pozwalają, żeby ziemia szybko wystygła – dlatego w pochmurną noc na ogół nie jest bardzo zimno.



Ryc. 1 Temperatura powietrza zmienia się w ciągu doby

■ TERMOMETRY

Termometry to przyrządy służące do mierzenia temperatury – np. powietrza, wody, ciała człowieka. Są różne rodzaje termometrów. Dawniej używano głównie **termometrów cieczowych** (Ryc. 2). W ich szklanej rurce znajduje się ciecz (płyn), która zwiększa swą objętość wraz ze wzrostem temperatury.



Ryc. 2 Różne rodzaje termometrów cieczowych: pokojowy (a), lekarski (b), zaokienny (c)

Dzięki temu słupek cieczy w rurce podnosi się i wskazuje wartość temperatury na skali. Dziś coraz częściej używa się **termometrów elektronicznych** (Ryc. 3).



Ryc. 3 Termometr elektroniczny mierzący temperaturę wewnątrz i na zewnątrz pomieszczenia

■ WARUNKI POMIARU TEMPERATURY POWIETRZA

Temperaturę powietrza zawsze mierzymy w cieniu. Termometr wystawiony na Słońce nie pokazywałby temperatury powietrza, tylko temperaturę nagrzanej promieniami słonecznymi szklanej rurki. Dlatego termometry umieszczane są w klatkach meteorologicznych.

Obserwacja 1

Cel: sprawdzamy temperatury powietrza w różnych miejscach.

Pomoce: cieczowy termometr pokojowy.

Wykonanie:

- zmierz temperaturę powietrza w różnych miejscach pomieszczenia, np. przy nasłonecznionym oknie, obok włączonego grzejnika, przy otwartym oknie; w każdym z tych miejsc odczekaj chwilę z odczytem, aż termometr wskaże stałą temperaturę;
- zapisz odczyty temperatury; pamiętaj, by nie dotykać zbiorniczka termometru.

Wynik: w jednym pomieszczeniu można odczytać różne wartości temperatury powietrza. W miejscu nasłonecznionym termometr wskazuje wyższą temperaturę, podobnie jest w pobliżu włączonego grzejnika. Wyjaśnij uzyskane wyniki pomiarów.

Planując umieszczenie termometrów w domu należy więc wybrać odpowiednie miejsca. W pokoju musi to być z dala od grzejników i promieni słonecznych, a także przeciągów. Natomiast na zewnątrz szukamy miejsca w cieniu – najlepiej po północnej stronie domu.

■ TEMPERATURY W NASZYM DOMU

Jak już wiemy, termometrami mierzymy nie tylko temperaturę powietrza. Rycina 1b pokazuje termometr lekarski służący do pomiaru **temperatury ciała**. Normalna temperatura ciała człowieka wynosi **36,6°C**. Kiedy się przeziębimy, temperatura ta wzrasta do 37–38°C, a ciężko chorzy ludzie mogą mieć temperaturę ciała sięgającą nawet 40°C.

W naszych domach znajduje się wiele urządzeń potrzebujących do swego działania różnych temperatur. Każde z tych urządzeń ma zazwyczaj wbudowany czujnik temperatury, czyli taki elektroniczny termometr. Często jest to **termostat**, który automatycznie włącza lub wyłącza dane urządzenie po osiągnięciu zaprogramowanej temperatury.

A jakie to są temperatury? Na przykład **pralka** pierze nasze ubrania w wodzie o temperaturze 30–60°C. **Zmywarka** myje naczynia w temperaturze 50–70°C. W **piekarniku** do pieczenia wykorzystuje się gorące powietrze mające 150–200°C. Z kolei **żelazko** (Ryc. 4), którym prasujemy ubrania, nagrzewa się do temperatury nawet ponad 200°C. Najbardziej gorące są **kuchenki** służące do gotowania – gazowe lub elektryczne. Tam temperatury mogą przekraczać 250°C. Dlatego musimy być bardzo uważni i ostrożni, używając tych urządzeń. Człowiek może **poparzyć się** już w temperaturze 40°C. I zawsze jest to bolesne.

Lodówki i **zamrażarki**, w których przechowujemy żywność, to zwykle jedyne urządzenia w naszych domach wykorzystujące niższe temperatury. W głównej komorze lodówki mamy około 3°C. Jednak w zamrażalniku, a także w zamrażarkach temperatura może wynosić nawet –30°C. Taka niska temperatura również jest niebezpieczna dla człowieka, gdyż może spowodować bolesne **odmrożenia**.



Ryc. 4 Metalowa powierzchnia włączonego żelazka jest bardzo gorąca – nigdy jej nie dotykaj!

PYTANIA I POLECENIA KONTROLNE

1. Opisz sposób pomiaru temperatury powietrza wewnątrz i na zewnątrz pomieszczenia.
2. W jaki sposób zachmurzenie wpływa na temperaturę powietrza w nocy, a jak w dzień?
3. Wskaż urządzenia domowe wykorzystujące wysokie i niskie temperatury.

3.5 Lód – woda – para wodna

Po zapoznaniu się z tym tematem będziecie mogli:

- ▶ opisać stany skupienia, w jakich woda występuje w przyrodzie;
- ▶ wyjaśnić przebieg topnienia lodu i zamarzania wody;
- ▶ wyjaśnić przebieg parowania wody i skraplania pary wodnej.

Woda występuje w przyrodzie w trzech stanach skupienia: ciekłym, stałym i gazowym. Ciekły stan wody znamy doskonale, bo mamy z nim do czynienia każdego dnia i to wielokrotnie. Jednak pod wpływem temperatury woda może zmienić swój stan skupienia...

■ ZAMARZANIE WODY

Jeśli obniżyć temperaturę wody do 0°C , to zacznie ona **zamarzać**. Będzie ona zmieniać swój stan skupienia z ciekłego na stały. W temperaturze poniżej 0°C woda występuje w postaci ciała stałego, czyli lodu albo śniegu (Ryc. 1).



Ryc. 1 Woda w stanie stałym – jako śnieg (a) i lód (b)

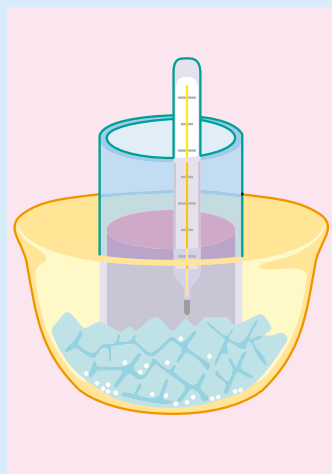
Obserwacja 1

Cel: badamy wpływ temperatury na zamarzanie wody.

Pomoce: dwa naczynia o różnej wielkości, woda, sól, pokruszony lód, termometr laboratoryjny.

Czynności:

- do większego naczynia wsyp pokruszony lód zmieszany z solą (najlepiej w proporcji 10 części lodu, 3 części soli); otrzymasz mieszaninę chłodzącą;
- do mniejszego naczynia wlej wodę i wstaw je do naczynia zawierającego mieszaninę chłodzącą;
- do wody włóż termometr tak, aby nie dotykał dna;
- odczytuj temperaturę i obserwuj, co dzieje się z wodą;
- zastanów się nad wnioskami z tej obserwacji.



Jeśli nalalibyśmy wodę do pełna w naczyniu i wstawili je do zamrażarki, to utworzony lód będzie wychodził na zewnątrz (Ryc. 2b). Dzieje się tak dlatego, że **w czasie zamarzania woda zwiększa swoją objętość**. Takie zachowanie wody w czasie zamarzania może mieć zarówno niekorzystne, jak i korzystne znaczenie. Na przykład woda zamarzająca w szczelinach asfaltu rozsadza go i dlatego zimą na drogach pojawiają się dziury. Z kolei zamarzanie wody w glebie powoduje jej rozdrobnienie, a wtedy do gleby dostaje się więcej powietrza. Dzięki zwiększaniu objętości wody podczas zamarzania lód staje się lżejszy od wody – dlatego tafle lodu pływają po wodzie i nie toną, a ryby i rośliny mogą przeżyć zimę pod lodem.



Ryc. 2 Woda w naczyniu (a) wstawiona do zamrażalnika zamienia się w lód (b). Objętość lodu jest większa od objętości wody, z której lód powstał

■ TOPNIENIE LODU

Zimą wszystko dookoła przykryte jest śniegiem. Z dachów budynków zwiśają sople lodu (Ryc. 1b). W słoneczne dni, kiedy temperatura powietrza wzrasta, śnieg i sople lodu zaczynają topnieć. Powstają kałuże wody. Kostki lodu wyjęte z zamrażarki i trzymane w temperaturze pokojowej stopniowo ogrzewają się i dzięki temu zmieniają swój stan skupienia – ze stałego w ciekły. Następuje **topnienie**, czyli zamiana lodu w wodę.

Obserwacja 2

Cel: sprawdzamy wpływ temperatury na topnienie lodu.

Pomoce: szklanka, pokruszony lód, woda, patyczek, termometr laboratoryjny.

Czynności:

- nasyp lód do połowy szklanki i dolej nieco zimnej wody;
- odczytaj temperaturę wskazywaną przez termometr;
- włóż termometr do mieszaniny wody i lodu tak, by nie dotykał dna szklanki;
- co jakiś czas wolno zamieszaj patyczkiem zawartość szklanki;
- stale odczytuj temperaturę i obserwuj, co dzieje się z lodem;
- wyniki obserwacji zapisz do zeszytu.



Topnienie lodu następuje w temperaturze 0°C . W czasie kiedy termometr wskazuje 0°C , coraz więcej lodu zamienia się w wodę. Temperatura wody z lodem wynosi 0°C tak długo, aż ostatni kawałek lodu się nie stopi.

■ PAROWANIE I SKRAPLANIE

Parowanie to przejście ze stanu ciekłego w stan gazowy. Możemy je obserwować po deszczu, patrząc na wysychające kałuże. Woda z kałuży, czyli ciecz, zamienia się w **parę wodną** – bezbarwny i niewidzialny gaz. Para wodna miesza się z powietrzem. Parowanie zachodzi w każdej temperaturze i tylko na powierzchni cieczy. Im wyższa temperatura, tym parowanie szybsze.

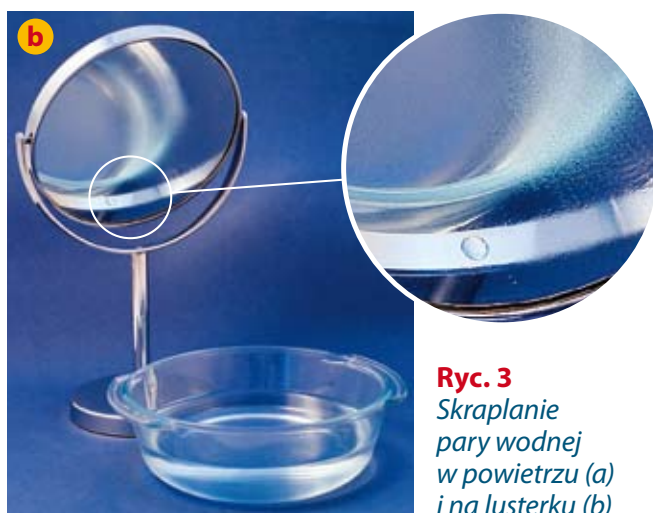
Obserwacja 3

Cel: obserwujemy parowanie wody i skraplanie pary wodnej.

Pomoc: szklany pojemnik, gorąca woda, lusterko.

Czynności:

- do szklanego pojemnika wlej gorącą wodę;
- obserwuj przestrzeń nad powierzchnią wody i wyżej, nad pojemnikiem;
- nad pojemnikiem umieść lusterko i obserwuj jego powierzchnię;
- zapisz do zeszytu wyniki obserwacji.



Ryc. 3
Skraplanie
pary wodnej
w powietrzu (a)
i na lusterku (b)

Nad powierzchnią gorącej wody unosi się para wodna, która jest przezroczysta i dlatego jej nie widać. Nieco wyżej para wodna w zetknięciu z chłodniejszym powietrzem się skrapla. Powstaje mgiełka złożona z drobnych kropelek wody (Ryc. 3a). Za pomocą lusterka, które pokryło się kropelkami wody (Ryc. 3b), wykazaliśmy, że niewidoczna, gorąca para wodna skrapla się na zimnych przedmiotach.

Skraplanie to zamiana pary wodnej (czyli gazu) w wodę (czyli ciecz).

W życiu codziennym często obserwujemy gorącą wodę i mgłę, która się nad nią unosi. Drobne kropelki wody, pojawiające się w powietrzu, np. podczas kąpieli w wannie, często błędnie nazywamy parą wodną. To, co wtedy widzimy w powietrzu, jest wodą w postaci malutkich kropelek, czyli ciecżą.

Procesy **parowania i skraplania** w środowisku przyrodniczym zachodzą nieustannie. Poniżej przedstawionych jest tylko kilka wybranych tego przykładów.

Woda w stawach, jeziorach, rzekach cały czas paruje.

Rośliny zielone również wyparowują wodę. W czasie letnich upałów liście jednego drzewa mogą wyparować nawet 400 litrów wody dziennie. Powietrze w naszym otoczeniu zawsze zawiera parę wodną – jeśli jest jej dużo, to mówimy, że mamy dużą **wilgotność powietrza** (jest to też składnik pogody). Kiedy para wodna skropli się w zimnym powietrzu, to powstanie **mgła** (Ryc. 4a). Kiedy para wodna skropli się na zimnej trawie, liściach, pajęczynie, samochodzie – powstanie **rosa** (Ryc. 4b).

Zadanie 1

Wyjaśnij, dlaczego:

- mokre włosy po pewnym czasie wysychają, nawet jeśli nie używamy suszarki?
- zimą widzimy mgłę wydobywającą się z naszych ust?
- znika mgła, gdy zaczyna świecić Słońce?



Ryc. 4 Skraplanie wody w środowisku przyrodniczym – mgła nad ziemią (a) i rosa na liściach (b)

PYTANIA I POLECENIA KONTROLNE

1. Wymień stany skupienia wody i opisz, w jaki sposób mogą się one zmieniać. Czy temperatura zamarzania wody jest równa temperaturze topnienia lodu?
2. Wiosną w górach na stoku południowym często już nie ma śniegu, a na stoku północnym jest go jeszcze dużo. Wyjaśnij dlaczego.
3. Przed zimą, w nieogrzewanych domkach letniskowych, z instalacji wodociągowej usuwa się wodę. Dlaczego?
4. Do szklanki z zimną wodą wrzuć kilka kostek lodu. Przyjrzyj się zewnętrznym ściankom szklanki. Co można zaobserwować?

3.6 Obserwacje zachmurzenia

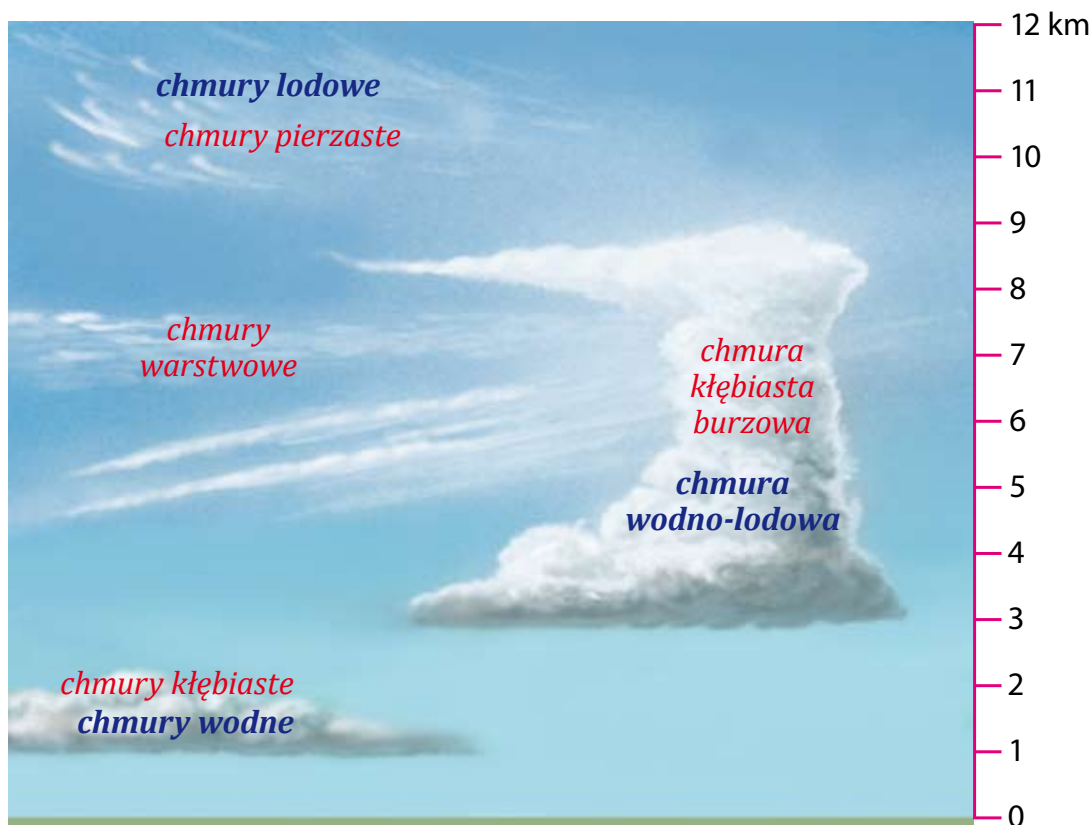
Po zapoznaniu się z tym tematem będziecie mogli:

- ▶ wyjaśnić, jak powstają chmury;
- ▶ rozróżnić chmury pierzaste, kłębiaste i warstwowe;
- ▶ ocenić zachmurzenie nieba.

Chmury mogą tworzyć różne, często zadziwiające kształty. Czasami przynoszą deszcz, a czasami towarzyszą ładnej pogodzie. Obserwując chmury, można przewidzieć, czy pojawią się opady.

■ JAK POWSTAJĄ CHMURY?

Wilgotne powietrze zawiera dużo pary wodnej. Gdy temperatura powietrza się obniża, para wodna się skrapla i powstają **chmury**. Chmury składają się z mikroskopijnych (bardzo małych) kropelek wody lub kryształków lodu albo i kropelek, i kryształków. Jeśli chmury tworzą się nisko, to składają się z wody, a gdy bardzo wysoko, to z lodu (Ryc. 1).



Ryc. 1 Chmury na różnych wysokościach

■ RODZAJE CHMUR

Chmury różnią się kształtem. Jeśli powietrze ochładza się szybko, to wówczas powstają obłoki rozbudowane, kłębiaste. Jeśli powietrze chłodzi się powoli, to wtedy tworzą się płaskie chmury warstwowe.

Wyróżniamy trzy główne rodzaje chmur:

- **chmury pierzaste** (Ryc. 2);
- **chmury kłębiaste** (Ryc. 3);
- **chmury warstwowe** (Ryc. 4).

Ryc. 2

Chmury pierzaste występują najwyżej i składają się z kryształków lodu. Mają postać białych strzępów o różnych kształtach. Przykrywają niewielką część nieba. Nigdy nie przynoszą opadów



Ryc. 3 Chmury kłębiaste tworzą się niżej niż pierzaste. Najczęściej występują w dwóch odmianach:
a) jako białe obłoki wędrujące po niebie podczas pięknej pogody,
b) jako ciężkie, ciemne chmury deszczowe przesuwające się nisko nad powierzchnią Ziemi



Ryc. 4

Chmury warstwowe pojawiają się na różnych wysokościach. Często zalegają nisko i przykrywają całe niebo szarą powłoką. Mogą przynieść opady ciągłe



Chmura kłębiasta burzowa (Ryc. 1) rozbudowuje się w kierunku pionowym i może mieć wiele kilometrów wysokości. Na górze zbudowana jest z kryształków lodu, a na dole z kropelek wody.

■ ZACHMURZENIE

Chmury zakrywają niebo w różnym stopniu (Ryc. 5). W zależności od tego jak dużą część nieba przykrywają, określamy **zachmurzenie** jako całkowite lub częściowe – duże, umiarkowane, małe. Brak zachmurzenia ma miejsce wtedy, gdy na niebie nie ma ani jednej chmury.



Ryc. 5 Różny stopień zachmurzenia nieba:
a – całkowite,
b – duże,
c – umiarkowane,
d – małe,
e – brak zachmurzenia

Obserwacja 1

Cel: rozpoznajemy chmury i oceniamy zachmurzenie.

Wykonanie:

- stań w takim miejscu, w którym można zobaczyć jak największą część nieba;
- zaobserwuj kształt oraz kolor chmur i określ ich rodzaj;
- zaobserwuj, jak duża część nieba zakryta jest przez chmury i oceń zachmurzenie.

Gdy para wodna skrapla się bezpośrednio przy powierzchni Ziemi, obserwujemy wówczas **mgłę**. Zawieszone w powietrzu drobne kropelki wody i kryształki lodu ograniczają widoczność nawet do kilku metrów. Dlatego mgła jest wielkim utrudnieniem dla ruchu samolotów, samochodów i statków.

PYTANIA I POLECENIA KONTROLNE

1. Zaobserwuj kształty chmur. Narysuj ich wygląd. Określ rodzaj chmur.
2. Wyjaśnij, czy chmury powstaną w wilgotnym powietrzu, jeśli temperatura powietrza się nie zmieni.
3. Jaka jest różnica między chmurą a mgłą?

3.7 Opady i osady atmosferyczne

Po zapoznaniu się z tym tematem będziecie mogli:

- ▶ wyjaśnić, jak powstaje deszcz, śnieg i grad oraz osady atmosferyczne;
- ▶ rozróżnić opady i osady atmosferyczne;
- ▶ wyjaśnić, jak się mierzy ilość opadów.

Para wodna zawarta w powietrzu wraca na Ziemię w postaci opadów atmosferycznych: deszczu, śniegu lub gradu. Czasem gromadzi się na wychłodzonych powierzchniach, tworząc osady: rosę, szron, gołoledź lub szadź.

■ POWSTAWANIE RÓŻNYCH OPADÓW ATMOSFERYCZNYCH

Kropelki wody budujące chmurę są zazwyczaj tak małe i lekkie, że swobodnie mogą unosić się w atmosferze. Gdy powietrze się ochładza, kropelek jest coraz więcej i łączą się one ze sobą, tworząc większe i cięższe krople. W pewnym momencie masa pojedynczych kropli jest za duża, by mogły utrzymać się w powietrzu. Spadają wówczas na ziemię jako **deszcz** (Ryc. 1).

W chłodniejszych porach roku zdarza się, że z niskich chmur warstwowych na ziemię spadają już bardzo małe, niewidoczne dla oka kropelki wody. Jest to **mżawka**. Dziwimy się wtedy, że „nic nie pada”, a wszystko mamy mokre.

W zimie, kiedy temperatura powietrza jest ujemna, para wodna przymarza do kryształków lodu zawartych w powietrzu. W ten sposób powstają płatki **śniegu** (Ryc. 2).

Z kolei latem w chmurach burzowych na dużych wysokościach mogą utworzyć się tak wielkie kryształki lodu, że spadają na ziemię w postaci kulek **gradu** (Ryc. 3).



Ryc. 1 Opady deszczu



Ryc. 2 Opady śniegu



Ryc. 3 Kulki gradu

Doświadczenie 1

Cel: wywołujemy opady deszczu w słoiku.

Pomoce: wysoki słoik z zakrętką, gorąca woda, lód.

Czynności:

- napełnij słoik gorącą wodą do połowy;
- zakręć wieczko;
- połóż na wieczku lód wyjęty z zamrażarki;
- obserwuj, co dzieje się wewnątrz słoika.

Wynik: po spodniej stronie wieczka zbierają się krople wody i spadają. Jak to wyjaśnisz?

Powietrze w słoiku jest ciepłe i zawiera dużo pary wodnej. Para unosi się i styka z oziębionym przez lód wieczkiem. Następuje skraplanie pary na wieczku. Zjawisko przypominające deszcz utrzyma się w słoiku tak długo, aż wyrówna się temperatura powietrza w słoiku i temperatura wieczka.

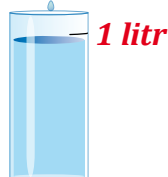
■ POMIAR OPADÓW ATMOSFERYCZNYCH

Ilość opadów mierzy się za pomocą **deszczomierza** (Ryc. 5), który zwykle ustawiony jest w ogródku meteorologicznym. Deszczomierz to pojemnik ze skalą pozwalającą odczytać ilość wody. Zbiera się do niego wodę opadową przez całą dobę. Jeśli padał śnieg, to pojemnik z opadem ogrzewa się, by zamienić śnieg w wodę. Następnie ustala się, ile litrów wody spadło na 1 metr kwadratowy. Wynik ten podaje się też w milimetrach słupa wody na powierzchni 1 m^2 (Ryc. 4). Meteorolog odnotuje więc 1 mm opadu, gdy na 1 m^2 spadnie 1 litr wody.



Ryc. 4

Na powierzchni o wielkości 1 m^2 w wyniku opadu utworzyła się warstwa wody o grubości 1 mm. Gdyby wodę z tego 1 m^2 zlać do zlewki, to miałaby ona 1 litr objętości



Ryc. 5

Deszczomierz:

a) schemat budowy
b) w ogródku meteorologicznym



■ OSADY ATMOSFERYCZNE

Przy bezchmurnej i bezwietrznej pogodzie na powierzchni gruntu, na roślinach, autach, dachach pojawia się **rosa** (Ryc. 6). Tworzy się ona wtedy, gdy para wodna skrapla się na przedmiotach zimniejszych od powietrza. Powstawanie rosy można obserwować na przykład po wyjęciu słoika z lodówki. Słoik ma temperaturę około 5°C, a powietrze w kuchni około 20°C. Zimny słoik szybko pokrywa się kropelkami wody.

Gdy powierzchnia ziemi bardzo się wychłodzi, zamiast rosy – czyli kropelek wody – osadza się na niej **szron** (Ryc. 8) – czyli drobne kryształki lodu.

Czasem kryształki lodu osadzają się warstwa po warstwie tylko z jednej strony, z której np. wieje wiatr. To piękna, ale niebezpieczna **szadź** (Ryc. 7). Pod jej ciężarem mogą łamać się drzewa i zrywać linie energetyczne.

Gdy na zamrożoną ziemię spada deszcz, tworzy się na niej warstewka lodu, czyli **gołoledź**. Obladzone ulice i chodniki stają się bardzo śliskie. Dochodzi do licznych stłuczek samochodowych, a wielu pieszych ulega wypadkom zakończonym potłuczeniem lub złamaniami kości.



Ryc. 6 Kropelki rosy na pajęczynie



Ryc. 7 Szadź na gałęzi

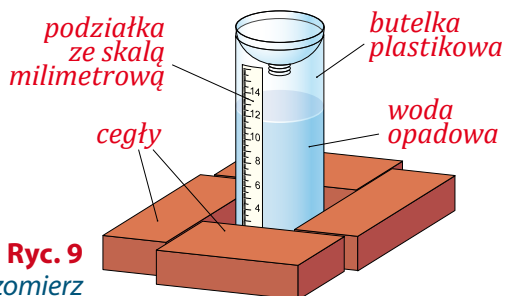


Ryc. 8 Drzewa i inne rośliny pokryte szronem

POLECENIA KONTROLNE

1. Wymień rodzaje opadów i osadów atmosferycznych.
2. Wyjaśnij, w jaki sposób powstaje deszcz, a w jaki śnieg. Skąd się bierze rosa i szron?
3. Na podstawie ryc. 9 i zbuduj deszczomierz. Wykorzystaj go do pomiarów.

Jak zrobić deszczomierz



3.8 Zjawiska pogodowe

Po zapoznaniu się z tym tematem będziecie mogli:

- ▶ podać przykłady zjawisk pogodowych;
- ▶ wyjaśnić, czym jest tęcza i w jakich warunkach powstaje;
- ▶ opisać burzę oraz sposoby bezpiecznego zachowania się w czasie jej trwania.

Poza składnikami pogody, które występują nieustannie (temperatura, ciśnienie), w atmosferze od czasu do czasu pojawiają się różne zjawiska pogodowe. Może to być mgła, gołoledź, zamieć śnieżna, tęcza, burza, huragan. Wiele z tych zjawisk zagraża człowiekowi.

■ NIESAMOWITA TĘCZA

Tęcza to piękne, choć rzadko spotykane zjawisko atmosferyczne. Obserwujemy ją na niebie w postaci wielobarwnego łuku (Ryc. 1). Do jej powstania potrzebne są wyjątkowe warunki pogodowe – jednocześnie musi padać deszcz i świecić słońce. Jest to dosyć trudne do spełnienia, gdyż jak wiemy, deszcz pada z chmur, a te najczęściej zakrywają wówczas tarczę Słońca. Tęczy szukamy na niebie po stronie przeciwnej do Słońca. Powstaje ona w wyniku przejścia promieni słonecznych przez krople wody.



Ryc. 1 Tęcza. Jakie kolory rozpoznajesz w jej łuku?

Zadanie 1

Czy udało ci się już kiedyś zobaczyć tęczę? Jeśli tak, to przypomnij sobie okoliczności wystąpienia tego zjawiska – czy padał wtedy deszcz i z której strony świeciło Słońce; a może to było po burzy?



Ryc. 2 Obserwując tęczę z Ziemi, widzimy tylko część jej łuku. Lecąc samolotem zobaczyć można całą tęczę w postaci pełnego okręgu

■ GROŹNA BURZA

Burza jest bardzo gwałtownym zjawiskiem atmosferycznym. Na niebie pojawiają się ciemnoszare **chmury**. Występują silne, choć na ogół krótkotrwałe opady **deszczu** (ulewa), a czasami **gradu**. Wieje porywisty **wiatr**. Dochodzi też do wyładowań elektrycznych zwanych **piorunami** – widzimy je jako błyskawice (Ryc. 3) i słyszymy jako grzmoty.

Burze z najsilniejszymi porywami wiatru i z największymi opadami nazywane są **nawałnicami**. Wiatr może łamać gałęzie, powalać całe drzewa, zrywać dachy. O deszczu nawałnym mówi się, że to oberwanie chmury. Na ziemię spada wtedy tak dużo wody, że zalewane są pola, drogi, podwórka, piwnice – często pojawiają się lokalne powodzie i podtopienia.



Ryc. 3 Błyskawica, czyli wyładowanie elektryczne podczas burzy

Burze są **bardzo niebezpieczne** również ze względu na uderzenia piorunów, które mogą zabić człowieka. Dlatego w czasie występowania burzy unikamy otwartych przestrzeni, samotnych drzew i innych wysokich obiektów – są one najbardziej narażone na wyładowania atmosferyczne. Chronimy się w domach, gdzie zamykamy wszystkie okna i drzwi wejściowe. Wyłączamy z gniazdek elektrycznych te urządzenia, które nie muszą w danej chwili działać. Od telewizora odłączamy przewód antenowy.

Burze najczęściej występują u nas wiosną i latem. Jesienią pojawiają się rzadko, a w zimie praktycznie nie ma ich wcale.

Warto wiedzieć

Dlaczego w czasie uderzenia pioruna najpierw widzimy błyskawicę, a dopiero po chwili słyszymy grzmot? To dlatego, że dźwięk rozchodzi się w powietrzu wolniej niż światło. Błysk pioruna widzimy w momencie jego uderzenia. Natomiast dźwięk potrzebuje około 3 sekund, by pokonać odległość 1 km.

Jeśli zmierzmy czas od błysku do grzmotu, to możemy obliczyć, w jakiej odległości od nas uderzył piorun. Na przykład jeśli będzie to 6 sekund, to znaczy, że piorun uderzył 2 km od nas; jeśli będzie to 9 sekund, to odległość ta wynosi 3 km.

Zadanie 2

Przypomnij sobie ostatnią burzę. Jaki miała przebieg? Czy wyrządziła dużo szkód? Rozejrzyj się po okolicy swojego miejsca zamieszkania i wskaż miejsca najbardziej narażone na niebezpieczne skutki burzy. Unikaj tych miejsc w czasie burzy.

■ NIEBEZPIECZNY WIATR

Silny wiatr wieje nie tylko w czasie burzy. Zdarza się, że nawet przez kilka dni utrzymuje się bardzo wietrzna pogoda. Dzieje się tak wtedy, kiedy powstanie układ bardzo niskiego ciśnienia atmosferycznego, czyli **głęboki niż**, zwany też **cyklonem**. Ściąga on do siebie masy powietrza z obszarów odległych o setki, a nawet tysiące kilometrów. Powstały w ten sposób wiatr może osiągać prędkości ponad 20 m/s. Na morzu tworzą się wtedy kilkumetrowe fale i mamy **sztorm**, a na lądzie wiatr może mieć nawet siłę **huraganu** – patrz tabela 1 na str. 54.

Do cyklonu podobna jest **trąba powietrzna** (Ryc. 4), z tym że działa ona na znacznie mniejszym obszarze i przez krótszy czas. Jest to wirujący słup powietrza, przemieszczający się nad powierzchnią ziemi. Wiatr wiejący w trąbie powietrznej osiąga największe prędkości – znacznie powyżej 30 m/s – i wyrządza największe szkody (Ryc. 5).



Ryc. 4 *Trąba powietrzna*



Ryc. 5 *Dom zniszczony przez trąbę powietrzną*

W zimie silne wiatry tworzą zawieje i zamiecie śnieżne, które utrudniają człowiekowi poruszanie się – śnieg sypie w oczy. **Zawieja śnieżna** występuje podczas opadów śniegu. Natomiast **zameć** powstaje z syckiego śniegu, który został porwany z ziemi przez silny wiatr. Zawieje i zamiecie śnieżne mogą usypywać nawet kilkumetrowe zaspy (Ryc. 6), które również utrudniają człowiekowi przemieszczanie się.



Ryc. 6 *Duża zaspą usypaną przez wiatr*

PYTANIA I POLECENIA KONTROLNE

1. Narysuj w zeszycie tęczę. Zwróć uwagę na kolejność kolorów (Ryc. 1, str. 68).
2. Podaj zasady bezpiecznego zachowania się podczas burzy.
3. Czym się różni sztorm od huraganu?

3.9 Dziennik pogody i jej prognoza

Po zapoznaniu się z tym tematem będziecie mogli:

- ▶ prowadzić dziennik pogody;
- ▶ przewidywać pogodę;
- ▶ odczytywać informacje z map pogodowych.

Poznaliśmy już wszystkie najważniejsze składniki pogody. Teraz czas wykorzystać zdobytą wiedzę i przewidzieć, jaka będzie pogoda w najbliższym czasie.

■ PROWADZIMY DZIENNIK POGODY

Wyniki obserwacji i pomiarów składników pogody zapisujemy w **dzienniku pogody**. Informacje zbieramy 3 razy dziennie: rano, w południe i wieczorem w każdej porze roku. Żeby wyniki były porównywalne, obserwacje i pomiary należy prowadzić zawsze w tych samych godzinach.

Tabela 1 Dziennik pogody

Czas pomiaru		Temperatura powietrza [°C]	Zachmurzenie	Wiatr		Opady [mm]	Zjawiska atmosferyczne	Ciśnienie atmosferyczne [hPa]
Dzień	Godzina			Kierunek [N, S, E, W, NE, NW, SE, SW]	Prędkość			
18.04.	07:00	6	●	W	duża	6	mżawka	988
	13:00	11	◐	W	mała	3	deszcz	990
	19:00	9	◑	NW	umiarkowana	0	brak	993
19.04.	07:00							
	13:00							
	19:00							

- *brak zachmurzenia*
- ◐ *zachmurzenie małe*
- ◑ *zachmurzenie umiarkowane*
- ◒ *zachmurzenie duże*
- *zachmurzenie całkowite*

Ryc. 1 Znaki do opisywania zachmurzenia w dzienniku pogody

Zadanie 1

Zaplanuj, które składniki pogody będziesz mierzyć, a które obserwować. Sprawdź, czy masz do tego potrzebne przyrządy.

Zaplanuj stałe godziny obserwacji i pomiarów. Zapisuj wyniki w dzienniku pogody przez co najmniej tydzień w każdej porze roku.

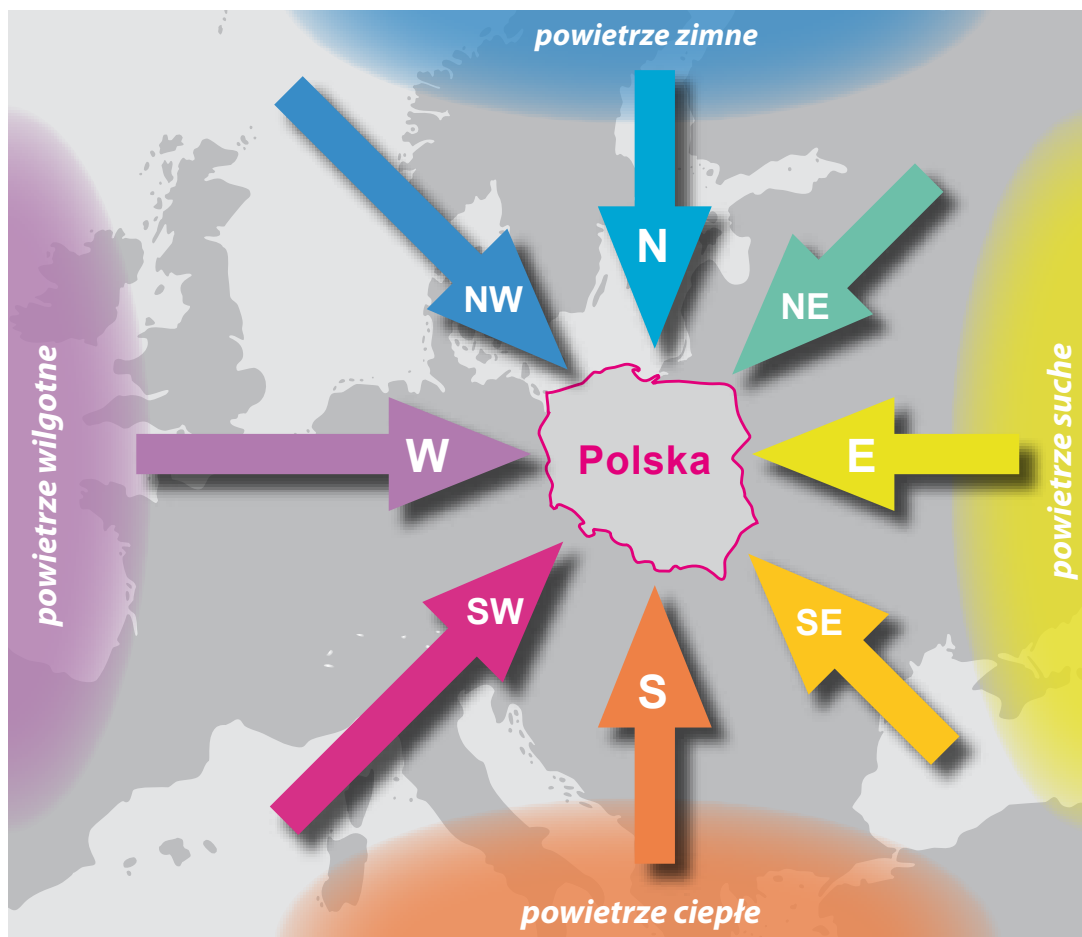
Zebrane dane potwierdzą cechy każdej z pór roku; wykorzystasz je też do prognozowania pogody.

■ PROGNOZOWANIE POGODY

Prognozownie pogody to przewidywanie pogody na najbliższy czas – na popołudnie, na wieczór, na noc, na jutro, na pojutrze, na kilka dni (dalsze prognozy mogą się nie sprawdzić). Dokonuje się tego na podstawie stałych obserwacji i pomiarów poszczególnych składników pogody.

Jak pamiętasz z rozdziału 3.2, nadchodzące zmiany pogody pokazują np. wskazania barometru. Jeśli **ciśnienie atmosferyczne** maleje, to można spodziewać się wzrostu zachmurzenia i opadów. A jeśli ciśnienie rośnie, to opadów nie będzie. Również **rodzaje chmur** widoczne na niebie wskazują, czy będziemy mieć opady, czy też nie – patrz rozdział 3.6.

Bardzo duży wpływ na pogodę ma **kierunek wiatru**. Decyduje on o tym, jakie **masy powietrza** do nas napływają – ciepłe czy zimne, wilgotne czy suche. Wiatry wiejące w Polsce z zachodu często przynoszą deszcze. Gdy powietrze płynie do nas z północy, robi się chłodno, a gdy z południa – ciepło. Powietrze płynące ze wschodu jest zazwyczaj suche (Ryc. 2).



Ryc. 2 Kierunek wiatru informuje nas o tym, jaki rodzaj powietrza płynie do Polski

■ MAPA POGODY

W Polsce informacje o pogodzie najczęściej pochodzą z Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej (IMGW). Do prognozowania pogody, poza obserwacjami i pomiarami w stacjach meteorologicznych, wykorzystuje się też zdjęcia satelitarne. Na zdjęciach tych widoczne jest przemieszczanie się różnych mas powietrza, co bardzo ułatwia przewidywanie pogody.

Na stronach internetowych IMGW znajduje się serwis pogodowy *pogodynka.pl*. Wśród wielu informacji uwagę zwracają mapy pogodowe z aktualnym stanem pogody w Polsce (Ryc. 3) oraz z prognozami na najbliższe dni. Przedstawiane są na nich dane dotyczące głównych składników pogody:

- temperatur powietrza – maksymalnych w dzień i minimalnych w nocy;
- kierunków i prędkości wiatru;
- zachmurzenia oraz opadów atmosferycznych i innych zjawisk pogodowych.



Ryc. 3 Mapa pogody dla Polski (www.pogodynka.pl)

Zadanie 2

Przeprowadź obserwacje meteorologiczne:

- zmierz temperaturę powietrza;
- określ kierunek i siłę wiatru;
- określ zachmurzenie;
- odnotuj wystąpienie opadów atmosferycznych.

Znajdź w internecie mapę pogody na dziś. Odczytaj znaki na mapie opisujące pogodę w okolicy twojego miejsca zamieszkania. Porównaj prognozę pogody z rzeczywistym stanem atmosfery.

PYTANIA I POLECENIA KONTROLNE

1. Wyjaśnij, w jaki sposób należy prowadzić dziennik pogody.
2. Przez kilka dni w Polsce ma wiać wiatr północno-zachodni. Jakiej pogody możemy się spodziewać?
3. Wyszukaj w internecie mapę pogody. Wydrukuj ją i podpisz, co oznaczają użyte na niej znaki.
4. Wysłuchaj telewizyjną prognozę pogody na następny dzień dla twojego regionu i ją zapisz. Sprawdź na drugi dzień, czy prognoza się sprawdziła.