

# Przyroda

Zeszyt ucznia

# 4







Kamila Koczorowska  
Agnieszka Kołodziejska  
Łukasz Sporny  
Dominika Strutyńska

Łukasz Surma  
Jakub Sypniewski  
Piotr Wróblewski

# Przyroda

Zeszyt ucznia dla klasy czwartej  
szkoły podstawowej

# 4

Redaktor serii  
Justyna Kubicka

Redaktor prowadzący  
Daria Ślefarska-Wolak

Redakcja merytoryczna  
Adam Chęć  
Michał Kaczorowski  
Daria Ślefarska-Wolak

Redakcja językowa i korekta  
Patrycja Ledwójcik  
Joanna Cybula

Koordinacja prac graficznych  
Milena Kot

Opracowanie graficzne  
Agnieszka Staniec  
na podstawie projektu i koncepcji artystycznej  
Futu Creative / Kay Humelt i Rafał Kwiczo

Opracowanie okładki  
Agnieszka Staniec, Marcin Kot  
na podstawie projektu okładki  
Futu Creative / Kay Humelt i Rafał Kwiczo

Fotoedycja  
Grzegorz Wrzecionowski

Redakcja techniczna  
Tomasz Ptak

Skład i łamanie  
Oficyna Wydawnicza Pegaz / Rafał Kulig



Zbadaj to!



Zastosowanie nowoczesnych  
technologii



Gra, łamigłówka, zagadka, żart



Doświadczenie edukacyjne



Moduł klimatyczny



Uwaga – zachowanie szczególnej  
ostrożności

W publikacji zostały uwzględnione zmiany dotyczące zasad pisowni i interpunkcji polskiej obowiązujące od 1 stycznia 2026 roku.

Wydawca oświadcza, że dołożył wszelkich starań, aby dotrzeć do wszystkich właścicieli i dysponentów praw autorskich. Osoby, których nie udało nam się ustalić, prosimy o kontakt z wydawnictwem.

Nabyta przez Ciebie publikacja jest dziełem twórcy i wydawcy. Przestrzegaj praw, jakie im przysługują. Udostępniając książkę lub jej fragmenty, rób to wyłącznie w zakresie dozwolonego użytku, który określają przepisy prawa. Zawartość książki możesz udostępnić nieodpłatnie osobom bliskim lub osobiście znanym, ale nie publikuj jej w internecie. Jeśli cytujesz jej fragmenty, nie zmieniaj ich treści i koniecznie zaznacz, czyje to dzieło. Kopiując jej część, rób to jedynie na użytek osobisty.

Wykorzystywanie treści niniejszego utworu lub jego części do celów eksploracji tekstów i danych (TDM), w szczególności na użytek uczenia maszynowego związanego z procesem szkolenia sztucznej inteligencji, bez wyraźnej zgody wydawcy jest zabronione.

© Grupa MAC S.A., Kielce 2026

ISBN 978-83-8227-968-9

Grupa MAC S.A.  
25-561 Kielce, ul. Witosa 76  
tel. 41 366 55 55  
e-mail: kontakt@mac.pl; www.mac.pl

## Spis treści

### 1. Za rogiem

|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| 1.1. Na dworze i na polu                                  | 4  |
| 1.2. Jaki to liść?                                        | 8  |
| 1.3. Co znajduje się w piaskownicy? – poznajemy skały     | 11 |
| 1.4. Co mamy pod nogami?                                  | 15 |
| 1.5. W jaki sposób zmysły pomagają nam poznawać przyrodę? | 18 |
| Zbadaj to! <i>Odkryj tajemnice skamieniałości</i>         | 22 |
| Podsumowanie działu 1. <i>Za rogiem</i>                   | 24 |

### 2. Jesień

|                                                  |    |
|--------------------------------------------------|----|
| 2.1. Obserwujemy zmiany zachodzące w pogodzie    | 26 |
| Zbadaj to! <i>Zbuduj wiatrowskaz</i>             | 30 |
| 2.2. Idziemy na grzyby                           | 32 |
| 2.3. Jesienna herbatka na wzmocnienie odporności | 35 |
| 2.4. Jak powstaje mgła?                          | 39 |
| 2.5. Czym oddychamy?                             | 42 |
| 2.6. Kiedy nie powinniśmy biegać na dworze?      | 46 |
| 2.7. Jak zwierzęta przygotowują się do zimy?     | 50 |
| Podsumowanie działu 2. <i>Jesień</i>             | 53 |

### 3. Zima

|                                               |    |
|-----------------------------------------------|----|
| 3.1. Czy woda zawsze płynie?                  | 56 |
| 3.2. Dlaczego można się ślizgać na lodowisku? | 59 |
| 3.3. Jak powstaje śnieg?                      | 63 |
| Zbadaj to! <i>Obserwuj krystalizację soli</i> | 68 |
| 3.4. Co się dzieje, gdy śnieg topnieje?       | 70 |
| 3.5. Czy po wodzie można... chodzić?          | 74 |
| Podsumowanie działu 3. <i>Zima</i>            | 78 |

### 4. Wiosna

|                                                       |    |
|-------------------------------------------------------|----|
| 4.1. Jak zbudowane są rośliny?                        | 80 |
| Zbadaj to! <i>Obserwuj kiełkowanie nasion</i>         | 84 |
| 4.2. Dlaczego nie wszystkie kwiaty są kolorowe?       | 86 |
| 4.3. Rośliny zarodnikowe w najbliższej okolicy        | 89 |
| 4.4. Poznajemy zwierzęta żyjące w najbliższej okolicy | 93 |
| Podsumowanie działu 4. <i>Wiosna</i>                  | 97 |

### 5. Lato

|                                                    |     |
|----------------------------------------------------|-----|
| 5.1. Dlaczego zakładamy okulary przeciwsłoneczne?  | 99  |
| 5.2. Bezpieczna droga na wakacje                   | 103 |
| Zbadaj to! <i>Stwórz kalejdoskop</i>               | 107 |
| 5.3. Jak zadbać o bezpieczeństwo w czasie wakacji? | 108 |
| Podsumowanie działu 5. <i>Lato</i>                 | 112 |

## Najważniejsze notatki z tematu

Najważniejsze notatki z tematu

**Rysunek nr 1 – Przyroda:** Narysuj krajobraz, na którym znajdziesz się tylko to, co stworzyła natura.

**Rysunek nr 2 – Świat z twoim śladem:** Narysuj podobny widok, ale tym razem dodaj do niego rzeczy stworzone przez człowieka.

**Podpowiedź:** Jeśli nie masz pewności, co zaliczamy do składników przyrody, spójrz na ilustrację 1.1 (podręcznik, s. 7).

Rysunek nr 1 – Przyroda

## Rysunek nr 2 – Świat z twoim śladem

Spójrz na swoje rysunki i zapisz po dwa przykłady:

- a) składników przyrody ożywionej – .....;
- b) składników przyrody nieożywionej – .....;
- c) elementów antropogenicznych – .....

**2**

Stwórz plan swojego pokoju (widok z góry). Możesz skorzystać z instrukcji

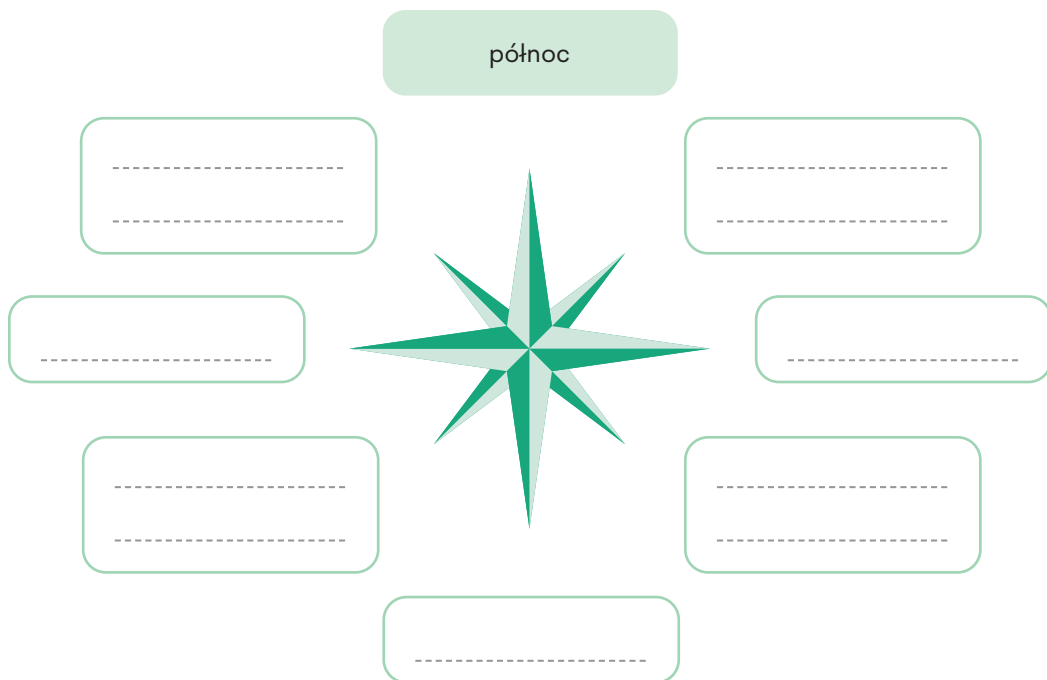


*Przekonaj się nr 1* (podręcznik, s. 8). Pamiętaj, że na rysunku muszą się znaleźć:

- drzwi i okna,
- łóżko,
- biurko do nauki,
- miejsce, w którym się bawisz.

- 3 Podpisz na schemacie róży wiatrów kierunki, które ona wyznacza. Skorzystaj z określeń podanych w ramce.

północ      południe      zachód      południowy wschód      wschód  
 północny wschód      południowy zachód      północny zachód



- 4 Pomóż kapitanowi statku odczytać hasło. Na róży wiatrów do każdego kierunku przypisano literę. Podążaj za wskazówkami, a potem zapisz litery w wyznaczonych miejscach. Gdy odgadniesz hasło, zastanów się, czy ten przedmiot przyda się kapitanowi podczas morskiej podróży.

| N | NE | E | SE | S | SW | W | NW |
|---|----|---|----|---|----|---|----|
| A | K  | O | L  | M | U  | S | P  |

- Kierunek między północą a wschodem.
- Kierunek przeciwny do zachodu.
- Kierunek wskazujący południe.
- Kierunek między zachodem a północą.
- Między NW a NE.
- Kierunek kojarzący się z zachodem słońca.

Hasło: \_\_\_\_\_  
 1                      2                      3                      4                      5                      6

**5** Rozwiąż zagadki dotyczące kierunków świata. Wyobraź sobie, że stoisz przodem do północy (N). Odpowiedz na podane pytania.



- a) Jaki kierunek masz za plecami? .....
- b) Jaki kierunek masz po swojej prawej ręce? .....
- c) Jeśli musisz iść na zachód, to w którą stronę się obrócisz – w lewo czy w prawo? .....

**6** Stwórz rysunek wybranego składnika przyrody ożywionej, który możesz zobaczyć przez lupę. Narysuj tylko to, co przez nią widzisz – skup się na detalach niewidocznych gołym okiem, takich jak drobne włoski, charakterystyczne wzory lub faktura powierzchni.



## 1.2. Jaki to liść?

## Najważniejsze notatki z tematu

[illegible]

- 1** Uzupełnij notatkę wyrazami z ramki. Zapisz je w odpowiedniej formie gramatycznej.

zdrewniała    zielona    korona    krzew    twarda    miękka

Drzewo to roślina, która ma ..... i .....  
 łodygę zwaną pniem oraz część złożoną z gałęzi, czyli .....

Roślinę przeważnie niższą od drzewa, która ma kilka zdrewniałych łodyg wyrastających prosto z ziemi, nazywamy .....

Roślina zielna ma ..... i ..... łodygę.

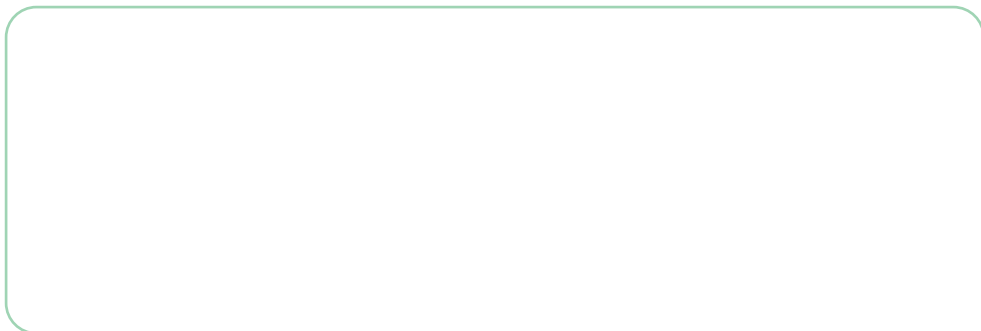
- 2** Przeanalizuj zdjęcia banana zwyczajnego (il. 1.6, podręcznik, s. 13).  
Napisz krótkie wyjaśnienie (2–3 zdania), w którym wytłumaczysz koleżce lub kolegance z klasy, dlaczego banan zwyczajny **nie jest drzewem**.

[illegible]



**3** Wyobraź sobie roślinę z magicznego ogrodu i narysuj jej liść. Choć będzie on wymyślony, musi zawierać prawdziwe elementy budowy – pomoże ci w tym ilustracja 1.7 (podręcznik, s. 14). Po wykonaniu rysunku uzupełnij opis.

- a) Typ liścia: .....
- b) Kształt blaszki liściowej: .....
- c) Brzeg blaszki liściowej: .....
- d) Wymyślona nazwa rośliny, z której pochodzi liść: .....



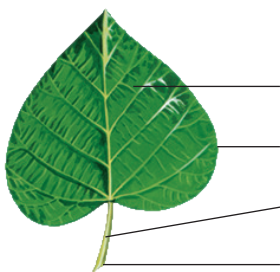
**4** Podpisz na zdjęciu zaznaczone elementy budowy liścia. Skorzystaj z określeń podanych w ramce.

blaszka liściowa

ogonek liściowy

brzeg liścia

nasada liścia



**5** Określ kształty przedstawionych liści na podstawie ilustracji 1.7 (podręcznik, s. 14). Zapisz informacje w wyznaczonych miejscach.



.....

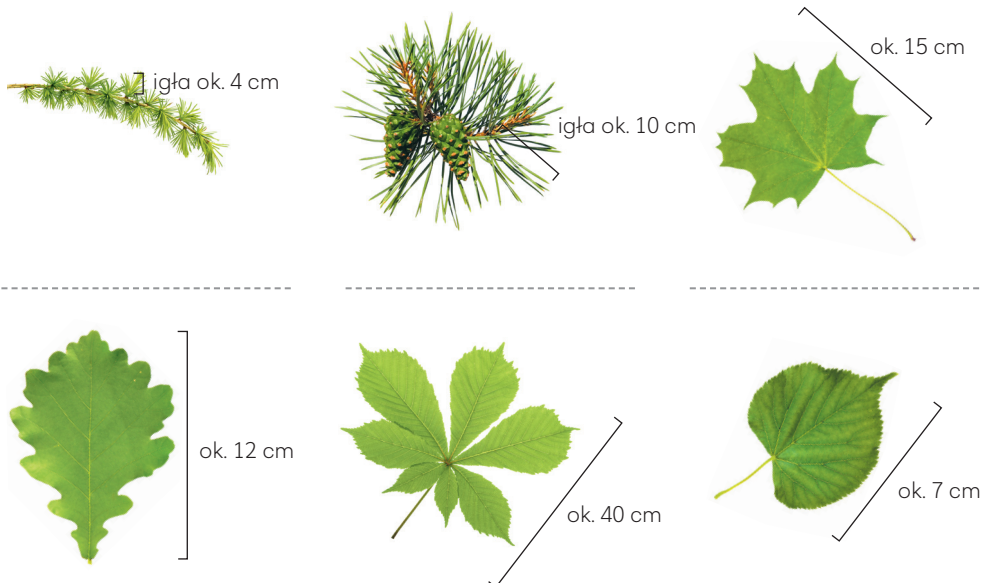
.....

.....

6



Rozpoznaj i zapisz nazwy drzew, których liście i gałązki przedstawiono poniżej. Skorzystaj z klucza do rozpoznawania drzew i krzewów (podręcznik, s. 16 i 17). Wykonaj polecenie zamieszczone pod ilustracjami.



Po zapisaniu nazw podkreśl kolorem zielonym nazwy drzew iglastych, a kolorem brązowym – nazwy drzew, które mają liście pojedyncze.

7



Przeprowadź obserwację przyrodniczą na podstawie instrukcji *Przekonaj się nr 4* (podręcznik, s. 18). Zapisz jej wyniki w tabeli. Następnie wykonaj polecenie.

| Cecha                                                     | Liść nr 1 | Liść nr 2 |
|-----------------------------------------------------------|-----------|-----------|
| kolor włosków                                             |           |           |
| rozmieszczenie włosków                                    |           |           |
| inne zauważone cechy<br>(np. kształt, wielkość,<br>brzeg) |           |           |

Na podstawie obserwacji określ, z której lipy pochodzi każdy liść.

Liść nr 1 pochodzi z lipy .....

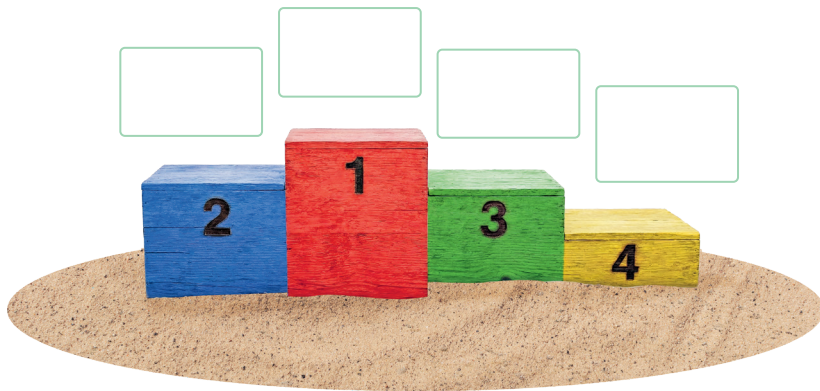
Liść nr 2 pochodzi z lipy .....

### 1.3. Co znajduje się w piaskownicy? – poznajemy skały

## Najważniejsze notatki z tematu

[illegible]

- 1** Zbadaj materiał z piaskownicy. Skorzystaj z instrukcji *Przekonaj się nr 6* (podręcznik, s. 20). Po przeprowadzeniu obserwacji uzupełnij podium – odpowiedz na pytanie znajdujące się na końcu instrukcji zamieszczonej w podręczniku.



- 2** Uzupełnij notatkę. Podkreśl właściwe określenia.

Badany materiał z piaskownicy *jest / nie jest* mieszaniną.

Gdybyśmy wyciągnęli z niego cały piasek (gruby, średni oraz drobny), to pozostałe w nim elementy *będą nadal / nie będą* mieszaniną. Aby mówić o mieszaninie, musimy połączyć ze sobą przynajmniej *dwa / trzy / cztery* różne składniki.

3



Zaznacz znakiem ✕ skały, które rozpoznasz w twojej okolicy. Skorzystaj z opisów w podręczniku na s. 22 i 23. Jeśli znajdziesz inne skały, których zdjęcia nie zostały zamieszczone w miniatlasie – narysuj je. Spróbuj dowiedzieć się, jak się nazywają. Zapisz nazwy tych skał.



| Rysunki skał | Nazwy skał |
|--------------|------------|
|              |            |

4

Oznacz pętlami zdjęcia tych skał z ćwiczenia 3, które są skałami luźnymi. Następnie zapisz ich nazwy.

Skały **luźne** to: .....

**5** Jakie właściwości musi mieć skała, którą wybierzemy do stworzenia rzeźby przy szkole?

---

---

---

---

---

---

**6** Przeprowadź badania zgodnie z instrukcją *Przekonaj się nr 8* (podręcznik, s. 24 i 25). Uzupełnij nazwy skał, tabele i grafy (wpisz odpowiednie numery skał) zgodnie z wynikami swoich pomiarów i swoimi obserwacjami.



Moje próbki skał: 1. \_\_\_\_\_ 2. \_\_\_\_\_  
3. \_\_\_\_\_ 4. \_\_\_\_\_ 5. \_\_\_\_\_

I. Badamy **twardość** skał (podręcznik, s. 24).

| Co zostało użyte do zarysowania skał? | Numer skały                             |                                         |                                         |                                         |                                         |
|---------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|
|                                       | 1                                       | 2                                       | 3                                       | 4                                       | 5                                       |
| paznokieć                             | <input type="checkbox"/> brak śladu     | <input type="checkbox"/> brak śladu     | <input type="checkbox"/> brak śladu     | <input type="checkbox"/> brak śladu     | <input type="checkbox"/> brak śladu     |
|                                       | <input type="checkbox"/> delikatny ślad | <input type="checkbox"/> delikatny ślad | <input type="checkbox"/> delikatny ślad | <input type="checkbox"/> delikatny ślad | <input type="checkbox"/> delikatny ślad |
|                                       | <input type="checkbox"/> wyraźny ślad   | <input type="checkbox"/> wyraźny ślad   | <input type="checkbox"/> wyraźny ślad   | <input type="checkbox"/> wyraźny ślad   | <input type="checkbox"/> wyraźny ślad   |
| wykałaczka                            | <input type="checkbox"/> brak śladu     | <input type="checkbox"/> brak śladu     | <input type="checkbox"/> brak śladu     | <input type="checkbox"/> brak śladu     | <input type="checkbox"/> brak śladu     |
|                                       | <input type="checkbox"/> delikatny ślad | <input type="checkbox"/> delikatny ślad | <input type="checkbox"/> delikatny ślad | <input type="checkbox"/> delikatny ślad | <input type="checkbox"/> delikatny ślad |
|                                       | <input type="checkbox"/> wyraźny ślad   | <input type="checkbox"/> wyraźny ślad   | <input type="checkbox"/> wyraźny ślad   | <input type="checkbox"/> wyraźny ślad   | <input type="checkbox"/> wyraźny ślad   |
| gwóźdź                                | <input type="checkbox"/> brak śladu     | <input type="checkbox"/> brak śladu     | <input type="checkbox"/> brak śladu     | <input type="checkbox"/> brak śladu     | <input type="checkbox"/> brak śladu     |
|                                       | <input type="checkbox"/> delikatny ślad | <input type="checkbox"/> delikatny ślad | <input type="checkbox"/> delikatny ślad | <input type="checkbox"/> delikatny ślad | <input type="checkbox"/> delikatny ślad |
|                                       | <input type="checkbox"/> wyraźny ślad   | <input type="checkbox"/> wyraźny ślad   | <input type="checkbox"/> wyraźny ślad   | <input type="checkbox"/> wyraźny ślad   | <input type="checkbox"/> wyraźny ślad   |



II. Badamy **odporność** skał na działanie **deszczu (wody opadowej)** (podręcznik, s. 25).

| Moment badania      | Numer skały |   |   |   |   |
|---------------------|-------------|---|---|---|---|
|                     | 1           | 2 | 3 | 4 | 5 |
| po 5 psiknięciach*  |             |   |   |   |   |
| po 10 psiknięciach* |             |   |   |   |   |
| po 15 psiknięciach  |             |   |   |   |   |

\* Psikamy kolejne 5 razy.



III. Badamy **odporność** skał na działanie **wody płynącej** (podręcznik, s. 25).

| Nr skały | Masa skały [gramy]           |                                            |                                         |                                          | Różnica między masą suchej skały a masą skały po wszystkich wstrząśnięciach |
|----------|------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
|          | suchej, przed wstrząśnieniem | po pierwszym wstrząśnieniu przez 30 sekund | po drugim wstrząśnieniu przez 30 sekund | po trzecim wstrząśnieniu przez 30 sekund |                                                                             |
| 1        |                              |                                            |                                         |                                          |                                                                             |
| 2        |                              |                                            |                                         |                                          |                                                                             |
| 3        |                              |                                            |                                         |                                          |                                                                             |
| 4        |                              |                                            |                                         |                                          |                                                                             |
| 5        |                              |                                            |                                         |                                          |                                                                             |



**7** Wróć do pytania z ćwiczenia 5 i sprawdź swoją odpowiedź.

**Skały do skonstruowania rzeźby:** .....

Uzasadnienie:

.....

.....

.....

## 1.4. Co mamy pod nogami?

## Najważniejsze notatki z tematu

[illegible]

- 1** Uzupełnij notatkę. Skreśl określenia, które nie pasują do podanych zdań na temat gleby.

**Gleba** to *wewnętrzna / zewnętrzna* warstwa powierzchni naszej planety. Ma zaledwie około 2 kilometry / 2 metry / 2 centymetry głębokości. Znajdziemy w niej elementy materii *nieożywionej / ożywionej* (skały, wodę) oraz materię *nieożywioną / ożywioną* (korzenie, bakterie, drobne organizmy).

- 2** Przeprowadź obserwację przyrodniczą na podstawie instrukcji



Przekonaj się nr 9 (podręcznik, s. 28). Narysuj lub opisz, jakie organizmy występują w glebie.

notatka linearna

notatka graficzna

**3**

Przeprowadź obserwację przyrodniczą na podstawie instrukcji *Przekonaj się nr 10* (podręcznik, s. 29). Pomocne informacje znajdziesz też na s. 30. Następnie wykonaj polecenia.

- W pojemniku obok narysuj wydobyte warstwy gleby. Pamiętaj o ich barwie, wyglądzie. Dorysuj też znalezione w niej elementy, np. kamienie.
- Podpisz na rysunku poszczególne warstwy gleby. Zaznacz, gdzie znajduje się próchnica.
- Porównaj pobraną próbkę ze zdjęciami w podręczniku (s. 30). Sprawdź, do jakiego rodzaju gleby jest najbardziej podobna, i zapisz jej nazwę poniżej.



### Wydobyta próbka gleby jest podobna do

**4**

Porównaj zamieszczone ilustracje ze zdjęciami przykładowych gleb występujących w Polsce (podręcznik, s. 30). Następnie ponumeruj gleby od tej, która jest najlepsza pod uprawy (zapisz cyfrę 1), do tej o najmniejszej żyzności (zapisz cyfrę 4).

gleba płowa



numer .....

czarnoziem



numer .....

gleba brunatna



numer .....

gleba bielicza



numer .....



5



Przeprowadź obserwację przyrodniczą na podstawie instrukcji *Przekonaj się nr 11* (podręcznik, s. 31). Następnie otocz pętlą opisy, które najbardziej pasują do twojej obserwacji. Uzupełnij notatkę określeniami z tabeli (pamiętaj, by wyrazy zapisać w odpowiedniej formie). Zapisz dodatkowe obserwacje.

| Jaki materiał dominuje? | Cechy próbki gleby w stanie wilgotnym                                                        |                                                                           |                                                                                       |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                         | po zwilżeniu wodą                                                                            | podczas wyrabiania kuleczki                                               | podczas formowania wałeczka                                                           |
| ił                      | plastyczna i przylepna, bardzo brudzi palce, powoli chłonie wodę, jest śliska w dotyku       | można ulepić błyszczącą kulkę, która po spłaszczeniu nie pęka na brzegach | wałeczek długi i cienki, który nie pęka podczas zginania w pierścień                  |
| pył                     | nieplastyczna, rozplywa się w wodzie podczas rozcierania, a palce pokrywają się jasną mączką | można ulepić gładką kulkę, która po spłaszczeniu głęboko pęka na brzegach | trudno utworzyć wałeczek, udaje się ulepić jedynie taki, który kruszy się i rozgniatą |
| piasek                  | nieplastyczna, woda łatwo przesiąka, tworzy z wodą płynną masę                               | nie można ulepić kulki, kruszy się i rozpada podczas ugniatania           | nie można uformować wałeczka                                                          |
| żwir                    | nieplastyczna                                                                                | nie można ulepić kulki                                                    | nie można uformować wałeczka                                                          |
| gлина                   | mocno chłonie wodę, staje się plastyczna i zwięzła, przylepna, bardzo brudzi palce           | można ulepić gładką kulkę, która po spłaszczeniu słabo pęka na brzegach   | wałeczek średniej grubości, który pęka podczas zginania w pierścień                   |

W mojej próbce gleby znajdowało się najwięcej materiału o nazwie

....., ponieważ po zwilżeniu wodą .....

a podczas wyrabiania kuleczki .....

Moja próbka podczas formowania wałeczka .....

Dodatkowe obserwacje:

1. ....
2. ....
3. ....

### 1.5. W jaki sposób zmysły pomagają nam poznawać przyrodę?

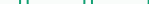
## Najważniejsze notatki z tematu

[illegible]

**1** Rozwiąż logogryf i zapisz hasło z wyróżnionych krutek. Podaj przykłady informacji, jakie odbieramy z otoczenia za pomocą tych narzędzi.



- 

- 

- 

- 

1. Elementy w ciele, które odbierają bodźce.
2. Różne sygnały z otoczenia, które są odbierane przez nasze narządy zmysłów.
3. Narząd, który analizuje i zapamiętuje informacje.
4. Wzrok, słuch, węch, smak i dotyk to nasze...

Hasło i przykłady: .....

**2** Wykonaj polecenia z instrukcji *Przekonaj się nr 12* (podręcznik, s. 32).



Zapisz w tabeli po jednym przykładzie cechy, którą możesz zaobserwować za pomocą zmysłów przedstawionych w formie symboli.

| Zmysł                                                                               | Cecha |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|  |       |
|  |       |
|  |       |
|  |       |
|  |       |

- 3 Przyjrzyj się uważnie zdjęciom. Pod każdym z nich zapisz, z których zmysłów korzysta dziecko przedstawione na fotografii.



Użyte zmysły: .....



Użyte zmysły: .....



Użyte zmysły: .....



Użyte zmysły: .....

- 4 Przeprowadź badanie opisane w instrukcji *Przekonaj się nr 14* (podręcznik, s. 35). Zaznacz znakiem ✕ odpowiedzi na pytania.

1. Jakie były twoje odczucia po zanurzeniu lewej dłoni w letniej wodzie?  
☐ A. Woda była zimna.  
☐ B. Woda była ciepła.  
☐ C. Odczucie temperatury było inne niż po zanurzeniu prawej dłoni.
2. Jakie były twoje odczucia po zanurzeniu prawej dłoni w letniej wodzie?  
☐ A. Woda była zimna.  
☐ B. Woda była ciepła.  
☐ C. Odczucie temperatury było inne niż po zanurzeniu lewej dłoni.
3. Dlaczego w każdej dłoni odczuwasz temperaturę inaczej?  
☐ A. Ponieważ każda dłoń była w wodzie o innej temperaturze.  
☐ B. Ponieważ letnia woda ma różną temperaturę dla lewej dłoni i prawej dłoni.  
☐ C. Ponieważ jedna dłoń zawsze jest bardziej wrażliwa na odczuwanie ciepła niż druga.

- 5 Zapisz po jednej zasadzie dotyczącej dbania o każdy z podanych zmysłów.

|                                                                                                         |                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <b>Wzrok</b><br>..... |  <b>Słuch</b><br>..... |
|  <b>Smak</b><br>.....  |  <b>Dotyk</b><br>..... |
|  <b>Węch</b><br>.....  |                                                                                                         |

- 6 Przeczytaj tekst na temat zmysłów zwierząt. Następnie wykonaj polecenia.

Zwierzęta mają zmysły podobne do naszych, ale wiele z nich działa znacznie lepiej niż u człowieka. Nietoperze potrafią „widzieć” dźwiękiem. Wysyłają niesłyszalne dla nas dźwięki, które odbijają się od przeszkód i wracają do uszu tych zwierząt. Dzięki temu nietoperze orientują się w ciemności. Psy mają niezwykle czuły węch. Potrafią wyczuć zapach, którego człowiek nie odczuwa. Węże z kolei odbierają ciepło ofiary specjalnymi receptorami, które umieszczone są na ich głowach. Dzięki temu mogą „widzieć” temperaturę. Motyle odczuwają smak za pomocą... „stóp”, ponieważ na ich odnóżach znajdują się receptory smaku. Zmysły dla zwierząt są więc nie tylko narzędziem do poznawania świata, pomagają im też przetrwać. Dzięki zmysłom zwierzęta mogą znaleźć pożywienie, unikać wrogów i orientować się w terenie.

1. Wybierz jedno zwierzę z tekstu. Wyjaśnij, na czym polega niezwykłość zmysłu tego zwierzęcia.

.....

.....

2. Jak działa ten wybrany zmysł?

.....

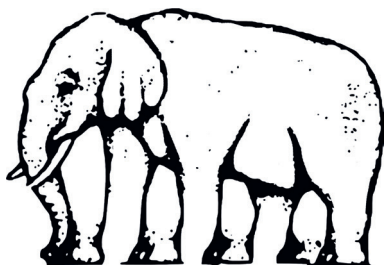
.....

3. W jaki sposób ten zmysł pomaga zwierzęciu przetrwać?

.....

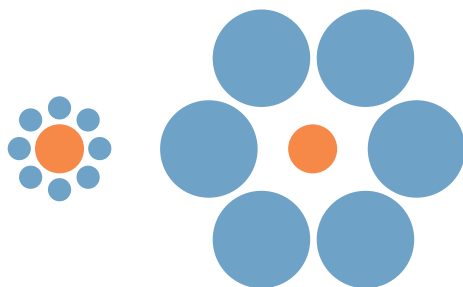
.....

- 7** Przyjrzyj się uważnie wszystkim ilustracjom przedstawiającym różne złudzenia optyczne. Wykonaj polecenia i odpowiedz na pytania.



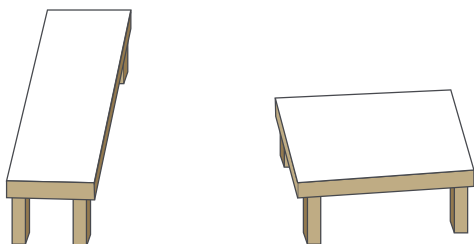
Policz nogi słonia.  
Ile ich jest?

-----



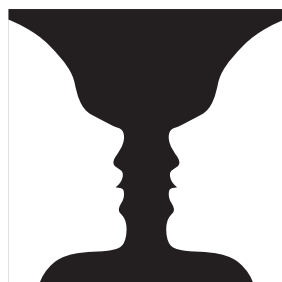
Czy pomarańczowe koła mają tę samą wielkość?

-----



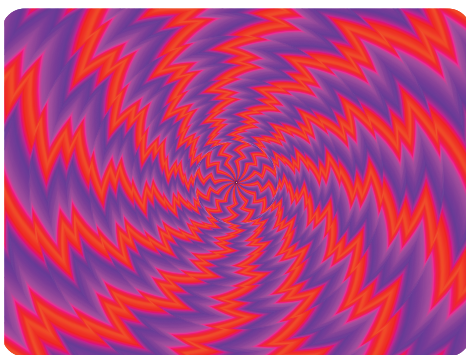
Przyjrzyj się obu stołom.  
Który z nich jest większy?

-----



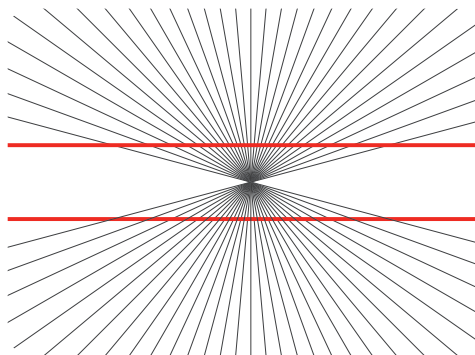
Popatrz na obrazek.  
Co na nim widzisz?

-----



Popatrz na obrazek. Czy on się porusza, czy to tylko złudzenie?

-----



Przyjrzyj się ilustracji.  
Czy wszystkie linie są proste?

-----



# Zbadaj to! Odkryj tajemnice skamieniałości

Podczas obserwacji niektórych kawałków skał można zobaczyć w nich niezwykle ślady. Na pierwszy rzut oka wyglądają one jak zwykłe kamienie. Jednak gdy przyjrzymy się im dokładniej, zobaczymy odciski w nich kształty liści dawnych roślin, a nawet fragmenty muszli i kości zwierząt.

Nauka, która zajmuje się badaniem dawnych śladów życia na Ziemi, to **paleontologia**. Paleontolodzy odkrywają pozostałości sprzed milionów lat, aby dowiedzieć się, jak wyglądało życie w przeszłości. Zachowane w skałach szczątki lub ślady dawnych organizmów to **skamieniałości**.

Skamieniałość powstaje wtedy, gdy szczątki roślin lub zwierząt zostają przykryte warstwami piasku lub mułu, a z czasem zamieniają się w część skały. Dzięki temu procesowi możemy dziś oglądać ślady istot, które żyły na Ziemi na długo przed pojawieniem się człowieka.



- 1** Przeczytaj opis wykonania odcisku rośliny lub muszelki w masie solnej. Następnie przygotuj własny odcisk.

## Odcisk rośliny lub muszelki w masie solnej

**Potrzebne materiały:** 1 szklanka mąki (najlepiej tortowej), 1 szklanka drobnej soli kuchennej, około pół szklanki letniej wody, miska i łyżka do mieszania, obiekt do wykonania odcisku (np. duży liść, kłosa żyta, mała makówka, gałązka tui lub sosny, muszelka znad morza lub muszla ślimaka), opcjonalnie: 1 łyżka kleju w płynie (szkolnego lub do tapet), farby lub lakier do paznokci (do zabezpieczenia odcisku).

## Opis czynności:



szklanka  
mąki



szklanka  
soli



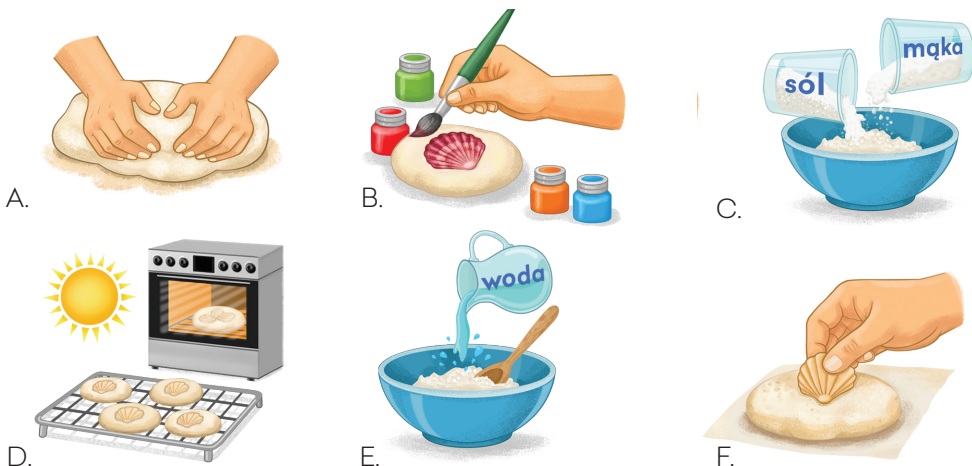
około pół  
szklanki wody

1. Wsyp do miski mąkę i sól kuchenną.
2. Powoli dolewaj wodę, mieszając składniki łyżką. Nie wlewaj od razu całej wody – masa nie powinna być zbyt wilgotna.
3. Gdy składniki się połączą, wyrabiaj masę rękami (przez około 5 minut), aż stanie się jednolita i gładka.
4. Uformuj z masy solnej kulkę i spłaszcz ją.
5. Delikatnie wciśnij wybrany przedmiot w masę, aby zostawić w niej jego wyraźny odcisk.
6. Ostrożnie wyjmij użyty przedmiot.
7. Pozostaw masę do wyschnięcia na świeżym powietrzu. Jeśli chcesz przyspieszyć proces suszenia, skorzystaj z suszarki do grzybów lub piekarnika ustawionego na temperaturę ok. 50–70 °C. Koniecznie poproś o pomoc osobę dorosłą!
8. Po wyschnięciu całość możesz pomalować farbami lub lakierem do paznokci, co zwiększy wytrzymałość i uatrakcyjni wygląd odcisku.

### Uwagi do wykonania:

Jeśli ciasto jest za rzadkie, dosyp mąki i soli kuchennej (pamiętaj, aby dodać oba składniki w tych samych ilościach). Z kolei gdyby masa nie chciała się lepić, dodaj łyżkę kleju w płynie lub stopniowo dolewaj wody.

- 2** Ilustracje (A–F) przedstawiają kolejne etapy tworzenia masy solnej oraz wykonywania w niej odcisków. Uporządkuj je we właściwej kolejności i zapisz w wyznaczonym miejscu.



- 3** Odpowiedz na podane pytania i wykonaj polecenia dotyczące opisu wykonania odcisku.

1. Co trzeba zrobić, aby odcisk był wyraźny i dokładny? Wymień przynajmniej dwa warunki.

---

---

---

2. Jak zmieniła się masa solna po wyschnięciu? Opisz jej wygląd i twardość.

---

---

---

3. Wyobraź sobie, że twój odcisk trafia na wystawę. Napisz krótką notatkę muzealną, która zawiśnie obok niego w gablocie.

---

---

---



## Podsumowanie działu 1. Za rogiem

Ten arkusz samooceny wypełniasz samodzielnie. Przy każdym punkcie sprawdzasz, co już potrafisz. Każde kryterium sukcesu dotyczy celu, który powinieneś / powinnaś osiągnąć po każdej lekcji. Za każdym razem wybierasz jedną z dwóch odpowiedzi: „tak” albo „jeszcze nie”.

Zanim zaznaczysz odpowiedź, **zatrzymaj się na chwilę i pomyśl**. Spróbuj w głowie wykonać to zadanie albo wyobrazić sobie, że tłumaczysz je kolegom i koleżankom, którzy nie byli na lekcji. Na razie **nie zaglądaj do zeszytu ani do podręcznika** – liczy się to, co już pamiętasz i potrafisz.

**To nie jest sprawdzian.** Dzięki temu ocenisz, co już umiesz, a nad czym musisz jeszcze popracować.

### Jak to zrobić krok po kroku?

1. Przeczytaj kryterium sukcesu.

Przykład: *Wyznaczam kierunki świata (główne i pośrednie) w terenie i na planie.*

2. Zastanów się i wpisz znak ✗ w odpowiedniej kolumnie:

a) Jeżeli potrafisz to zrobić – zaznacz „tak”.

b) Jeśli nie wiesz, co to znaczy, albo jeszcze tego nie umiesz – zaznacz „jeszcze nie”. To nic złego! To znak, że musisz jeszcze poćwiczyć albo jeszcze raz przeczytać temat w podręczniku.

**Podpowiedź:** Jeśli umiesz tylko **część** tematu (np. znasz kierunki główne, ale nie znasz kierunków pośrednich), zaznacz „jeszcze nie”. Następnie **podkreśl** tę część zdania w tabeli, która jest dla ciebie zbyt trudna.

| Temat | Kryterium sukcesu |                                                                                                                                                      | Samoocena                |                          |
|-------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
|       |                   |                                                                                                                                                      | tak                      | jeszcze nie              |
| 1.1.  | 1.                | Podaję po trzy przykłady składników przyrody żywej i przyrody nieożywionej oraz elementów wprowadzonych przez człowieka w terenie lub na ilustracji. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 2.                | Opracowuję plan najbliższej okolicy szkoły wraz z legendą.                                                                                           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 3.                | Wyznaczam kierunki świata (główne i pośrednie) w terenie i na planie.                                                                                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 4.                | Zaznaczam na planie swoje położenie i charakterystyczne punkty.                                                                                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 1.2.  | 1.                | Rozróżniam elementy budowy liścia: blaszkę, ogonek, nasadę, brzeg.                                                                                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 2.                | Rozpoznaję ogonek liścia i na tej podstawie przyporządkowuję liść do liści złożonych lub do liści pojedynczych.                                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |



| Temat | Kryterium sukcesu |                                                                                                                                         | Samooceana               |                          |
|-------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
|       |                   |                                                                                                                                         | tak                      | jeszcze nie              |
| 1.2.  | 3.                | Prowadzę obserwacje kształtów liści oraz rodzajów brzegów liści i przyporządkowuję je według podobieństwa.                              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 4.                | Obserwuję charakterystyczne elementy budowy liści, korzystając z lupy.                                                                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 5.                | Wskazuję w terenie lub na ilustracjach rośliny zielne, drzewa liściaste i drzewa iglaste oraz krzewy.                                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 6.                | Rozpoznaję pospolite gatunki drzew i krzewów, korzystając z klucza do rozpoznawania liści.                                              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 1.3.  | 1.                | Za pomocą sita rozdzielam składniki materiału pobranego z piaskownicy.                                                                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 2.                | Rozpoznaję skały pochodzące z piaskownicy na podstawie wielkości ziaren (żwir, piasek gruby i średni, piasek drobny, pył).              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 3.                | Określam, czy piasek jest mieszaniną, odwołując się do definicji.                                                                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 4.                | Dzielę skały na luźne i zwięzłe.                                                                                                        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 5.                | Rozpoznaję skały, korzystając ze zdjęć i opisów zamieszczonych w miniatlasie skał, np. w podręczniku.                                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 6.                | Badam właściwości próbek skał: twardość, odporność na działanie deszczu (wody opadowej) oraz odporność skał na działanie wody płynącej. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 7.                | Wybieram skałę do budowy rzeźby ogrodowej, odwołując się do właściwości skał.                                                           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 1.4.  | 1.                | Pobieram samodzielnie lub w grupie próbkę gleby za pomocą rurki PCV.                                                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 2.                | Obserwuję organizmy żywe zamieszkujące glebę.                                                                                           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 3.                | Prowadzę badanie próbki gleby w stanie wilgotnym i na tej podstawie określam, z czego jest zbudowana.                                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 4.                | Na podstawie grubości warstw próchnicy odróżniam gleby żyzne od gleb mało żyznych.                                                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 1.5.  | 1.                | Wymieniam pięć zmysłów i rozpoznaję narządy zmysłów na ilustracji lub w swoim ciele.                                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 2.                | Podaję dwa przykłady sytuacji, w których zmysły ostrzegają przed niebezpieczeństwem.                                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 3.                | Proponuję pięć zasad dbania o narządy zmysłów.                                                                                          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 4.                | Prowadzę obserwację przyrodniczą jabłka, używając pięciu zmysłów.                                                                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

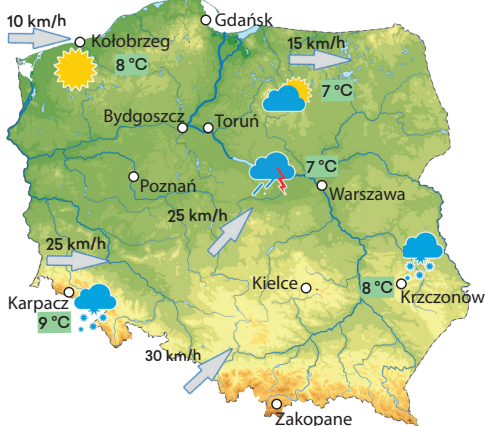
## 2.1. Obserwujemy zmiany zachodzące w pogodzie

## Najważniejsze notatki z tematu

[illegible]

1 Mapy przedstawiają prognozę pogody na jesienny weekend. Przeczytaj, jakie plany mają nauczyciele – pani Dominika, pani Kamila i pan Łukasz. Zdecyduj, kiedy powinni je zrealizować – zaznacz znakiem ✕ odpowiedni dzień. Uzasadnij ustnie swój wybór.

SOBOTA

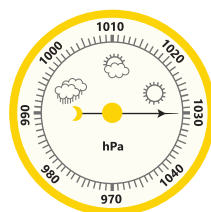
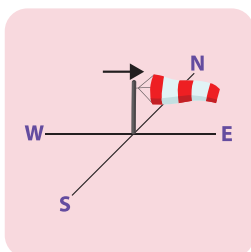
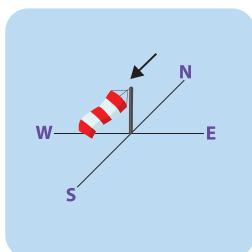
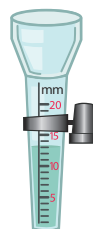
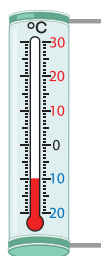
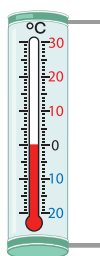
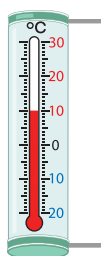


NIEDZIELA



| Plany na weekend                                                                                                     | Dzień                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Pani Dominika pracuje w Toruniu. Planuje pojechać do Kołobrzegu. Marzy, by pospacerować brzegiem morza.              | <input type="checkbox"/> sobota <input type="checkbox"/> niedziela |
| Pani Kamila z Bydgoszczy postanowiła zdobyć szczyt górski – Śnieżkę. Chce rano wyruszyć z Karpacza na szczyt.        | <input type="checkbox"/> sobota <input type="checkbox"/> niedziela |
| Pan Łukasz uczy w Krzczonowie. Nie zmienił jeszcze opon w samochodzie na zimowe. Jedzie do stolicy na targi książki. | <input type="checkbox"/> sobota <input type="checkbox"/> niedziela |

- 2 Odczytaj na ilustracjach wskazania przyrządów pomiarowych wybranych składników pogody. Wpisz odczytane wartości w wyznaczonych miejscach. Pamiętaj o właściwych jednostkach.



- 3 Sprawdź prognozę pogody dla swojego miejsca zamieszkania. Możesz skorzystać ze strony <https://meteo.imgw.pl> lub podobnej. Zapisz w tabeli prognozę na trzy kolejne dni. Następnie, każdego dnia, porównaj prognozę z rzeczywistą pogodą. Oceń, czy prognoza się sprawdziła.

| Składniki pogody           | Data |     |    |     |    |     |
|----------------------------|------|-----|----|-----|----|-----|
|                            |      |     |    |     |    |     |
|                            | P*   | R** | P* | R** | P* | R** |
| temperatura powietrza      |      |     |    |     |    |     |
| opady atmosferyczne        |      |     |    |     |    |     |
| zachmurzenie               |      |     |    |     |    |     |
| kierunek i prędkość wiatru |      |     |    |     |    |     |
| ciśnienie atmosferyczne    |      |     |    |     |    |     |

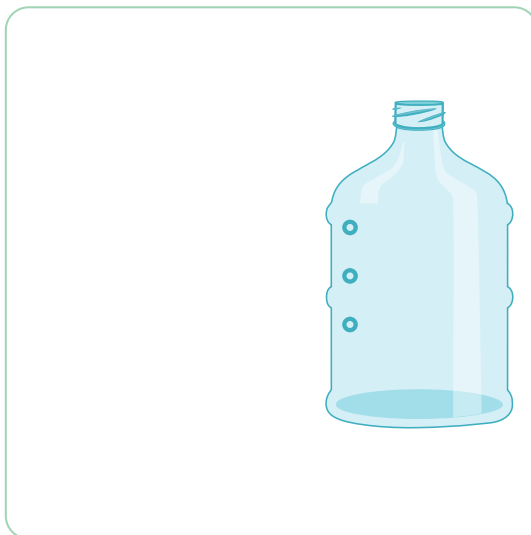
\* P – prognoza pogody, \*\* R – rzeczywista pogoda.

4



Przeprowadź badanie zgodnie z instrukcją *Przekonaj się nr 16* (podręcznik, s. 48). Następnie wykonaj polecenia.

- a) Zaznacz na rysunku po lewej stronie długość strumieni wody, które wypływały z otworów w butelce na różnych wysokościach.
- b) Kuba sformułował wnioski na temat wpływu ciśnienia atmosferycznego na turystów znajdujących się na różnych wysokościach nad poziomem morza (rysunek góry – podręcznik, s. 48). Przeczytaj uważnie tekst. Znajdź w nim trzy błędy i je popraw.



*Turyści, wchodząc na górę, muszą się liczyć ze zmianą ciśnienia atmosferycznego. Im wyżej, tym ciśnienie jest coraz większe. Dlatego turysta znajdujący się na szczycie góry może odczuwać ból głowy z powodu najwyższego ciśnienia atmosferycznego. U podnóża góry ciśnienie jest najniższe.*

| Błędna informacja | Poprawny zapis |
|-------------------|----------------|
|                   |                |
|                   |                |
|                   |                |

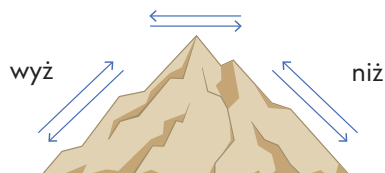
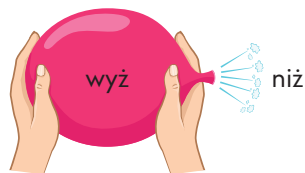
- 5** Przeprowadź badanie zgodnie z instrukcją *Przekonaj się nr 17* (podręcznik, s. 49). Zaznacz znakiem ✕ poprawne odpowiedzi oraz wykonaj polecenie.

### I. Przed wypuszczeniem powietrza z balonu

1. Czy w balonie znajduje się powietrze? ☐ Tak ☐ Nie
2. Czy na zewnątrz balonu znajduje się powietrze? ☐ Tak ☐ Nie
3. Czy możliwe jest ściśnięcie balonu i zmniejszenie jego objętości? ☐ Tak ☐ Nie
4. Czym różni się powietrze w balonie od tego na zewnątrz? ☐ Tak ☐ Nie

### II. Po wypuszczeniu powietrza z balonu

1. Skąd wieje wiatr? Wiatr wieje  
☐ z wyżu do niżu. ☐ z niżu do wyżu.
2. Co można było poczuć na dłoni przyciśniętej do balonu podczas wypuszczania powietrza?  
☐ A. ciepło  
☐ B. zimno  
☐ C. brak zmiany



3. Zaznacz wybranym kolorem strzałki, które właściwie prezentują przemieszczanie się wiatru napotykającego na przeszkodę w postaci góry. Zwróć uwagę na położenie wyżu i niżu.

- 6** Wykonaj pomiar składnika pogody zgodnie z instrukcją *Przekonaj się nr 18* (podręcznik, s. 50). Wpisz w rubryki tabeli odpowiednie informacje. Zaznacz znakiem ✕ rodzaj przyrządu użytego do wykonania pomiaru.

|                             |                                                                    |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| nazwa przyrządu pomiarowego |                                                                    |
| rodzaj przyrządu            | <input type="checkbox"/> manualny <input type="checkbox"/> cyfrowy |
| mierzony składnik pogody    |                                                                    |
| wynik (wraz z jednostką)    |                                                                    |
| miejsce pomiaru             |                                                                    |
| data i godzina              |                                                                    |



## Zbadaj to! Zbuduj wiatrowskaz

**Wiatrowskaz** to proste urządzenie pokazujące kierunek, z którego wieje wiatr. To urządzenie najczęściej ma kształt strzałki lub chorągiewki umieszczonej na obrotowym pręcie. Pod wpływem ruchu powietrza wiatrowskaz obraca się i ustawia tak, aby wskazywać, skąd wieje wiatr. Dzięki temu można łatwo sprawdzić, czy wieje on z północy, południa, wschodu, czy zachodu. Wiatrowskazy można zobaczyć na dachach budynków, wieżach lub w ogrodach.



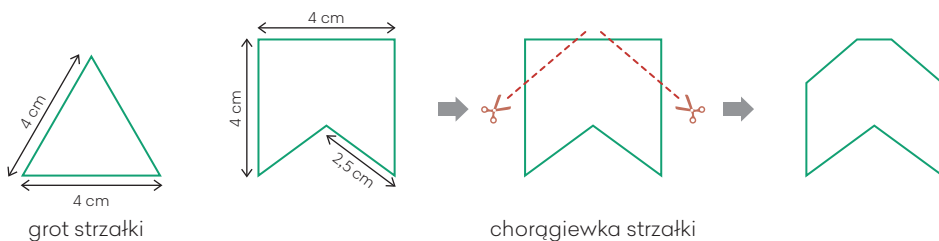
- 1 Przeczytaj instrukcję budowy wiatrowskazu z prostych materiałów, które znajdziesz w domu. Następnie zbuduj własny wiatrowskaz.

### Wiatrowskaz z domowych materiałów

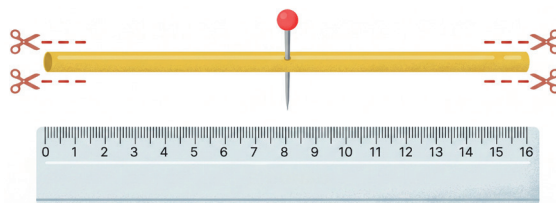
**Potrzebne materiały:** 2 papierowe talerzyki, plastikowa rurka (np. słomka) o długości około 16 cm, kartka z bloku technicznego, szpilka (najlepiej krawiecka), ołówek z gumką, klej w sztyfcie, minimum 4 laski plasteliny (lub inne materiały do obciążenia, np. kamyki), linijka, nożyczki, pisak, kompas (lub telefon z zainstalowaną aplikacją kompas).

### Opis czynności:

1. Na kartce z bloku technicznego narysuj ołówkiem dwa elementy: grot strzałki (trójkąt) oraz ogon (przypominający chorągiewkę). Sprawdź na zamieszczonym rysunku, jakie powinny być ich wymiary. Narysuj je dokładnie za pomocą linijki.

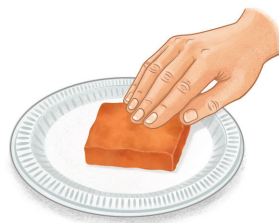
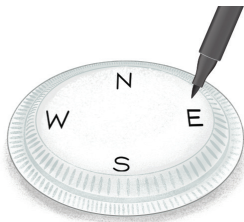
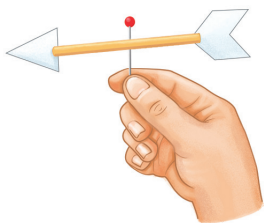


2. Przyłóż słomkę do linijki i przebij ją szpilką w samym środku na wylot. Natnij słomkę z obu stron na głębokość około 1 cm.

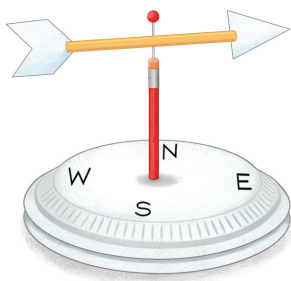


3. W nacięcia słomki włóż wycięte elementy – z jednej strony papierowy trójkąt, a z drugiej chorągiewkę.
4. Na spodzie jednego z talerzyków napisz główne kierunki świata – N, E, S, W (zgodnie z ich umieszczeniem na różę wiatrów).
5. Z minimum 4 lasek plasteliny uformuj obciążnik, połóż go na drugim talerzyku. Do obciążenia możesz użyć też kamyków.

6. Zanim skleisz ze sobą oba talerzyki, sprawdź, czy nie ma za dużo lub za mało plasteliny (ewentualnie kamyków). Wypełnienie powinno dobrze obciążać i leżeć płasko.



7. W sam środek talerzyka wbij ołówek, tak żeby stał nieruchomo. W gumkę znajdującą się na końcu ołówka wbij ostrożnie szpilkę lub poproś o pomoc osobę dorosłą.



#### Upewnij się, że:

- słomka swobodnie się obraca;
- ołówek jest wbity prosto i się nie chwieje;
- cała konstrukcja jest obciążona i stabilna.

#### Pamiętaj:

- nigdy nie stawiaj wiatrowskazu na zewnętrznym parapecie – silniejszy podmuch wiatru mógłby go zrzucić;
- przed każdym pomiarem sprawdź, czy wiatrowskaz nie jest uszkodzony.

## 2 Przez kolejne trzy dni wystawiaj swój wiatrowskaz na zewnątrz i wykonaj podane polecenia.

1. Znajdź otwartą przestrzeń – stań z dala od wysokich budynków, drzew i zaparkowanych samochodów. Dzięki temu wiatr będzie mógł swobodnie wiać.
2. Ustaw wiatrowskaz tak, aby jego kierunek północy (N) pokrywał się ze wskazaniem igły kompasu.
3. Przez 1–2 minuty obserwuj zachowanie „strzałki” wiatrowskazu i zanotuj swój wynik w tabeli.
4. Sprawdź w prognozie pogody (w internecie lub telewizji), z jakiego kierunku wieje dziś wiatr.
5. Porównaj tę informację ze swoim pomiarem. Zastanów się, czy oba wyniki są takie same.

| Dzień pomiaru | Data pomiaru | Kierunek wiatru (wiatrowskaz) | Kierunek wiatru (prognoza) |
|---------------|--------------|-------------------------------|----------------------------|
| pierwszy      |              |                               |                            |
| drugi         |              |                               |                            |
| trzeci        |              |                               |                            |

## 2.2. Idziemy na grzyby

## Najważniejsze notatki z tematu

[illegible]

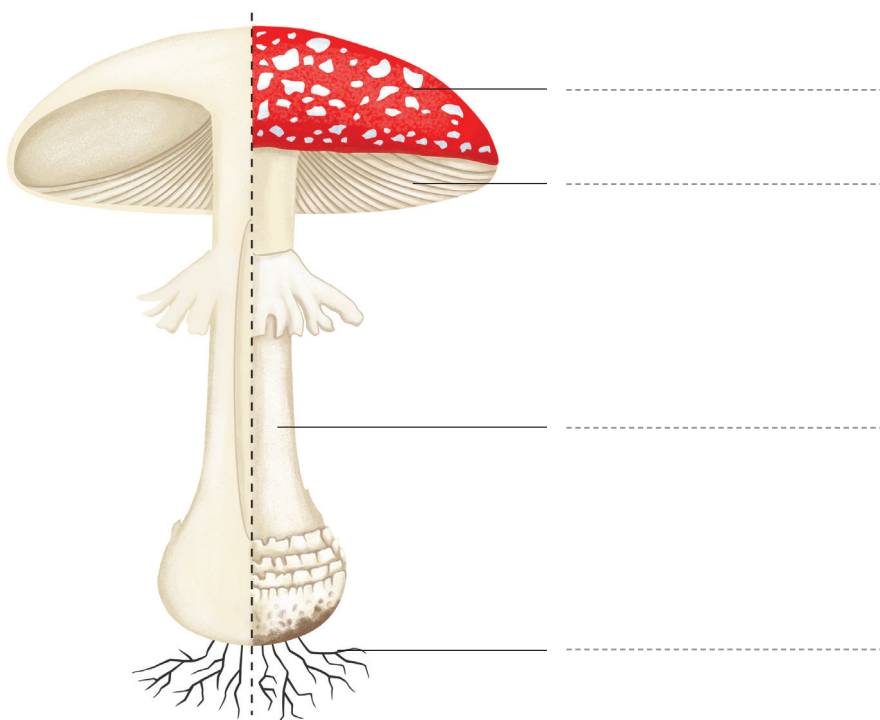
- 1** Podpisz na rysunku elementy budowy grzyba kapeluszowego. Skorzystaj z określeń z ramki.

kapelusz

blaszki

trzon

podziemna część grzybni





- 2** Piotr z Łukaszem wybrali się na spacer do lasu. Niestety nie zabrali ze sobą atlasu ani klucza do rozpoznawania grzybów kapeluszowych. Nie byli pewni, czy znalezione grzyby są jadalne, więc nie zebrali ich, tylko zrobili im zdjęcie.



Skorzystaj z instrukcji *Przekonaj się nr 19* (podręcznik, s. 52) oraz klucza do rozpoznawania grzybów kapeluszowych (podręcznik, s. 54 i 55) i pomóż chłopcom odpowiedzieć na pytania dotyczące grzybów, które znaleźli podczas wyprawy do lasu.

1. Jakie grzyby chłopcy znaleźli w lesie?

---

---

2. Czy te grzyby są jadalne?

---

---

3. Jakie cechy charakterystyczne tych grzybów pozwoliły na ich rozpoznanie za pomocą klucza? Podkreśl poprawne określenia.

rukki na spodniej stronie kapelusza

trzon z przyrośniętym pierścieniem

biały kapelusz i trzon

trzon w czarne prążki z ruchomym pierścieniem

- 3** Uzupełnij notatkę dotyczącą zasad zbierania grzybów w lesie. Skreśl niewłaściwe sformułowania.

Kiedy wybieramy się na grzybobranie, to zakładamy *długie / krótkie* spodnie oraz wysokie, nieprzemakalne buty, ponieważ to może nas ochronić przed ukąszeniami *kleszczy i komarów / wszy*. Należy zbierać grzyby *z młodym / w pełni wykształconym* owocnikiem, dzięki temu można uniknąć pomyłek związanych z ich rozpoznawaniem. *Niszczy grzyby / Nie niszczy grzybów*, które są niejadalne – *są one szkodliwe / są pożywieniem* dla wielu gatunków dzikich zwierząt żyjących w lesie.

**4** Przyjrzyj się poniższym zdjęciom. Zapisz pod każdym z nich, czy przedstawia ono grzyb jednokomórkowy, czy wielokomórkowy. Zaznacz odpowiednim kolorem te fotografie, które przedstawiają grzyby mające znaczenie dla człowieka:

- na **zielono** – jeśli grzyb ma pozytywne znaczenie (np. jemy go lub używamy do produkcji żywności);
- na **czerwono** – jeśli grzyb ma negatywne znaczenie (np. powoduje psucie się żywności).



**5** Przeprowadź badanie zgodnie z instrukcją *Przekonaj się nr 20* (podręcznik, s. 59). Następnie uzupełnij tabelę.

| Ciasto bez drożdży                                                            | Ciasto z drożdżami |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1. Jaki zapach ma ciasto? (np. neutralny, charakterystyczny)                  |                    |
|                                                                               |                    |
| 2. Jaką konsystencję ma ciasto po 30 minutach? (np. twarda, miękka, puszysta) |                    |
|                                                                               |                    |
| 3. Jaki obwód ma ciasto po 30 minutach? (podaj obwód w centymetrach)          |                    |
|                                                                               |                    |

### 2.3. Jesienna herbatka na wzmocnienie odporności

## Najważniejsze notatki z tematu

[illegible]

- 1** Połącz opisy z odpowiednimi piktogramami oraz zdjęciami produktów używanych na co dzień, na których można je znaleźć.



substancja łatwopalna



substancja drażniąca



substancja żrąca



płyn do czyszczenia toalet



dezodorant



płyn do mycia naczyń

- 2** Przeczytaj opisy różnych mieszanin. Zaznacz J, jeśli mieszanina jest jednorodna, albo N, jeśli jest niejednorodna.

|                                                                      |                            |                            |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Zimny napar herbaciany z rozpuszczonym miodem i syropem malinowym.   | <input type="checkbox"/> J | <input type="checkbox"/> N |
| Ciepły napar herbaciany z pływającymi goździkami i plastrami imbiru. | <input type="checkbox"/> J | <input type="checkbox"/> N |
| Gorący napar z zielonej herbaty i listków mięty.                     | <input type="checkbox"/> J | <input type="checkbox"/> N |
| Gorąca woda z dodatkiem cukru, który został wymieszany.              | <input type="checkbox"/> J | <input type="checkbox"/> N |

- 3** Wykonaj czynności z instrukcji *Przekonaj się nr 22* (podręcznik, s. 63).  
 Uzupelnij tabelę obserwacji (pomogą ci w tym pytania zapisane w nawiasach) oraz tabelę wniosków z przeprowadzonego eksperymentu.  


## Obserwacje

| Numer kubka | Wygląd herbaty<br>(Jaki ma kolor? Czy jest przejrzysta? Czy można w niej odróżnić od siebie poszczególne składniki?) | Zapach herbaty<br>(Czy ma aromat np. korzenny, owocowy? Czy jest on słaby, intensywny, przyjemny?) | Smak herbaty<br>(Czy jest słodki, gorzki, kwaśny, piekący lub ostry? Które dodatki można wyczuć?) |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1           |                                                                                                                      |                                                                                                    |                                                                                                   |
| 2           |                                                                                                                      |                                                                                                    |                                                                                                   |

## Wnioski

| Numer kubka | Rodzaj mieszaniny | Składniki, które          |                               |
|-------------|-------------------|---------------------------|-------------------------------|
|             |                   | rozpuściły się w herbacie | nie rozpuściły się w herbacie |
| 1           |                   |                           |                               |
| 2           |                   |                           |                               |

- 4** Przeprowadź eksperyment opisany w instrukcji *Przekonaj się nr 23* (podręcznik, s. 64). W ramach obserwacji zamaluj taką liczbę gwiazdek, aby odpowiadała ona ilości widocznego cukru w wodzie – im więcej zamalowanych gwiazdek, tym więcej widocznego cukru. Następnie wykonaj polecenie.  
  


| Badany czynnik                                               | Ilość widocznego cukru |      |
|--------------------------------------------------------------|------------------------|------|
|                                                              | niewiele               | dużo |
| 1. Cukier kryształ dodany do zimnej wody.                    | ☆☆☆☆                   |      |
| 2. Cukier kryształ dodany do zimnej wody i wymieszany z nią. | ☆☆☆☆                   |      |
| 3. Cukier puder dodany do zimnej wody.                       | ☆☆☆☆                   |      |
| 4. Cukier kryształ dodany do gorącej wody.                   | ☆☆☆☆                   |      |

Uzupełnij **wnioski**. Podkreśl właściwe określenia.

1. Cukier rozpuszcza się szybciej w *zimnej* / *gorącej* wodzie.
2. Jeśli herbata *będzie* / *nie będzie* mieszana łyżeczką, to dodany do niej cukier szybko rozpuści się i zniknie.
3. Cukier puder rozpuszcza się *wolniej* / *szybciej* niż cukier kryształ, ponieważ jest *bardziej* / *mniej* rozdrobniony.

- 5** Ułóż przepis na pyszną, jesienną herbatę. Zapisz potrzebne składniki, a potem opisz, w jaki sposób ją przygotować. Narysuj swoją herbatę w szklance – będzie to propozycja jej podania. Pamiętaj, aby na rysunku uwzględnić wszystkie dodatki do herbaty. Wykonaj pozostałe polecenia.

### Składniki:

- a) .....
- b) .....
- c) .....
- d) .....
- e) .....
- f) .....

### Propozycja podania:



### Opis czynności:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1. Zaznacz znakiem ✕ poprawne dokończenie zdania.  
Moja jesienna herbata to mieszanina ☐ jednorodna. ☐ niejednorodna.
2. Wymień dwa składniki twojej herbaty, które wspierają odporność.

.....

.....

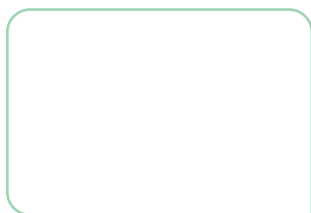
- 6 Oceń, które opisy dotyczą bakterii, a które – wirusów. Wpisz znak ✕ w odpowiednie rubryki tabeli.

| Opis                                                                            | Bakterie                 | Wirusy                   |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Nie są organizmami żywymi.                                                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| To jednokomórkowe organizmy żywe.                                               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Wywołane przez nie choroby (np. anginę) należy leczyć przy użyciu antybiotyków. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Powodują m.in. gripę i ospę wietrzną.                                           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

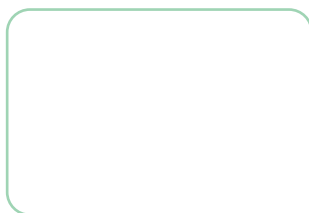
- 7 Na podstawie ilustracji uzupełnij tabelę.

| Sytuacja                      |  |  |  |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| droga wnikania drobnoustrojów |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |
| sposób uniknięcia zakażenia   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |

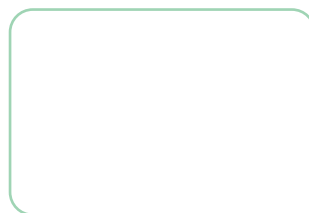
- 8 Przeprowadź eksperyment zgodnie z instrukcją *Przekonaj się nr 24* (podręcznik, s. 68). Narysuj, jak wyglądały kartki po każdym „kichnięciu”. Określ liczbę kropek, wpisując wyraz: mała, średnia lub duża.



bez zasłaniania



przez chusteczkę



przez maseczkę ochronną

liczba kropek: ..... liczba kropek: ..... liczba kropek: .....

Zaznacz znakiem ✕ poprawną odpowiedź na pytanie.

Czy chusteczka i maseczka zapobiegają roznoszeniu się wirusów i bakterii podczas kichania?

☐

Tak

☐

Nie

## 2.4. Jak powstaje mgła?

## Najważniejsze notatki z tematu

[illegible]

- 1** Połącz podane przykłady mieszanin z ich rodzajami. Użyj kredek w kolorach odpowiadających polom na schemacie.



- 2** Oceń, czy podane zdania są prawdziwe, czy fałszywe. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F, jeśli jest fałszywe.

|                                               |                            |                            |
|-----------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Mieszaniny dzielimy na jednorodne i dwurodne. | <input type="checkbox"/> P | <input type="checkbox"/> F |
| Piana jest koloidem.                          | <input type="checkbox"/> P | <input type="checkbox"/> F |
| Mgła powstaje podczas silnych opadów deszczu. | <input type="checkbox"/> P | <input type="checkbox"/> F |

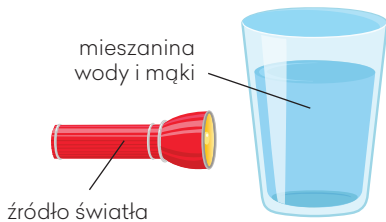
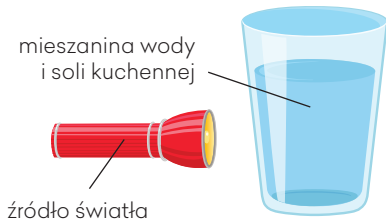
**3** Przeprowadź badanie z instrukcji *Przekonaj się nr 27* (podręcznik, s. 73).



Narysuj, jak zachowuje się światło w każdej z podanych mieszanin.

Obok każdego rysunku zapisz swoje obserwacje.

### Obserwacje



Zapisz **wnioski** z eksperymentu. Uzupełnij brakujące informacje w podanych zdaniach.

1. Przykładem **koloidu** jest mieszanina .....,  
ponieważ światło latarki lub lasera .....  
.....
2. Przykładem **zawiesiny** jest mieszanina .....,  
ponieważ światło latarki lub lasera .....  
.....
3. Przykładem **roztworu właściwego** jest mieszanina .....,  
ponieważ światło latarki lub lasera .....  
.....



- 4 Przygotuj własną mapę myśli o mgle (wzór – podręcznik, s. 74). Wykorzystaj różne kolory i elementy graficzne, aby wyróżnić najważniejsze informacje.



- 5 Przeprowadź obserwację podczas mglistego dnia i uzupełnij tabelę. Zaznacz znakiem ✓ warunki, które wystąpiły, a znakiem ✗ te, które nie wystąpiły.

**Uwaga do wykonania:**

Mierz kroki tylko wtedy, kiedy jest to możliwe i znajdujesz się w bezpiecznej przestrzeni (np. z dala od ruchliwej ulicy, pod opieką osoby dorosłej).

|                          | Cechy pogody w czasie mgły                | Dodatkowe obserwacje                                                       |
|--------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | Na dworze zrobiło się chłodno.            | Termometr wskazuje ..... °C.                                               |
| <input type="checkbox"/> | W powietrzu czuć wilgoć.                  | Na liściach roślin <i>znajdują się / nie znajdują się</i> drobne kropelki. |
| <input type="checkbox"/> | Trudno zobaczyć obiekty, które są daleko. | Widzę obiekt, który jest oddalony o ..... kroków.                          |
| <input type="checkbox"/> | Mgła pojawiła się rano.                   | Jest godzina .....                                                         |
| <input type="checkbox"/> | Mgła pojawiła się wieczorem.              | Jest godzina .....                                                         |

## 2.5. Czym oddychamy?

## Najważniejsze notatki z tematu

[illegible]

- 1** Skorzystaj z termometru i barometru (jeśli nie masz możliwości zmierzenia ciśnienia – sprawdź je w internecie) i zapisz aktualne wartości temperatury powietrza i ciśnienia atmosferycznego.

temperatura: \_\_\_\_\_ °C

ciśnienie atmosferyczne: ..... hPa

- 2** Przeprowadź badanie zgodnie z instrukcją *Przekonaj się nr 28* (podręcznik, s. 77). Skreśl niepoprawne stwierdzenia, tak aby sformułować właściwe obserwacje. Oceń, czy zaproponowane wnioski są prawdziwe, czy fałszywe. Wpisz znak ✗ w odpowiednie miejsca.

## Obserwacje

Powietrze znajdujące się w szklanym naczyniu *nie ma koloru / jest barwne*.

Po zakryciu świeczki naczyniem płomień *zgaś natychmiast / przez chwilę się palił*, po czym *zgaś / cały czas się palił*. W trakcie eksperymentu ilość wody w kieliszku zaczęła się *zwiększać / zmniejszać*. Po jego zakończeniu świeczka *paliła się / nie paliła się*, a w naczyniu były *dym i gaz / dym, gaz i woda*.

## Wnioski

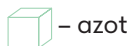
|                                                                                                                                     |                            |                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Śweczka w trakcie eksperymentu zgasła, oznacza to, że jeden ze składników powietrza musiał podtrzymywać spalanie.                   | <input type="checkbox"/> P | <input type="checkbox"/> F |
| Po zgaszeniu świeczki w słoiku nadal pozostały inne gazy, ponieważ woda nie zajęła ich miejsca.                                     | <input type="checkbox"/> P | <input type="checkbox"/> F |
| Eksperyment ten pokazuje, że powietrze jest mieszaniną niejednorodną.                                                               | <input type="checkbox"/> P | <input type="checkbox"/> F |
| Cała zawartość szklanego naczynia została wypełniona wodą, zatem wszystkie składniki powietrza były palne i podtrzymywały spalanie. | <input type="checkbox"/> P | <input type="checkbox"/> F |

- 3 Przeczytaj informacje o składzie powietrza (podręcznik, s. 79 i 80). Przygotuj legendę i pokoloruj odpowiednią liczbę kostek na rysunku. Następnie wpisz odpowiednie informacje w luki na schemacie oraz w tekście.

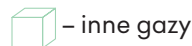
Legenda:



– tlen



– azot



– inne gazy

-----  
(nazwa składnika  
powietrza)

----- ze 100 kostek



tlen

inne gazy (składniki)

----- ze 100 kostek

----- ze 100 kostek

21 %

dwutlenek węgla

azot

78 %

tlen

Głównym składnikiem powietrza jest -----, około -----.  
Drugim co do ilości składnikiem jest -----, który zajmuje około -----.  
Okolo 1 % wszystkich składników powietrza stanowią inne gazy. Wśród nich główne miejsce zajmuje argon, pozostałe to m.in. woda w postaci pary, ----- i jeszcze inne składniki.

- 4 Przeprowadź badania rozpuszczalności gazów w wodzie, zgodnie z instrukcjami *Przekonaj się* nr 29, 32 i 34 (podręcznik, s. 78, 82 i 84). Uzupełnij brakujące informacje w części z obserwacjami. Następnie podkreśl właściwe określenia w tekście, tak aby sformułować poprawne wnioski.

### Obserwacje

Na strzykawce zaznacz kolorem **niebieskim** poziom wody przed wstrząśnięciem, a kolorem **czerwonym** – poziom wody po wstrząśnięciu.

powietrze  
temp. pokojowa:

----- °C



tlen  
temp. pokojowa:

----- °C



dwutlenek węgla  
zimna woda:

----- °C



dwutlenek węgla  
gorąca woda:

----- °C



### Wnioski

Rozpuszczalność gazów w wodzie *zależy / nie zależy* od temperatury. W przypadku dwutlenku węgla im *niższa / wyższa* temperatura wody, tym więcej gazu się w niej rozpuściło. Powietrze i tlen *dobrze / słabo* rozpuszczają się w wodzie o temperaturze pokojowej. Rozpuszczalność dwutlenku węgla w wodzie w tych samych warunkach jest *lepiej / gorzej* niż tlenu. Właściwości powietrza jako mieszaniny *wynikają / nie wynikają* z właściwości i ilości jego składników.

- 5 Uzupełnij podpisy pod zdjęciami. Wpisz nazwę właściwego gazu w odpowiedniej formie gramatycznej.



Do gaszenia pożarów używane są gaśnice śniegowe zawierające

-----



Podczas operacji w znieczuleniu ogólnym pacjenci mają podawany

-----



Butle do rekreacyjnego nurkowania najczęściej wypełnione są

-----

- 6** Zbadaj właściwości tlenu i dwutlenku węgla zgodnie z opisami umieszczonymi w instrukcjach *Przekonaj się nr 31 i 33* (podręcznik, s. 81 i 83). Skreśl wszystkie niepoprawne informacje w podanych tekstach.

### Tlen

W wyniku wprowadzenia rozżarzonego łuczywa w pianę wypełnioną tlenem drewno mocniej tliło się, a niekiedy zapalało. Oznacza to, że tlen jest gazem podtrzymującym spalanie. Piana również sama zapalała się, stąd można wyciągnąć wniosek, że tlen jest gazem palnym (zapalił się). Zbierając go w słoiku, można zaobserwować, że w temperaturze pokojowej to bezbarwny, bezwonny gaz.

### Dwutlenek węgla

W temperaturze pokojowej jest bezbarwnym gazem, który wydziela się w postaci pęcherzyków z wody gazowanej. Kiedy wprowadzamy zapalone łuczywo tuż nad powierzchnię cieczy, ogień gaśnie, następnie drewno ponownie się rozpala. Oznacza to, że dwutlenek węgla jest gazem niepalnym i niepodtrzymującym spalania.

- 7** Uzupełnij brakujące informacje na temat właściwości powietrza, tlenu i dwutlenku węgla w temperaturze 0 °C. W razie problemów skorzystaj z podręcznika (s. 85).

| Wybrana właściwość       | Próbka powietrza     | Próbka tlenu | Próbka dwutlenku węgla |
|--------------------------|----------------------|--------------|------------------------|
| barwa                    | -----                | bezbarwny    | -----                  |
| rozpuszczalność w wodzie | -----                | -----        | dobra                  |
| zapach                   | -----                | -----        | -----                  |
| palność                  | -----                | -----        | niepalny               |
| podtrzymywanie spalania  | podtrzymuje spalanie | -----        | -----                  |

[illegible]

- 



- 



3

Wykonaj czynności z instrukcji *Przekonaj się nr 35* (podręcznik, s. 90).



Przeczytaj instrukcję wypełnienia tabeli, a potem ją uzupełnij. Zaznacz



znakiem ✕ poprawne odpowiedzi.



**Część A (dzień skonstruowania przyrządu):** Przyklej fragment czystej agrowłókniny w wyznaczonym miejscu – zaznaczonym na ilustracji.

**Część B (po zakończeniu pomiarów):** Przyklej bezbarwną taśmą klejącą fragmenty agrowłókniny z trzech dowolnych lokalizacji, po zakończeniu pomiarów. Porównaj wygląd wszystkich czterech agrowłóknin. Odpowiedz na pytania oraz uzupełnij wnioski.

| Część A                                                                           | Część B                                                                           |                                                                                   |                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| czysta agrowłóknina                                                               | fragmenty agrowłókniny z trzech pomiarów                                          |                                                                                   |                                                                                    |
|  |  |  |  |
| miejsce                                                                           |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |
| liczba dni                                                                        |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |

### Obserwacje

1. Czy agrowłóknina we wszystkich trzech punktach pomiarowych została zanieczyszczona? ☐ Tak ☐ Nie
2. Czy potrafisz wskazać, gdzie zanieczyszczenie powietrza było największe? ☐ Tak ☐ Nie

### Wnioski

Miejsce, w którym dokonywano pomiarów ☐ wpłynęło ☐ nie wpłynęło na zanieczyszczenie materiału, ponieważ .....

.....

Oznacz punkty na opracowanym na początku roku szkolnego planie (*Przekonaj się nr 11*, podręcznik, s. 8), jeśli znajdują się w jego zasięgu.

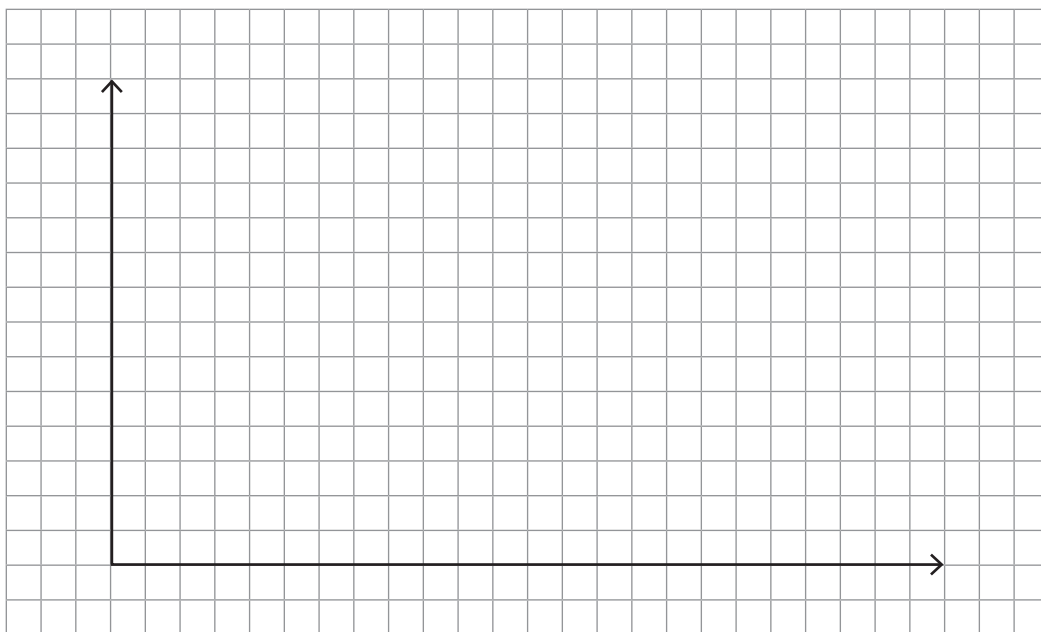
- 4** Wykonaj polecenia z instrukcji *Przekonaj się nr 36* (podręcznik, s. 92).
-  Dane o zanieczyszczeniu powietrza znajdziesz na stronie <https://esa.nask.pl> lub podobnej. Uzupełnij tabelę, narysuj wykres i przeanalizuj jego treść.
-  Następnie odpowiedz na pytania zapisane pod wykresem.

**Stacja pomiarowa:** .....

**Parametr:** .....

| Data    |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Wartość |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Źródło:** .....



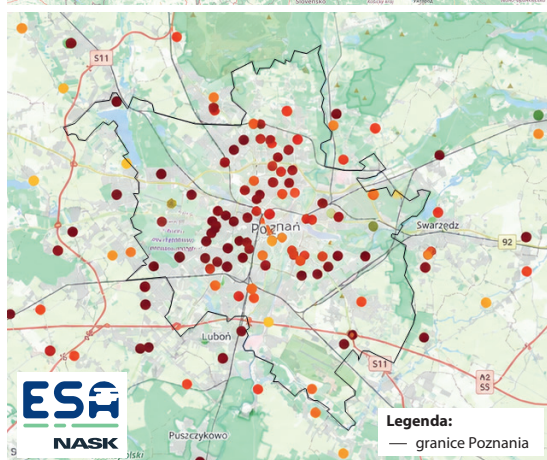
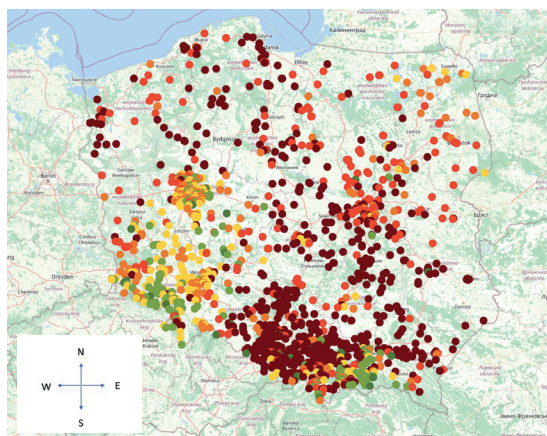
1. W którym dniu zmierzono najwyższe stężenie pyłów w powietrzu?  
.....
2. W których z analizowanych okresów zanieczyszczenie powietrza rośło,  
a w których – malało?  
.....
3. Które dwa kolejne dni różniły się najbardziej pod względem poziomu  
zanieczyszczenia powietrza?  
.....



5



Mapy przedstawiają wyniki pomiarów jakości powietrza w szkołach i przedszkolach w dniu 22.01.2026 roku. Pierwsza mapa prezentuje pomiary w całej Polsce, a druga w okolicy Poznania.



## Jakość powietrza

PM<sub>2,5</sub>  
[µg/m<sup>3</sup>]

Opis



0–13

Jakość powietrza jest bardzo dobra.



13–35

Jakość powietrza jest zadowalająca.



35–55

Zanieczyszczenie powietrza może stanowić zagrożenie dla zdrowia.



55–75

Unikaj przebywania na wolnym powietrzu.



75–110

Jakość powietrza jest bardzo zła.



>110

Jakość powietrza jest bardzo zła i ma negatywny wpływ na zdrowie.

Na podstawie map oceń, czy podane zdania są prawdziwe, czy fałszywe. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F, jeśli jest fałszywe.

|                                                                                                                 |                            |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| W całej Polsce jakość powietrza w dniu pomiaru była podobna.                                                    | <input type="checkbox"/> P | <input type="checkbox"/> F |
| W okolicach większości szkół w Poznaniu jakość powietrza pozwalała spędzić przerwę na zewnątrz budynku.         | <input type="checkbox"/> P | <input type="checkbox"/> F |
| W miejscowościach w okolicy Poznania były szkoły, w których uczniowie nie powinni wychodzić na przerwę na dwór. | <input type="checkbox"/> P | <input type="checkbox"/> F |
| Wyniki pomiarów zanieczyszczenia powietrza pokazują, że tego dnia w Polsce było ono większe na NE niż na SW.    | <input type="checkbox"/> P | <input type="checkbox"/> F |
| Nad morzem przeważała bardzo dobra i zadowalająca jakość powietrza.                                             | <input type="checkbox"/> P | <input type="checkbox"/> F |

## 2.7. Jak zwierzęta przygotowują się do zimy?

## Najważniejsze notatki z tematu

[illegible]

- 1** Wśród podanych liter odszukaj sześć nazw ptaków odlatujących z Polski na zimę. Możesz skorzystać z podręcznika (s. 94).

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| J | A | S | K | Ó | Ł | K | A | D | Y | M | Ó | W | K | A |
| Ń | Ć | G | Ń | Ć | S | R | G | A | Ć | V | H | X | O | Ą |
| B | M | B | O | C | I | A | N | B | I | A | Ł | Y | V | Ś |
| Ż | K | U | K | U | Ł | K | A | M | Ś | A | U | S | P | T |
| Ż | U | D | R | O | Z | D | Ś | P | I | E | W | A | K | S |
| C | S | R | N | Ś | Ż | B | Q | Y | F | P | Ś | A | C | Ń |
| T | W | N | A | D | B | C | W | W | K | A | N | V | M | Ó |
| X | V | Ż | A | W | I | V | E | G | Ę | G | A | W | A | T |

- 2** Przeczytaj zdania dotyczące przygotowania ptaków do odlotu na zimę. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe.

|                                                                                                                                  |                            |                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Zanim ptaki wyruszą w podróż, muszą zgromadzić tłuszcz pod skórą, dzięki temu będą miały energię, by pokonać tysiące kilometrów. | <input type="checkbox"/> P | <input type="checkbox"/> F |
| Niektóre ptaki, np. żurawie, wolą podróżować samotnie.                                                                           | <input type="checkbox"/> P | <input type="checkbox"/> F |
| Utworzenie przez ptaki podczas lotu tzw. klucza w kształcie litery „V” pomaga im oszczędzać energię.                             | <input type="checkbox"/> P | <input type="checkbox"/> F |
| Na czele klucza lecą największe ptaki.                                                                                           | <input type="checkbox"/> P | <input type="checkbox"/> F |

- 3** Wykonaj zimowy przysmak dla ptaków zgodnie z instrukcją *Przekonaj się nr 37* (podręcznik, s. 96). Uporządkuj podane czynności – wpisz w odpowiednie okienka cyfry od 1 do 5.



- ☐ Wymieszaj smalec z nasionami.
- ☐ Rozgnieć smalec w dużej misce.
- ☐ Włóż sznurek do kubeczka i napełnij naczynie masą.
- ☐ Wstaw kubeczek z masą do lodówki, poczekaj aż masa stwardnieje.
- ☐ Wyjmij masę z kubeczka i zawieś ją na gałęzi lub w karmniku.

- 4** Przeprowadź eksperyment zgodnie z instrukcją *Przekonaj się nr 38* (podręcznik, s. 100). Uzupełnij brakujące informacje.

### Obserwacje

| Temperatura<br>Czas |  słoik owinięty wełną:<br>_____ °C |  słoik nieowinięty wełną:<br>_____ °C |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     |                                                                                                                       |                                                                                                                          |
| 0 minut             |                                                                                                                       |                                                                                                                          |
| po 10 minutach      |                                                                                                                       |                                                                                                                          |
| po 20 minutach      |                                                                                                                       |                                                                                                                          |
| po 30 minutach      |                                                                                                                       |                                                                                                                          |

### Wniosek

Temperatura w słoiku owiniętym wełną zmieniała się \_\_\_\_\_, ponieważ wełna chroni przed \_\_\_\_\_ ciepła.

- 5 Przyjrzyj się zdjęciom przedstawiającym fragmenty ciał zwierząt. Przeczytaj uważnie zagadki i odgadnij, o jakim zwierzęciu mowa. Zapisz jego nazwę.



Choć jest silny i groźny bywa, to zimą w gawrze się ukrywa. Śpi długie miesiące, nie je i nie pije. Gęste futro mu grzeje szyję. Zapewne już wiesz, kto tutaj się kryje?

Nazwa zwierzęcia: .....



Gałęzie i korę gromadzi pod wodą. W pływaniu pomaga mu szeroki ogon. Często z patyków domy buduje, w solidnych żeremiach najlepiej się czuje. Kto to taki?

Nazwa zwierzęcia: .....



Ma krótkie nóżki, długi ogonek. Na skórze pomarańczowe plamki jak ognisty wzorek. Gdy zima nadchodzi, w nory i w szczeliny wchodzi. Bo tam chłodny czas najlepiej przeczeka.

Nazwa zwierzęcia: .....



Latem po łąkach żwawo pomyka. Zimą zwalnia, energię oszczędza. Gdy braknie trawy, pędy podjada. Ma jasnobrązowe futro, gęste i miłe, które przed mrozem daje jej wielką siłę.

Nazwa zwierzęcia: .....

- 6 Odszyfruj zakodowany wyraz. Aby złamać kod, musisz przypomnieć sobie kolejność liter w alfabecie. Jeśli w kodzie widzisz np. literę B, zapisz literę A. Gdy odgadniesz całe hasło, zapisz je i wyjaśnij krótko jego znaczenie.

Zakodowany wyraz (pomiń litery np. ć, ę, ń):

I J C F S O B D K B

Hasło i jego wyjaśnienie:

.....

.....

## Podsumowanie działu 2. Jesień

**Ten arkusz samooceny wypełniasz samodzielnie.** Przy każdym punkcie sprawdzasz, co już potrafisz. Każde kryterium sukcesu dotyczy celu, który powinieneś / powinnaś osiągnąć po każdej lekcji. Za każdym razem wybierasz jedną z dwóch odpowiedzi: „**tak**” albo „**jeszcze nie**”.

Zanim zaznaczysz odpowiedź, **zatrzymaj się na chwilę i pomyśl**. Spróbuj w głowie wykonać to zadanie albo wyobraź sobie, że tłumaczysz je kolegom i koleżankom, którzy nie byli na lekcji. Na razie **nie zaglądaj do zeszytu ani do podręcznika** – liczy się to, co już pamiętasz i potrafisz.

**To nie jest sprawdzian.** Dzięki temu ocenisz, co już umiesz, a nad czym musisz jeszcze popracować.

### Jak to zrobić krok po kroku?

1. Przeczytaj kryterium sukcesu.

Przykład: *Odczytuję informacje z mapy pogody.*

2. Zastanów się i wpisz znak **✗** w odpowiedniej kolumnie:

a) Jeżeli potrafisz to zrobić – zaznacz „**tak**”.

b) Jeśli nie wiesz, co to znaczy, albo jeszcze tego nie umiesz – zaznacz „**jeszcze nie**”. To nic złego! To znak, że musisz jeszcze poćwiczyć albo jeszcze raz przeczytać temat w podręczniku.

**Podpowiedź:** Jeśli umiesz tylko **część** tematu (np. potrafisz odczytać temperaturę, ale nie znasz symboli opadów), zaznacz „**jeszcze nie**”. Następnie **podkreśl** tę część zdania w tabeli, która jest dla ciebie zbyt trudna.

| Temat | Kryterium sukcesu |                                                                                                        | Samoocena                |                          |
|-------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
|       |                   |                                                                                                        | tak                      | jeszcze nie              |
| 2.1.  | 1.                | Mierzę składniki pogody, stosując właściwe przyrządy i jednostki pomiarowe.                            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 2.                | Odczytuję informacje z mapy pogody.                                                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 3.                | Wyjaśniam, w jaki sposób zmienia się ciśnienie atmosferyczne wraz ze wzrostem wysokości.               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 4.                | Demonstruję powstawanie wiatru z wykorzystaniem balonu oraz poprawnie używam pojęć wyż i niż.          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2.2.  | 1.                | Rozróżniam elementy budowy grzyba kapeluszowego: kapelusz, trzon, blaszki / rurki, grzybnię podziemną. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 2.                | Rozpoznaję grzyby kapeluszowe (jadalne i trujące), korzystając z klucza do rozpoznawania grzybów.      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

| Temat | Kryterium sukcesu |                                                                                                                       | Samooocena               |                          |
|-------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
|       |                   |                                                                                                                       | tak                      | jeszcze nie              |
| 2.2.  | 3.                | Wyjaśniam, jaką rolę pełnią drożdże w przygotowaniu ciasta drożdżowego.                                               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 4.                | Rozróżniam grzyby jednokomórkowe od grzybów wielokomórkowych.                                                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 5.                | Omawiam, co oznacza, że grzyby są destruentami i żyją w symbiozie w ekosystemie lasu.                                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 6.                | Prawidłowo zbieram jadalne grzyby kapeluszowe i przestrzegam zasad zachowania podczas grzybobrania.                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2.3.  | 1.                | Przygotowuję mieszaniny jednorodne i niejednorodne.                                                                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 2.                | Omawiam wpływ rozdrobnienia cukru, mieszania i temperatury wody na szybkość rozpuszczania cukru.                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 3.                | Wymieniam przykłady wirusów, bakterii i pasożytów wywołujących choroby.                                               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 4.                | Omawiam trzy drogi przenoszenia chorób zakaźnych.                                                                     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 5.                | Podaję co najmniej trzy sposoby unikania zakażenia drobnoustrojami chorobotwórczymi.                                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 6.                | Odczytuję informacje (piktogramy) oznaczające substancje niebezpieczne.                                               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2.4.  | 1.                | Opisuję budowę materii, używając pojęcia drobina.                                                                     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 2.                | Omawiam, czym różnią się roztwory właściwe, koloidy oraz zawiesiny.                                                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 3.                | Rozpoznaję roztwory właściwe, koloidy i zawiesiny na podstawie zachowania światła latarki skierowanego na mieszaniny. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 4.                | Wyjaśniam, z czego jest zbudowana mgła i w jaki sposób powstaje.                                                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2.5.  | 1.                | Określam barwę i zapach powietrza, tlenu i dwutlenku węgla w określonej temperaturze.                                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 2.                | Wyciągam wnioski dotyczące rozpuszczalności gazów w wodzie na podstawie doświadczenia z użyciem strzykawki.           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 3.                | Wyciągam wnioski dotyczące palności i podtrzymywania spalania na podstawie doświadczenia z użyciem łuczywa.           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 4.                | Wyjaśniam, dlaczego powietrze jest mieszaniną jednorodną.                                                             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |





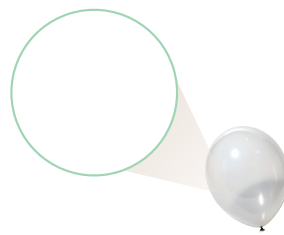
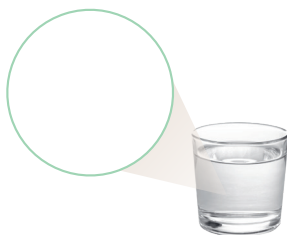
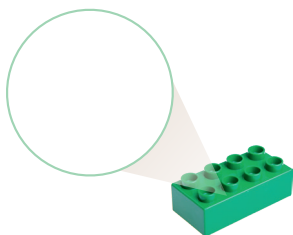
## Najważniejsze notatki z tematu

[illegible]

1

| Badany obiekt     | Stan skupienia | Ścisłość | Zmiana kształtu |
|-------------------|----------------|----------|-----------------|
| plastikowy klocek |                |          |                 |
| woda              |                |          |                 |
| powietrze         |                |          |                 |

- a) Narysuj modele ułożenia drobin w badanych obiektach w temperaturze pokojowej. Przyjmij, że każda drobina ma kształt kuli.



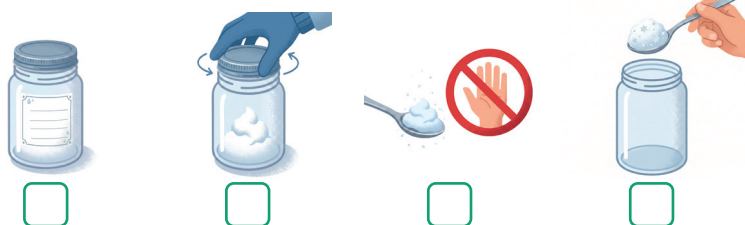
- b) Uzupełnij podane zdania określeniami: *nieściśliwe, kształt naczynia, odległości, ściśliwe, określony*.

Ciała stałe mają ..... kształt i są ..... Ciecze  
przyjmują ....., bo ich drobin  
się ruszają. Gazy są bardzo ....., ponieważ między ich  
drobinami są duże .....



- 2** Kasia pobierała próbki wody zgodnie z instrukcją *Przekonaj się nr 40* (podręcznik, s. 111). Uszereguj ilustracje w kolejności wykonywanych przez nią czynności podczas pobierania kolejnych próbek.

a) woda w formie lodu lub śniegu



b) woda z kranu



c) woda z kałuży



- 3** Młody przyrodnik podczas pobierania próbek wody popełnił kilka błędów. Połącz każdy z nich (A–C) z jego możliwymi konsekwencjami (I–III).

#### Popełniony błąd

A. Nieprzepłukanie słoika wodą przed pobraniem próbki.

B. Dotknięcie palcami wnętrza zakrętki słoika.

C. Brak przyklejonej do słoika karteczki z informacją o dacie i miejscu pobrania wody.

#### Możliwa konsekwencja

I. Nie wiadomo, która próbka pochodzi z kranu, a która została pobrana z jeziora.

II. Trudno rozpoznać, czy zmętnienie wody pochodzi z kałuży, czy z brudnych dłoni.

III. Poprzednie zabrudzenia słoika mogły zmienić wygląd badanej wody.

- 4 Wykonaj czynności opisane w instrukcji *Przekonaj się nr 41* (podręcznik, s. 113). Uzupełnij tabelę i odpowiedz na pytania.

| Określana właściwość | Próbka nr 1<br>(lód / śnieg) | Próbka nr 2<br>(woda z kranu) | Próbka nr 3<br>(woda z kałuży) |
|----------------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| stan skupienia       |                              |                               |                                |
| barwa                |                              |                               |                                |
| mętność              |                              |                               |                                |
| zapach               |                              |                               |                                |

1. Czy temperatura, w której są przechowywane próbki, jest ważna?  
-----
2. Które z badań powinno być przeprowadzone natychmiast po pobraniu?  
-----
3. Skąd mogły pochodzić zapach, barwa lub mętność zaobserwowane w próbkach?  
-----  
-----

- 5 Przygotuj notatkę graficzną o właściwościach wody w postaci lodu. Pamiętaj, aby określić jej stan skupienia, barwę, mętność i zapach.

### 3.2. Dlaczego można się ślizgać na lodowisku?

## Najważniejsze notatki z tematu

[illegible]

- 1** Oceń, czy podane zdania są prawdziwe, czy fałszywe. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F, jeśli jest fałszywe.

|                                                                                                                  |                            |                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Tarcie między butami a podłogą pomaga nam zachować stabilność podczas chodzenia.                                 | <input type="checkbox"/> P | <input type="checkbox"/> F |
| Czasami zdarza nam się poślizgnąć na ubitym śniegu, ponieważ tarcie między butami a podłożem jest zbyt małe.     | <input type="checkbox"/> P | <input type="checkbox"/> F |
| Aby nie poślizgnąć się na lodowisku, należy utrzymywać idealnie wyprostowaną sylwetkę i szybko robić duże kroki. | <input type="checkbox"/> P | <input type="checkbox"/> F |

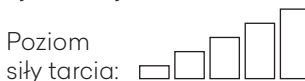
- 2** Wpisz w kratkę znak , jeśli tarcie jest potrzebne, lub znak , jeśli należy je zmniejszyć. Następnie oceń siłę tarcia – im jest większe, tym więcej pasków pokoloruj.



## Hamowanie na rowerze



## Zjazd ze zjeżdżalni



## Rysowanie ołówkiem



## Przesuwanie szafy



## Wspinaczka



## Praca silnika



- 3** Wykonaj czynności opisane w instrukcji *Przekonaj się nr 42* (podręcznik, s. 117). Określ kolejność przekraczania „mety” przez przedmioty na różnych powierzchniach. Zapisz w tabeli, które miejsce zajął dany przedmiot (1–3), a następnie wykonaj polecenia.

## Obserwacje

| Przedmiot          | Pusta taca                   | Taca z papierem ściernym | Gumowa podeszwa buta |
|--------------------|------------------------------|--------------------------|----------------------|
|                    | Kolejność dotarcia do „mety” |                          |                      |
| gumka do ścierania |                              |                          |                      |
| kostka lodu        |                              |                          |                      |
| mały samochodzik   |                              |                          |                      |

Zaznacz znakiem ✕ poprawne dokończenie zdania.

Podczas zjazdu przedmiotów było słychać dźwięk w przypadku

- ☐ A. pustej tacy.
- ☐ B. tacy z papierem ściernym.
- ☐ C. gumowej podeszwy.

## Wnioski

W jakiej sytuacji tarcie jest najmniejsze, a w jakiej największe?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

- 4 Wykonaj czynności z instrukcji *Przekonaj się nr 43* (podręcznik, s. 118). Narysuj w tabeli ołówkiem cztery linie faliste, a następnie zetrzyj gumką połowę każdego rysunku. Pamiętaj, by naciskać na ołówek i gumkę z różną siłą. Następnie wykonaj polecenie.

| Nacisk gumki na rysunek | Mocny nacisk ołówka na kartkę | Słaby nacisk ołówka na kartkę |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| mocny                   |                               |                               |
| słaby                   |                               |                               |

Podkreśl właściwe wyrazy, aby sformułować poprawne **wnioski**.

Im *śłabsze* / *mocniejsze* dociśnięcie ołówka, czyli *mniej* / *większa* siła nacisku, tym wyraźniejsze ślady ołówka pozostawione na kartce.

*Mniejsza* / *Większa* siła nacisku powoduje *śłabsze* / *mocniejsze* tarcie gumki o kartkę i gorsze ścieranie się grafitu.

- 5 Wykonaj czynności z instrukcji *Przekonaj się nr 44* (podręcznik, s. 119).



Na stoperach zapisz wyniki pomiarów czasu dla poszczególnych wariantów eksperymentu i poniżej sformułuj wniosek.



spinner nr 1



spinner nr 2



spinner nr 3

Uzupełnij **wniosek**. Wybierz odpowiedź A lub B i jej uzasadnienie I lub II.

Zastosowanie łożysk i smarów w urządzeniach mechanicznych **A** / **B**  
działanie tarcia, dzięki czemu części ruchome mogą poruszać się **I** / **II**.

**A.** zwiększa

**I.** dłużej i wolniej się nagrzewać

**B.** zmniejsza

**II.** krócej i szybciej się nagrzewać

- 6 Podpisz zdjęcia przedstawiające sposoby zmniejszania siły tarcia. Użyj sformułowań: *zmniejszanie siły nacisku, stosowanie smarów i łożysk, wygładzanie powierzchni.*



---

---

---



---

---

---



---

---

---

- 7 Wyjaśnij, dlaczego zimą sypie się piasek na oblodzone chodniki. Użyj wyrazów: *chropowatość, tarcie, bezpieczeństwo.*

---

---

---

---

- 8 Dlaczego narciarze smarują narty i ostrzą ich krawędzie przed wyjściem na stok? Wybierz poprawną odpowiedź.

- ☐ A. Aby zwiększyć siłę tarcia i móc szybciej się zatrzymać w nagłych sytuacjach.
- ☐ B. Aby narty były cięższe i lepiej dociskały śnieg podczas jazdy na wprost.
- ☐ C. Aby zmniejszyć siłę tarcia oraz ułatwić utrzymanie toru jazdy na zakrętach.
- ☐ D. Aby narty nie nagrzewały się zbyt mocno pod wpływem słońca.

### 3.3. Jak powstaje śnieg?

## Najważniejsze notatki z tematu

[illegible]

- 1** Określ stan skupienia substancji przedstawionych na zdjęciach. Zapisz ich nazwy w wyznaczonych miejscach.



wnętrze balonu:



materiał rękawiczki:



wnętrze butelki:

- 2** W tabeli podano informacje dotyczące przemian stanów skupienia wody. Zaznacz P, jeśli informacje są prawdziwe, lub F, jeśli są fałszywe.

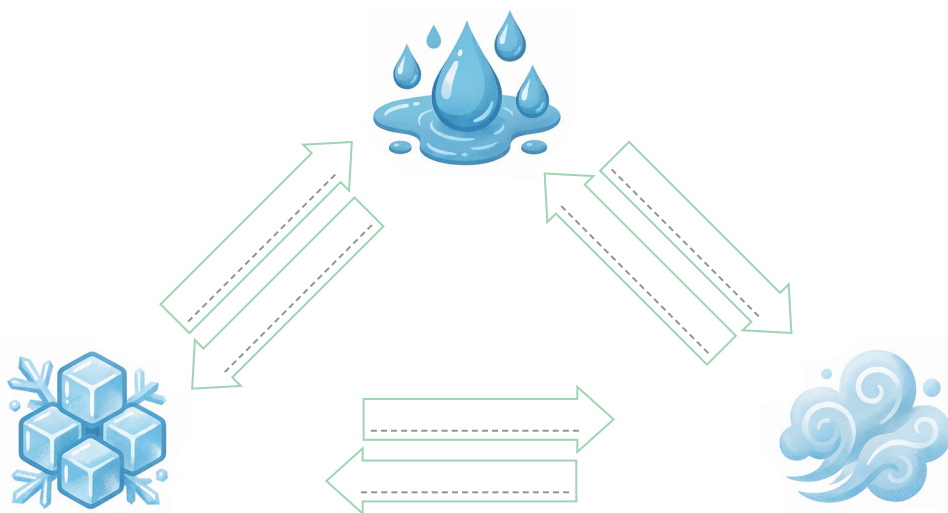
|                                                                                                        |                            |                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Woda w postaci cieczy zaczyna zamarzać w 0 °C. Proces ten nazywany jest krzepnięciem.                  | <input type="checkbox"/> P | <input type="checkbox"/> F |
| Lód powyżej temperatury 0 °C przechodzi ze stanu stałego w ciecz. Proces ten nazywany jest parowaniem. | <input type="checkbox"/> P | <input type="checkbox"/> F |
| Ogrzewanie wody do 100 °C doprowadza do jej wrzenia.                                                   | <input type="checkbox"/> P | <input type="checkbox"/> F |
| Procesem odwrotnym do parowania jest skraplanie, czyli przejście z cieczy w gaz.                       | <input type="checkbox"/> P | <input type="checkbox"/> F |
| Woda w stanie gazowym nazywana jest parą wodną.                                                        | <input type="checkbox"/> P | <input type="checkbox"/> F |
| Lód może bezpośrednio zmieniać się w parę wodną. Zjawisko to nazywamy sublimacją.                      | <input type="checkbox"/> P | <input type="checkbox"/> F |

- 3 Uzupełnij schemat przedstawiający przemiany stanów skupienia wody. Użyj wyrazów z ramki.

parowanie  
topnienie

krzepnięcie  
skraplanie

sublimacja  
resublimacja



- 4 Przeprowadź obserwację przyrodniczą na podstawie instrukcji *Przekonaj się nr 45* (podręcznik, s. 123). Następnie uzupełnij zdania.

### Obserwacje

- W początkowej fazie eksperymentu ciało stałe .....
- Po otrzymaniu cieczy i jej ogrzaniu .....
- Na powierzchni słoika można dostrzec pojawienie się .....

### Wnioski

Uzupełnij zdania wyrazami: *wrzenia, para wodna, trzech stanach skupienia, ciekłej wody, topnieniem lodu, parować, skropleniu*.

- Woda występowała w .....
- Najpierw mieliśmy do czynienia z .....,  
które zakończyło się otrzymaniem .....
- Woda zaczęła coraz bardziej ....., aż doszło  
do jej .....
- Gorąca ..... uległa .....  
na zimnej powierzchni słoika.



- 5 Połącz ilustracje z nazwami zjawisk. Skorzystaj z informacji zamieszczonych w podręczniku (s. 124 i 125).



deszcz  
szadź  
mżawka  
śnieg  
grad  
gołoledź  
rosa  
szron



- 6 Wykonaj polecenia z instrukcji *Przekonaj się nr 46* (podręcznik, s. 126).



Następnie zaznacz właściwe dokończenia zdań oraz uzupełnienie zdania i odpowiedz na pytanie.

### Obserwacje

- Po wymieszaniu zawartości naczynia składniki nadal  
☐ widać gołym okiem. ☐ są nie do odróżnienia.
- W trakcie ogrzewania ilość wody pozostaje  
☐ taka sama, ☐ zmniejsza się,  
a na ściankach naczynia pojawia się  
☐ biały nalot. ☐ czarny osad.
- Po zakończeniu ogrzewania w aluminiowym naczyniu  
☐ pozostały dwa składniki. ☐ pozostał tylko jeden składnik.

### Wnioski

Otrzymano mieszaninę ☐ jednorodną. ☐ niejednorodną.

Czy wybranie odparowania jako metody rozdzielania mieszanin było dobrą decyzją w przypadku wody i soli kuchennej? Krótko uzasadnij odpowiedź.

---

---

---

---

**7**

Wykonaj polecenia z instrukcji *Przekonaj się nr 47* (podręcznik, s. 127).  
Następnie zaznacz właściwe dokończenia zdań i odpowiedz na pytanie.

### Obserwacje

- Po jednym tygodniu lub dwóch tygodniach od rozpoczęcia eksperymentu na kartonowym szablonie  
☐ powstały białe kryształki. ☐ nie powstało nic nowego.
- Ilość cieczy na zakrętce od słoika  
☐ zmalała. ☐ nie zmniejszyła się.

### Wnioski

Otrzymano mieszaninę ☐ jednorodną. ☐ niejednorodną.

Czy wybranie krystalizacji jako metody rozdzielania mieszanin było dobrą decyzją w przypadku wody i soli kuchennej? Krótko uzasadnij odpowiedź.

---

---

**8**

Wykonaj polecenia z instrukcji *Przekonaj się nr 48* (podręcznik, s. 129).  
Następnie zaznacz właściwe dokończenia zdań i odpowiedz na pytanie.

### Obserwacje

- Po wymieszaniu zawartości naczynia składniki  
☐ nadal widać gołym okiem. ☐ są nie do odróżnienia.
- W wyniku przelewania mieszaniny przez filtr (watę)  
☐ pozostaje na nim piasek. ☐ całość przesącza się do kieliszka.
- Po zakończeniu eksperymentu w kieliszku znajduje się  
☐ woda i piasek. ☐ sama woda.

### Wnioski

Otrzymano mieszaninę ☐ jednorodną. ☐ niejednorodną.

Czy wybranie sączenia jako metody rozdzielania mieszanin było dobrą decyzją w przypadku wody i piasku? Krótko uzasadnij odpowiedź.

---

---

---

9

Wykonaj polecenia z instrukcji *Przekonaj się nr 49* (podręcznik, s. 130).



Następnie zaznacz właściwe dokończenia zdań i odpowiedz na pytanie.

### Obserwacje

1. Po wymieszaniu zawartości naczynia składniki

☐

nie oddzieliły się od siebie.

☐

oddzieliły się od siebie.

2. Na dno naczynia

☐

opadł piasek.

☐

opadła woda.

### Wnioski

Otrzymano mieszaninę ☐ jednorodną. ☐ niejednorodną.

Czy wybranie sedymentacji i dekantacji jako metody rozdzielania mieszanin było dobrą decyzją w przypadku wody i piasku? Krótko uzasadnij odpowiedź.

-----

-----

-----

10

Przyjrzyj się ilustracjom. Wpisz pierwszą literę nazwy każdego obrazka w wyznaczone miejsce pod nim. Z otrzymanych liter utworzysz dwa wyrazy związane z pogodą i zjawiskami atmosferycznymi. Następnie zaznacz, który z utworzonych wyrazów jest przykładem opadu, a który osadu atmosferycznego.



-----

☐

opad atmosferyczny



-----



-----

☐

osad atmosferyczny



-----



-----



-----

☐

opad atmosferyczny



-----



-----

☐

osad atmosferyczny



-----



-----



# Zbadaj to! Obserwuj krystalizację soli

**Krystalizacja** to proces powstawania kryształów, np. z mieszaniny wody i wybranej soli. W przyrodzie zachodzi ona, gdy woda stopniowo wyparuje, a pozostająca sól lub inna substancja zaczyna układać się w uporządkowane kształty. W ten sposób powstała sól kamienna, z której wykonuje się m.in. lampy solne. Sami możemy zaobserwować ten proces. Wystarczy przygotować odpowiednią mieszaninę i pozostawić ją do odparowania. Po pewnym czasie zobaczymy, jak tworzą się małe kryształki.



- 1** Zapoznaj się z opisami eksperymentów dotyczących otrzymania własnych kryształów z dwóch różnych domowych odczynników. Wykonaj wszystkie czynności, a potem uzupełnij table obserwacji.



## I. Szybka krystalizacja kwasu cytrynowego

**Potrzebne materiały:** zakrętka od słoika lub spodek (tak dobrany, aby 10 ml wody zakrywało jego dno), kieliszek na leki z podziałką (lub mały słoik i strzykawka), łyżeczka, mała kartka i długopis, gorąca woda, kwas cytrynowy.

### Opis czynności:

- Do kieliszka wlej około 10 ml gorącej wody.
- Stopniowo dosypuj do wody kwas cytrynowy. Przestań go dodawać, gdy już nie będzie się rozpuszczał. Pamiętaj, żeby co jakiś czas mieszać zawartość kieliszka łyżeczką.
- Wylej ciecz na zakrętkę od słoika (zostaw nierozpuszczone kryształki w kieliszku).
- Napisz na kartce „krystalizacja kwasu cytrynowego”. Połóż kartkę w ciepłym miejscu (np. na parapecie, blisko kaloryfera) i postaw na niej zakrętkę od słoika z mieszaniną.
- Prowadź obserwacje przez około 2 tygodnie – notuj spostrzeżenia w tabeli obserwacji.



### Tabela obserwacji

| Dzień obserwacji | Opis wyglądu zawartości naczynia | Czy widać kryształki?                                     |
|------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| pierwszy         |                                  | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie |
| czwarty          |                                  | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie |
| siódmy           |                                  | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie |
| dziesiąty        |                                  | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie |
| trzynasty        |                                  | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie |
| szesnasty        |                                  | <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie |

## II. Ozdoby z soli Epsom

**Potrzebne materiały:** głęboki talerz, 2 łyżki, kolorowe druciki kreatywne, kubek gorącej wody, sól Epsom (inaczej sól gorzka, sól angielska).

### Opis czynności:

1. Do głębokiego talerza wlej kubek gorącej wody (około 250–300 ml).
2. Wsyp jedną łyżkę soli Epsom do kubka z gorącą wodą. Dokładnie wymieszaj, aż sól całkowicie się rozpuści (nie będzie jej widać na dnie). Powtarzaj te czynności do momentu, gdy zauważysz, że kolejne porcje już się nie rozpuszczają. Ciepłowości! W 250 ml gorącej wody może rozpuścić się nawet więcej niż 10 łyżek soli Epsom.
3. Uformuj kolorowy drucik kreatywny w kształt np. gwiazdki lub serduszka. Za pomocą łyżki umieść go w mieszaninie soli Epsom i gorącej wody.
4. Napisz na kartce „krystalizacja soli Epsom”. Połóż kartkę w ciepłym miejscu (np. na parapecie, blisko kaloryfera) i postaw na niej talerz.
5. Prowadź obserwacje przez około 2 tygodnie – notuj spostrzeżenia w tabeli obserwacji.



### Tabela obserwacji

| Dzień obserwacji | Opis wyglądu zawartości naczynia | Czy widać kryształy?         |                              |
|------------------|----------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| pierwszy         |                                  | <input type="checkbox"/> tak | <input type="checkbox"/> nie |
| trzeci           |                                  | <input type="checkbox"/> tak | <input type="checkbox"/> nie |
| piąty            |                                  | <input type="checkbox"/> tak | <input type="checkbox"/> nie |
| siódmy           |                                  | <input type="checkbox"/> tak | <input type="checkbox"/> nie |
| dziewiąty        |                                  | <input type="checkbox"/> tak | <input type="checkbox"/> nie |
| jedenasty        |                                  | <input type="checkbox"/> tak | <input type="checkbox"/> nie |
| trzynasty        |                                  | <input type="checkbox"/> tak | <input type="checkbox"/> nie |
| piętnasty        |                                  | <input type="checkbox"/> tak | <input type="checkbox"/> nie |
| siedemnasty      |                                  | <input type="checkbox"/> tak | <input type="checkbox"/> nie |

### Uwagi do wykonania:

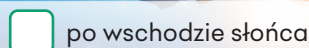
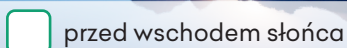
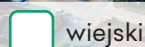
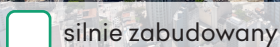
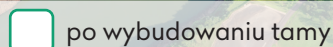
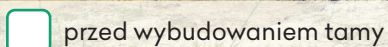
Najlepiej, żeby drucik kreatywny nie był biały, ponieważ podczas eksperymentu może przyjmować rdzawe kolory. Jeśli kryształy soli pojawią się na dnie talerza zamiast na druciku, przelej mieszaninę przez gazę albo filtr do kawy. Następnie ponownie włóż drucik do mieszaniny i zostaw go na kolejny tydzień. Jeśli nie udało ci się kupić soli Epsom, użyj soli kuchennej.



## Najważniejsze notatki z tematu

[illegible]

**1** Przyjrzyj się zdjęciom różnych terenów. Przy każdej parze zdjęć zaznacz jedno przedstawiające obszar, na którym wystąpi większe parowanie wody.



- 2 Przeczytaj fragment opowiadania Marii Terlikowskiej pt. „Przygody kropli wody”. Rozpoznaj, jakie elementy obiegu wody w przyrodzie pojawiają się w tekście. Podkreśl je różnymi kolorami i zapisz te elementy.

[...] Ale co to? Coś się zmienia.  
Słońce praży jak w południe,  
Kropla kurczy się i chudnie.  
Co się stało? Czy to czary?  
Kropla już jest smugą pary,  
Przyłoczyła się do chmury –  
I na ziemię patrzy z góry.

Lecz, niestety, chmura owa  
Była czarna i deszczowa.  
Z taką chmurą – trudna rada –

Gdzie się zjawi, zaraz pada.  
Kropla krzyczy: To szkaradne!  
Proszę nie pchać mnie, bo spadnę!

Ja chcę zostać tu, na górze!  
Bardzo dobrze mi w tej chmurze!  
Ale Chmura warczy: – Fora!  
Padaj, Kroplo, kiedy pora!  
Padaj, rada czy nierada,  
Bo skroplona para pada!  
Padać z chmury na kamienie –  
To niemiłe doświadczenie.  
Ale wlecieć w skalną szparę –  
To okropne ponad miarę.

– Jak ja stąd się wydostanę?  
Jak na stromą wejść ścianę?  
Smutno tutaj i samotnie!  
Nigdy stąd się nie ulotnię! [...]

- 3 Wykonaj polecenia z instrukcji *Przekonaj się nr 50* (podręcznik, s. 136). Następnie zaznacz znakiem ✕ prawidłowe obserwacje. Znajdź błędy w zdaniach zapisanych we wnioskach. Zmień błędne fragmenty zdań, tak aby zawierały poprawne informacje.

### Obserwacje

- ☐ A. W woreczku ubyło około połowy wody.
- ☐ B. Część wody z dołu woreczka przemieściła się w inne miejsce.
- ☐ C. Widoczne na ściankach krople wody to para wodna.
- ☐ D. Po przyciśnięciu do szyby miejsca, w którym narysowana jest chmura, można zilustrować powstanie opadu atmosferycznego.

### Wnioski

1. Model obiegu wody w woreczku strunowym prezentował wszystkie procesy zachodzące podczas krążenia wody w przyrodzie.
2. Na ściankach woreczka pojawiły się kropelki wody, co oznacza, że parująca w woreczku woda uległa topnieniu.



3. Kiedy krople łączą się ze sobą, mogą spowodować powstanie osadu atmosferycznego – w ten sposób woda może powrócić z atmosfery na powierzchnię ziemi lub do oceanu.

**4** Ilustracje przedstawiają teren położony nad rzeką przed wycinką drzew i po jej przeprowadzeniu.

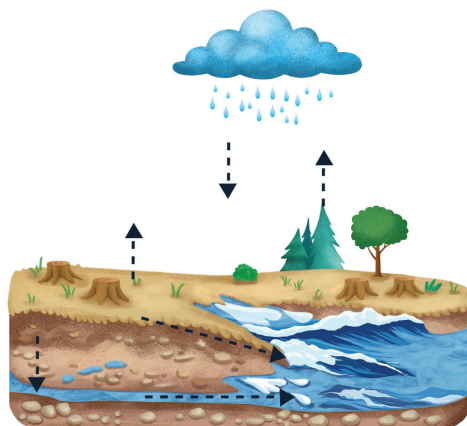
- a) Przy każdej strzałce napisz odpowiednią cyfrę, którą oznaczono określenie z ramki. Cyfry możesz zapisać więcej niż jeden raz.  
b) W tabeli podkreśl właściwe określenia dla obu sytuacji.

1 – opad, 2 – parowanie z roślin, 3 – parowanie z gleby,  
4 – spływ po powierzchni, 5 – wsiąkanie, 6 – spływ podziemny

Sytuacja nr 1



Sytuacja nr 2



| Element obiegu wody                                           | Przed wycinką          | Po wycince             |
|---------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|
| parowanie                                                     | wysokie / niskie       | wysokie / niskie       |
| zatrzymanie wody na roślinach                                 | duże / małe            | duże / małe            |
| spływ wody po powierzchni terenu                              | większy / mniejszy     | większy / mniejszy     |
| poziom wody w rzece                                           | stały / mocno się waha | stały / mocno się waha |
| możliwość wystąpienia powodzi po intensywnych opadach deszczu | wyższa / niższa        | wyższa / niższa        |







- 2** Wykonaj czynności z instrukcji *Przekonaj się nr 51* (podręcznik, s. 139) i uzupełnij tabelę. Zapisz, ile kropeł danej cieczy zmieściło się na monecie. Następnie narysuj, jak wyglądała ciecz tuż przed jej rozlaniem na monetę.



| Obserwacje          | Woda                                                                              | Olej roślinny                                                                     | Płyn do naczyń                                                                    | Mleko                                                                              |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| liczba kropeł       |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |
| widok monety z boku |  |  |  |  |

Podkreśl właściwe wyrazy, tak aby sformułować poprawne **wnioski**.

- Największe napięcie powierzchniowe ma *woda / olej / płyn do naczyń / mleko*, ponieważ tworzy na monecie warstwę o największej grubości. Zaś najmniejsze napięcie powierzchniowe ma *woda / olej / płyn do naczyń / mleko*.
- Im *większa / mniejsza* liczba kropli utrzymujących się na monecie, tym *większe / mniejsze* napięcie powierzchniowe cieczy.
- Ilość cieczy na monecie *zależy / nie zależy* od napięcia powierzchniowego.

notatka linearna

**3**



Przygotuj płyny do robienia baniek mydlanych i wykonaj polecenia z instrukcji *Przekonaj się nr 52* (podręcznik, s. 139 i 140). Uzupełnij tabelę i odpowiedz na pytania.

| Rodzaj baniek    | Rozmiar | Kształt | Barwa | Czy łatwo pękają? |
|------------------|---------|---------|-------|-------------------|
| klasyczne bańki  |         |         |       |                   |
| wytrzymałe bańki |         |         |       |                   |

- Jak dodatek cukru pudru wpływa na wytrzymałość baniek mydlanych?

---



---

- Który płyn do baniek ma większe, a który mniejsze napięcie powierzchniowe?

---



---

**4** Zbadaj wpływ różnych dodatków na wielkość i trwałość baniek mydlanych. Przygotuj kilka porcji płynu do klasycznych baniek, a następnie dodaj jeden ze składników:

- |                                                                                        |                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| a) pół łyżeczki soli kuchennej<br>lub mąki ziemniaczanej, lub<br>proszku do pieczenia; | b) łyżeczkę kleju biurowego<br>w płynie lub oleju rzepakowego,<br>lub płynu do dezynfekcji rąk. |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|

Możesz zmieniać ilości dodawanych składników. **Nie musisz badać wszystkiego** – skorzystaj z produktów, do których masz dostęp. Efekty swojej pracy przedstaw w formie mapy myśli.

notatka graficzna

**5** Na podstawie poprzedniego zadania oraz informacji z podręcznika (s. 141) przygotuj notatkę graficzną. Przedstaw na niej, co pomaga w robieniu baniek mydlanych, a co w tym przeszkadza.

notatka graficzna

- 6** Wykonaj czynności opisane w instrukcji *Przekonaj się nr 53* (podręcznik, s. 141).  
Narysuj, jak zachowywał się spinacz przed dodaniem detergentu (np. płynu do naczyń) do wody i po jego dodaniu. Następnie wykonaj polecenie.



Przed dodaniem detergentu



Po dodaniu detergentu

Wybierz poprawne uzupełnienia zdań.

Dodanie detergentów do wody powoduje **A / B** jej napięcia powierzchniowego, co **C / D** mycie rąk, pranie ubrań, zmywanie naczyń lub czyszczenie podłóg. Niskie napięcie powierzchniowe wody **C / D** poruszanie się nartnika po jej powierzchni.

- |                        |                    |
|------------------------|--------------------|
| <b>A.</b> zwiększenie  | <b>C.</b> utrudnia |
| <b>B.</b> zmniejszenie | <b>D.</b> ułatwia  |

- 7** Oceń, jakie są skutki przedostania się detergentów wraz ze ściekami do rzeki lub do zbiornika wodnego (np. jeziora). Zaznacz znakiem **×** wszystkie poprawne zdania.

- ☐ A. Poprawa przejrzystości wody, dzięki czemu światło dociera głębiej.
- ☐ B. Spadek zawartości tlenu w wodzie, co prowadzi do wymierania ryb.
- ☐ C. Nadmierny, nienaturalny rozwój glonów (tzw. zakwit wody).
- ☐ D. Zmiana barwy wody na skutek rozrastania się roślin.
- ☐ E. Zwiększenie ilości pożywienia dla wszystkich zwierząt wodnych.

## Podsumowanie działu 3. Zima

Ten arkusz samooceny wypełniasz samodzielnie. Przy każdym punkcie sprawdzasz, co już potrafisz. Każde kryterium sukcesu dotyczy celu, który powinieneś / powinnaś osiągnąć po każdej lekcji. Za każdym razem wybierasz jedną z dwóch odpowiedzi: „tak” albo „jeszcze nie”.

Zanim zaznaczysz odpowiedź, **zatrzymaj się na chwilę i pomyśl**. Spróbuj w głowie wykonać to zadanie albo wyobrazić sobie, że tłumaczysz je kolegom i koleżankom, którzy nie byli na lekcji. Na razie **nie zaglądaj do zeszytu ani do podręcznika** – liczy się to, co już pamiętasz i potrafisz.

**To nie jest sprawdzian.** Dzięki temu ocenisz, co już umiesz, a nad czym musisz jeszcze popracować.

### Jak to zrobić krok po kroku?

1. Przeczytaj kryterium sukcesu.

Przykład: *Opisuję ułożenie drobin w ciałach stałych, cieczach i gazach.*

2. Zastanów się i wpisz znak ✗ w odpowiedniej kolumnie:

a) Jeżeli potrafisz to zrobić – zaznacz „tak”.

b) Jeśli nie wiesz, co to znaczy, albo jeszcze tego nie umiesz – zaznacz „jeszcze nie”. To nic złego! To znak, że musisz jeszcze poćwiczyć albo jeszcze raz przeczytać temat w podręczniku.

**Podpowiedź:** Jeśli umiesz tylko **część** tematu (np. wiesz, jak ułożone są drobin y w ciałach stałych, ale nie pamiętasz, jak to wygląda w gazach), zaznacz „jeszcze nie”. Następnie **podkreśl** tę część zdania w tabeli, która jest dla ciebie zbyt trudna.

| Temat | Kryterium sukcesu |                                                                                                                                                                     | Samoocena                |                          |
|-------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
|       |                   |                                                                                                                                                                     | tak                      | jeszcze nie              |
| 3.1.  | 1.                | Opisuję ułożenie drobin w ciałach stałych, cieczach i gazach.                                                                                                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 2.                | Wyjaśniam, w jaki sposób przy pomocy prostego badania można sprawdzić, czy we wszystkich stanach skupienia łatwo zmienić kształt substancji i czy można je ścisnąć. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 3.                | Określam właściwości próbki wody (stan skupienia, barwę, mętność i zapach) na podstawie własnych obserwacji np. w temperaturze pokojowej.                           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 4.                | Tworzę własną notatkę graficzną (sketchnotkę), w której porządkuję zebrane wiadomości.                                                                              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3.2.  | 1.                | Podaję co najmniej dwa sposoby zwiększania i zmniejszania tarcia w różnych sytuacjach.                                                                              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 2.                | Uzasadniam, w jakich sytuacjach jest nam potrzebne duże lub małe tarcie.                                                                                            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

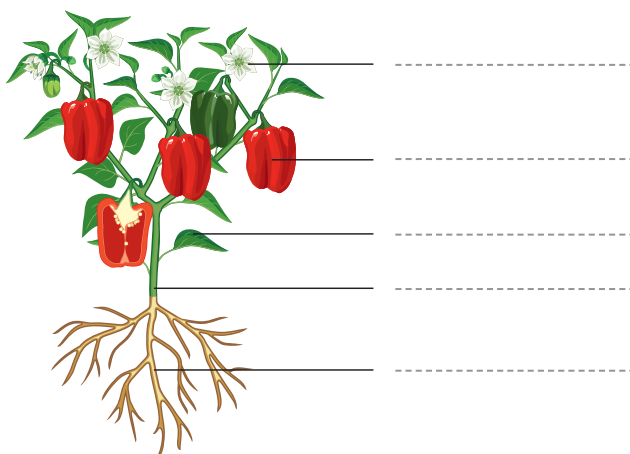


#### 4.1. Jak zbudowane są rośliny?

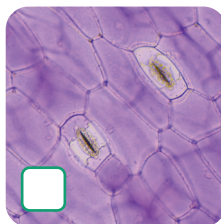
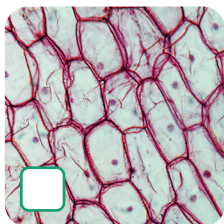
## Najważniejsze notatki z tematu

[illegible]

- 1** Podpisz na schematycznym rysunku rośliny okrytonasiennej elementy jej budowy: *korzeń, łodygę, liść, kwiat i owoc*.



- 2** Zaznacz znakiem ✕ zdjęcia preparatów obserwowanych pod mikroskopem.





3



Założ uprawę wybranej rośliny zgodnie z instrukcją *Przekonaj się nr 54* (podręcznik, s. 151). Do końca roku szkolnego prowadź systematyczną obserwację uprawy (np. raz w tygodniu). Notuj obserwacje w tabeli.

### Obserwacja wyglądu części nadziemnej

| Data obserwacji | Wysokość pędu (cm) | Liście<br>(pąki / w pełni rozwinięte / liczba) | Kwiaty<br>(pąki / w pełni rozwinięte / kolor / liczba płatków) |
|-----------------|--------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
|                 |                    |                                                |                                                                |
|                 |                    |                                                |                                                                |
|                 |                    |                                                |                                                                |

Opisz zmiany w wyglądzie lub wykonaj rysunek.

### Obserwacja końcowa wyglądu korzenia

| Data obserwacji | Długość (cm) | Wygląd korzenia<br>(wstaw ✕)                                                        | Rysunek |
|-----------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|                 |              | <input type="checkbox"/> długi i pojedynczy<br><input type="checkbox"/> gęsta broda |         |

- 4 Przeprowadź eksperyment zgodnie z instrukcją *Przekonaj się nr 55* (podręcznik, s. 152). Pokoloruj liść na czerwono lub niebiesko. W ten sposób zaznaczysz, gdzie dotarł barwnik po 30 minutach i po 60 minutach. Następnie uzupełnij **wnioski** – skreśl niewłaściwe określenia.



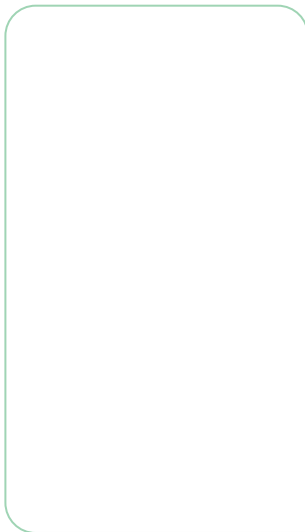
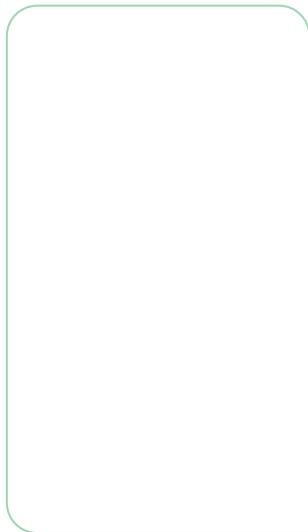
Woda w liściach *jest / nie jest* transportowana i przemieszcza się *od nasady do brzegu blaszki liściowej / od brzegu blaszki liściowej do nasady*.

- 5 Przeprowadź eksperyment zgodnie z instrukcją *Przekonaj się nr 56* (podręcznik, s. 153). Wykonaj schematyczny rysunek wędrówki kropli wody od korzenia do woreczka. Skorzystaj z odpowiedzi.

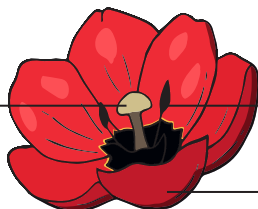
Narysuj, jak kropla wody dostaje się do korzenia.

Narysuj, jak kropla wody przemieszcza się od korzenia do liścia.

Narysuj, jak kropla wody wydostaje się z liścia.



- 6** Przeprowadź obserwację kwiatu tulipana ogrodowego zgodnie z instrukcją *Przekonaj się nr 57* (podręcznik, s. 154). Podpisz na rysunku zaobserwowane elementy budowy.



- 7** Jakub chciał przeprowadzić swoją pierwszą obserwację mikroskopową, ale nie wiedział, od czego zacząć. Pomóż mu prawidłowo uporządkować kolejne czynności – wpisz w odpowiednie okienka cyfry od 1 do 7.

- ☐ Powtórz obserwację, używając obiektywu o większym powiększeniu.
- ☐ Połóż ostrożnie preparat na stoliku mikroskopu, tak aby znajdował się dokładnie pod obiektywem.
- ☐ Zbliz oko do okularu (drugie oko dla ułatwienia możesz zamknąć).
- ☐ Za pomocą śrub ustaw stolik mikroskopu na najniższym poziomie.
- ☐ Nad stolikiem ustaw obiektyw o najmniejszym powiększeniu.
- ☐ Obserwuj obraz przez okular, aż zauważysz niewyraźne kształty.
- ☐ Wyreguluj ostrość obrazu, używając śruby mikroskopu.

- 8** Przeprowadź obserwację mikroskopową ziaren pyłku kwiatu tulipana ogrodowego zgodnie z instrukcją *Przekonaj się nr 58* (podręcznik, s. 156). Wykonaj schematyczny szkic preparatu i oblicz powiększenie oglądanego obrazu (podręcznik, s. 159).

|                                                          |   |                                                 |  |
|----------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------|--|
| <div>powiększenie<br/>okularu<br/>-----</div>            | × | <div>powiększenie<br/>obiektywu<br/>-----</div> |  |
| <div>powiększenie obrazu<br/>----- × ----- = -----</div> |   |                                                 |  |



## Zbadaj to! Obserwuj kiełkowanie nasion

**Agar (agar-agar)** to naturalna substancja pozyskiwana z morskich wodorostów. Działa podobnie jak żelatyna, dlatego jest wykorzystywana do przygotowywania galaretek i żeli. W zimnej wodzie agar tylko pęcznieje. Chcąc go rozpuścić, trzeba podgrzać wodę tak, aby zaczęła wrzeć (około 90–100 °C). Kiedy taka gorąca mieszanina zacznie stygnąć i osiągnie temperaturę około 40–50 °C, zamienia się w galaretkę. Jeśli ponownie podgrzejemy mieszaninę, znów stanie się płynna. Agar otrzymuje się z czerwonych alg morskich. Rosną one w morzu, m.in. u wybrzeży Japonii. Gdy algi zostaną wyłowione z wody, płucze się je w wodzie i suszy na słońcu. Zanim z alg powstanie agar, przechodzą one jeszcze kilka etapów przygotowania.



- 1** Zapoznaj się z informacjami na temat agaru. Przeczytaj instrukcję wysiewu nasion wybranych do eksperymentu. Wykonaj wszystkie czynności, a potem uzupełnij tabelę obserwacji.



**Potrzebne materiały:** słoik, woda, łyżeczka, czajnik (do zagotowania wody), agar, nasiona do wyboru (np. rzęszuchy, rzodkiewki, słonecznika – te kiełkują najszybciej), opcjonalnie: woda utleniona.

### Opis czynności:

1



2



3



1. Poproś osobę dorosłą o zagotowanie wody w czajniku.
2. Wsyp płaską łyżeczkę agaru do słoika.
3. Gdy osoba dorosła zaleje agar wrzątkiem, ty bardzo dokładnie wymieszaj całą zawartość słoika.
4. Opcjonalnie do jeszcze płynnej, ale już chłodniejszej mieszaniny dodaj około 10 kropli wody utlenionej. Dzięki temu prostemu zabiegowi częściowo zapobiegiesz pojawieniu się pleśni.
5. Kiedy mieszanina zamieni się w galaretkę, posyp jej powierzchnię nasionami. Nie przykrywaj nimi całej galaretki. Kilka nasion możesz delikatnie wcisnąć trzonkiem łyżeczki na głębokość około 1 cm.
6. Postaw słoik na parapecie, w słonecznym miejscu. Nie podlewaj galaretki. Prowadź obserwacje przez maksimum 6 dni. Zapisz i narysuj swoje spostrzeżenia.

4



5



6



**Tabela obserwacji**

| Dzień obserwacji | Opis wyglądu zawartości naczynia | Schematyczny rysunek                                                                 |
|------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| pierwszy         |                                  |    |
| drugi            |                                  |    |
| trzeci           |                                  |    |
| czwarty          |                                  |  |
| piąty            |                                  |  |
| szósty           |                                  |  |

## 4.2. Dlaczego nie wszystkie kwiaty są kolorowe?

## Najważniejsze notatki z tematu

A full page of blank graph paper with a uniform grid of small squares. The grid consists of 20 columns and 20 rows, totaling 400 squares. The lines are thin and gray, set against a white background. There are no margins or additional markings on the page.

**1** Podkreśl cechy kwiatów roślin owadopylnych. Obejrzyj zdjęcia i zaznacz znakiem ✕ te, które przedstawiają kwiaty roślin owadopylnych.

barwne kwiaty

produkcja słodkiego nektaru

długie pręciki

bez zapachu

ładny zapach



babka lancetowata



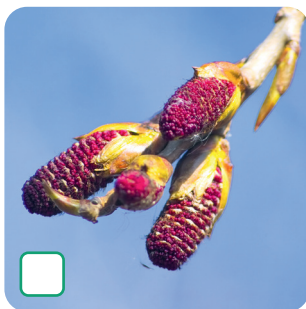
rumianek pospolity



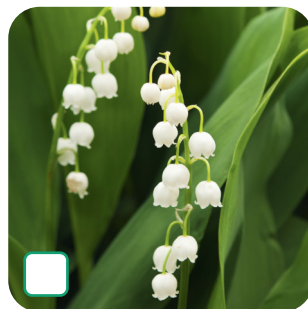
wiesiołek dwuletni



fioltek leśny



topola czarna



konwalia majowa

- 2 Przeprowadź eksperyment zgodnie z instrukcją *Przekonaj się nr 59* (podręcznik, s. 162). Następnie wykonaj polecenia.

a) Uzupełnij **obserwacje**. Zaznacz znakiem **X** odpowiedzi na pytania.

| Obserwacje                                                          | Mąka                                                                                | Kawa mielona z wodą                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Czy powietrze z pipety przeniosło badaną próbkę na kartkę?          | <input type="checkbox"/> tak<br><input type="checkbox"/> nie                        | <input type="checkbox"/> tak<br><input type="checkbox"/> nie                        |
| Czy za pomocą pędzelka udało się przenieść badaną próbkę na kartkę? | <input type="checkbox"/> tak<br><input type="checkbox"/> nie                        | <input type="checkbox"/> tak<br><input type="checkbox"/> nie                        |
| Jakie cechy ma badana próbka?                                       | <input type="checkbox"/> lekka i sucha<br><input type="checkbox"/> lepka i wilgotna | <input type="checkbox"/> lekka i sucha<br><input type="checkbox"/> lepka i wilgotna |

b) Uzupełnij **wnioski**. Zapisz określenia z ramki w odpowiedniej formie gramatycznej.

wiatr    owady zapylające    lekka    lepka    sucha    wilgotna

Pyłek rośliny owadopylnej, podobnie jak kawa, jest .....  
i ....., co ułatwia mu przyczepianie się do ciała  
..... Pyłek rośliny wiatropylnej,  
podobnie jak mąka, jest ..... i .....,  
dzięki czemu może być łatwo przenoszony przez .....

- 3 Oceń, czy podane zdania są prawdziwe, czy fałszywe. Zaznacz **P**, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo **F**, jeśli jest fałszywe.

|                                                                          |                            |                            |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Z kwiatów krwawnika zielarze przygotowują środki wspomagające trawienie. | <input type="checkbox"/> P | <input type="checkbox"/> F |
| Łodygi traw są puste w środku, nazywane są one źdźbłami.                 | <input type="checkbox"/> P | <input type="checkbox"/> F |
| Zając i mysz polna to przedstawiciele ssaków łąkowych.                   | <input type="checkbox"/> P | <input type="checkbox"/> F |
| Mrówka i biedronka należą do owadów – zapylaczy.                         | <input type="checkbox"/> P | <input type="checkbox"/> F |
| Do obserwacji mrówki wędrującej po źdźbłach trawy użyjemy lupy.          | <input type="checkbox"/> P | <input type="checkbox"/> F |

- 4** Na podstawie obserwacji przeprowadzonej na łące zgodnie z instrukcją *Przekonaj się nr 60* (podręcznik, s. 163) oraz informacji zawartych w miniatlasach roślin i zwierząt łąkowych (podręcznik, s. 164–167) uzupełnij tabelę obserwacji.

| Zaobserwowane rośliny łąkowe   |                                          |                                                |
|--------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Nazwa rośliny                  | Kolor kwiatu                             | Rodzaj zapylenia<br>(owadopylna / wiatropylna) |
|                                |                                          |                                                |
|                                |                                          |                                                |
|                                |                                          |                                                |
|                                |                                          |                                                |
| Zaobserwowane zwierzęta łąkowe |                                          |                                                |
| Nazwa zwierzęcia               | Przyrząd do obserwacji (jeśli był użyty) |                                                |
|                                |                                          |                                                |
|                                |                                          |                                                |
|                                |                                          |                                                |
|                                |                                          |                                                |

- 5** Połącz zdjęcia z nazwami roślin (uwaga: niektóre z nich są zbędne).  
Skorzystaj z miniatlasu w podręczniku (s. 164 i 165).



mak polny  
krwawnik pospolity  
chaber bławatek  
firletka poszarpana  
tymotka łąkowa  
jaskier rozłogowy



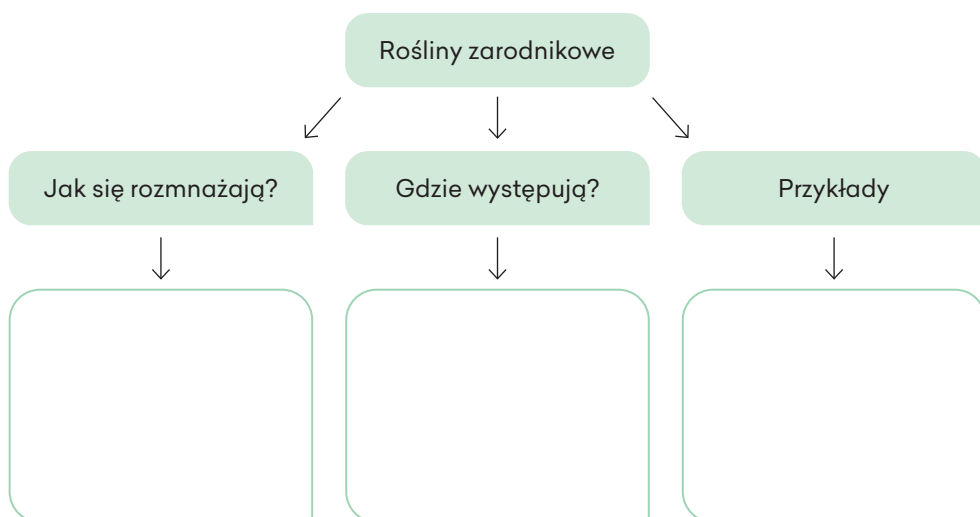


### 4.3. Rośliny zarodnikowe w najbliższej okolicy

## Najważniejsze notatki z tematu

[illegible]

- 1** Uzupełnij notatkę graficzną, tak aby zawierała najważniejsze informacje na temat roślin zarodnikowych.

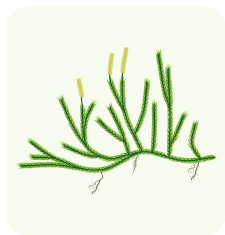


- 2** Na podstawie podanych opisów (1–4) zapisz nazwy odpowiednich grup roślin zarodnikowych.

1. Mają widlasto rozgałęzione pędy i kłosa zarodnikowe na końcach.
2. Rosną w wilgotnych, zacienionych miejscach. Mają chwytники i zarodnie na trzonku.
3. Tworzą pierzaste liście, a zarodnie znajdują się na spodniej stronie liści.
4. Mają dwa rodzaje pędów: wiosenny (z zarodnikami) i letni (zielony).

1. \_\_\_\_\_ 2. \_\_\_\_\_  
3. \_\_\_\_\_ 4. \_\_\_\_\_

- 3 Przyjrzyj się ilustracjom przedstawiającym cztery rośliny zarodnikowe. Rozpoznaj każdą roślinę. Zapisz jej nazwę oraz jedną cechę charakterystyczną, która pozwoliła ją odróżnić od innych.



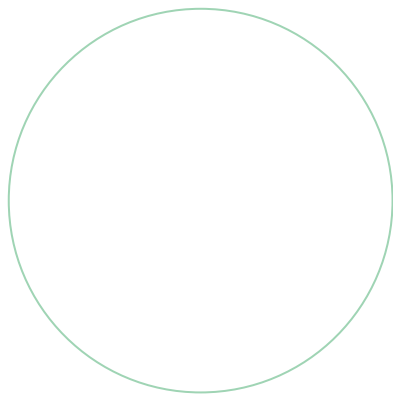
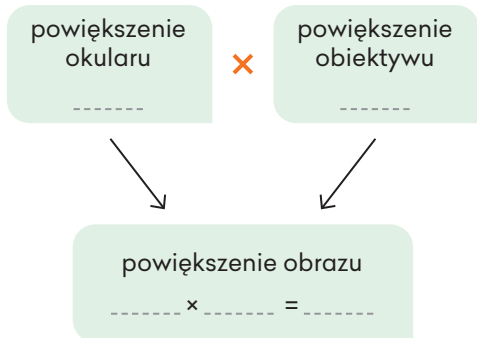
Nazwy roślin:

-----

Cechy charakterystyczne:

-----

- 4 Przeprowadź obserwację mikroskopową preparatu z zarodników zgodnie z instrukcją *Przekonaj się nr 61* (podręcznik, s. 177). Narysuj zaobserwowane zarodniki. Oblicz powiększenie oglądanego obrazu. Następnie uzupełnij obserwacje i wnioski.



### Obserwacje

- a) Kształt zarodników: -----
- b) Kolor zarodników: -----
- c) Wielkość zarodników: -----

### Wniosek

Dlaczego zarodniki są tak małe? Czemu roślina wytwarza ich tak dużo?

-----

-----

5



Przeprowadź w terenie obserwację roślin zarodnikowych zgodnie z instrukcją *Przekonaj się nr 62* (podręcznik, s. 178). Odszukaj trzy rośliny zarodnikowe, a następnie uzupełnij tabelę i odpowiedz na pytania.

| Cecha rośliny                                                  | 1 | 2 | 3 |
|----------------------------------------------------------------|---|---|---|
| <b>Grupa rośliny</b><br>(mech / paproć / skrzyp / widłak)      |   |   |   |
| <b>Kolor</b><br>(np. zielony)                                  |   |   |   |
| <b>Wysokość</b><br>(np. niska)                                 |   |   |   |
| <b>Miejsce występowania</b><br>(np. w cieniu)                  |   |   |   |
| <b>Cechy charakterystyczne</b><br>(np. zarodnie, liście, pędy) |   |   |   |

### Obserwacje

1. Która z roślin była najłatwiejsza do rozpoznania? Dlaczego?

-----

-----

2. W jakich miejscach najczęściej rosły rośliny zarodnikowe?

-----

-----

### Wnioski

1. Jakie cechy budowy pozwalają zaliczyć roślinę do roślin zarodnikowych?

-----

-----

2. Dlaczego rośliny zarodnikowe rosną w specyficznych miejscach?

-----

-----

**6** Przeczytaj tekst o kopalnych roślinach zarodnikowych. Uzupełnij zdania.

Miliony lat temu Ziemię porastały ogromne lasy złożone z paproci, skrzypów i widłaków. Rośliny te były wtedy znacznie większe niż współcześnie – niektóre osiągały rozmiary dzisiejszych drzew. Wysoka zawartość tlenu w powietrzu i ciepły klimat sprzyjały ich szybkiemu wzrostowi. W tych pradawnych lasach żyły dinozaury, a rośliny zarodnikowe tworzyły gęste, wilgotne środowisko. Gdy rośliny te obumierały, ich szczątki gromadziły się w podmokłych miejscach. Z czasem, pod wpływem nacisku kolejnych pokrywających je warstw i braku tlenu, przekształcały się w pokłady węgla kamiennego. Dlatego właśnie dzisiejszy węgiel powstał z dawnych paprotników, skrzypów i widłaków, które rosły setki milionów lat temu.

W czasach, gdy na Ziemi żyły dinozaury, paprocie, skrzypy i widłaki były ..... niż dziś. Szczątki roślin gromadziły się w ..... miejscach. Z obumarłych roślin zarodnikowych powstał .....

- 7** Odszukaj w podręczniku zamieszczoną ikonę. Dowiedz się, co oznacza, a następnie własnymi słowami wyjaśnij jej znaczenie. Wypisz przykłady mchów, paproci i skrzypów wymienionych w miniatrasie roślin zarodnikowych na s. 175 i 176. Do każdej grupy dopisz po jednym dodatkowym przykładzie, którego nie ma w miniatrasie. Znajdź go w innym źródle informacji.



Mchy

Paprocie

Skrzypy

#### 4.4. Poznajemy zwierzęta żyjące w najbliższej okolicy

## Najważniejsze notatki z tematu

[illegible]

**1** Na podstawie zdjęć rozpoznaj, które zwierzęta są kręgowcami, a które – bezkręgowcami. Wpisz przypisane im litery w odpowiednie miejsca w tabeli i wykonaj polecenie.

A.



B.



C.



D.



E.



F.



G.



H.



I.



J.



| Bezkągowce | Kągowce |
|------------|---------|
|            |         |

Zapisz jedną cechę, która pozwoliła ci odróżnić od siebie obie wyżej wymienione grupy zwierząt.

- 2 Uzupełnij notatkę. Wykorzystaj określenia z ramki. Pamiętaj, by zapisać je w odpowiedniej formie gramatycznej.

|                                     |                                      |           |                   |
|-------------------------------------|--------------------------------------|-----------|-------------------|
| bezkęgowce<br>przeobrażenie zupełne | kręgowce<br>przeobrażenie niezupełne | kręgosłup | skrzek<br>osłonka |
|-------------------------------------|--------------------------------------|-----------|-------------------|

Zwierzęta dzielimy na \_\_\_\_\_, które nie mają \_\_\_\_\_, oraz \_\_\_\_\_, posiadające szkielet wewnętrzny. Jaja płazów są miękkie i galaretowate, np. u żab nazywamy je \_\_\_\_\_. U motyla występuje \_\_\_\_\_, ponieważ obserwujemy u niego stadium poczwarki. U pasikonika larwy są podobne do osobnika dorosłego, taki rozwój nazywamy \_\_\_\_\_. Jaja gadów i ptaków mają twardą lub skórzastą \_\_\_\_\_, która chroni je przed wysychaniem.

- 3 Uzupełnij tabelę na podstawie obserwacji wykonanej zgodnie z instrukcją *Przekonaj się nr 63* (podręcznik, s. 187) i wykonaj polecenie.

| Etapy rozwoju | Data pojawienia się tego stadium | Czym ten etap różnił się od poprzedniego etapu? |
|---------------|----------------------------------|-------------------------------------------------|
|               |                                  |                                                 |
|               |                                  |                                                 |
|               |                                  |                                                 |

Uzasadnij, że rozwój muchy to **przeobrażenie zupełne**.

-----

-----

-----

-----

- 4 Przeprowadź eksperyment zgodnie z instrukcją *Przekonaj się nr 65* (podręcznik, s. 190). Zapisz swoje obserwacje i wykonaj polecenie.



w wodzie



bez wody

Po 60 minutach:

Po 60 minutach:

Po 24 godzinach:

Po 24 godzinach:

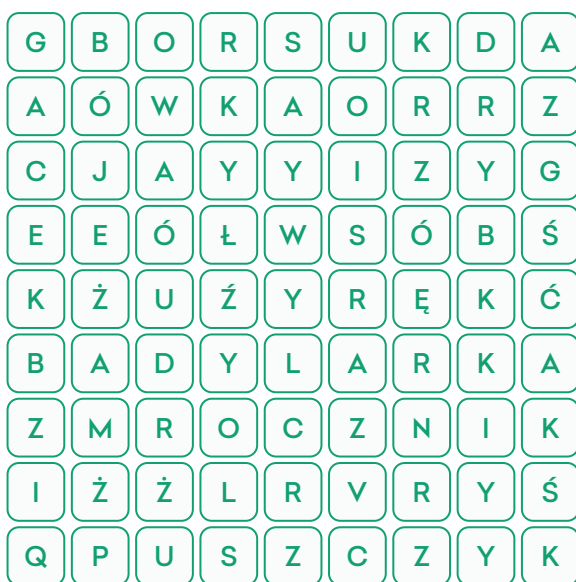
Wyjaśnij, dlaczego jaja płazów nie mają tak twardej skorupki, jak ptasie.

---

---

---

- 5 Odszukaj w diagramie siedem nazw zwierząt, które są aktywne nocą. Wykreśl te nazwy i zapisz je w wyznaczonych miejscach.



1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....
6. ....
7. ....

- 6 Obejrzyj historyjkę obrazkową. Następnie przeczytaj podane zdania i zaznacz znakiem ✕ tylko te, które są prawdziwe.



- ☐ A. Wiewiórka ugryzła Kamilę, ponieważ zwierzę się przestraszyło i chciało się bronić.
- ☐ B. Agnieszka ma na ręce kleszcza, którego trzeba usunąć.
- ☐ C. Po ugryzieniu przez dzikie zwierzę nie trzeba nic robić, o ile rana jest bardzo mała.
- ☐ D. Po ugryzieniu przez dzikie zwierzę trzeba umyć ranę i zgłosić się do lekarza, ponieważ istnieje ryzyko zakażenia się wścieklizną.
- ☐ E. Podczas spaceru po lesie napotkane zwierzęta najlepiej obserwować z bezpiecznej odległości.



## Podsumowanie działu 4. Wiosna

**Ten arkusz samooceny wypełniasz samodzielnie.** Przy każdym punkcie sprawdzasz, co już potrafisz. Każde kryterium sukcesu dotyczy celu, który powinieneś / powinnaś osiągnąć po każdej lekcji. Za każdym razem wybierasz jedną z dwóch odpowiedzi: „**tak**” albo „**jeszcze nie**”.

Zanim zaznaczysz odpowiedź, **zatrzymaj się na chwilę i pomyśl**. Spróbuj w głowie wykonać to zadanie albo wyobraź sobie, że tłumaczysz je kolegom i koleżankom, którzy nie byli na lekcji. Na razie **nie zaglądaj do zeszytu ani do podręcznika** – liczy się to, co już pamiętasz i potrafisz.

**To nie jest sprawdzian.** Dzięki temu ocenisz, co już umiesz, a nad czym musisz jeszcze popracować.

### Jak to zrobić krok po kroku?

1. Przeczytaj kryterium sukcesu.

Przykład: *Odróżniam rośliny nagonasienne od roślin okrytonasiennych.*

2. Zastanów się i wpisz znak **✗** w odpowiedniej kolumnie:

a) Jeżeli potrafisz to zrobić – zaznacz „**tak**”.

b) Jeśli nie wiesz, co to znaczy, albo jeszcze tego nie umiesz – zaznacz „**jeszcze nie**”. To nic złego! To znak, że musisz jeszcze poćwiczyć albo jeszcze raz przeczytać temat w podręczniku.

**Podpowiedź:** Jeśli umiesz tylko **część** tematu (np. wiesz, czym charakteryzują się rośliny nagonasienne, ale masz problem z rozpoznaniem roślin okrytonasiennych), zaznacz „**jeszcze nie**”. Następnie **podkreśl** tę część zdania w tabeli, która jest dla ciebie zbyt trudna.

| Temat | Kryterium sukcesu |                                                                                                                                                     | Samoocena                |                          |
|-------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
|       |                   |                                                                                                                                                     | tak                      | jeszcze nie              |
| 4.1.  | 1.                | Rozpoznaję organy rośliny nasiennej: korzeń i pęd (łodygę, liście, kwiaty, owoce i nasiona) oraz elementy budowy kwiatu (okwiat, słupek i pręciki). | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 2.                | Odróżniam rośliny nagonasienne od roślin okrytonasiennych.                                                                                          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 3.                | Przygotowuję preparat mikroskopowy.                                                                                                                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 4.                | Obserwuję preparat pod mikroskopem i samodzielnie ustawiam wyraźny obraz obserwowanego obiektu.                                                     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 5.                | Prowadzę regularnie obserwacje samodzielnie założonej uprawy roślin.                                                                                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4.2.  | 1.                | Decyduję, czy kwiat jest wiatropylny czy owadopylny na podstawie cech jego wyglądu.                                                                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

| Temat | Kryterium sukcesu |                                                                                                                                                                           | Samooocena               |                          |
|-------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
|       |                   |                                                                                                                                                                           | tak                      | jeszcze nie              |
| 4.2.  | 2.                | Wyjaśniam, dlaczego kwiaty traw nie wabią owadów.                                                                                                                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 3.                | Omawiam, w jaki sposób rozmnażają się rośliny nasienne.                                                                                                                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 4.                | Charakteryzuję łąkę jako przykład ekosystemu oraz omawiam jej rolę dla przyrody i człowieka.                                                                              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 5.                | Podaję co najmniej dwa przykłady wpływu człowieka na bioróżnorodność łąki.                                                                                                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4.3.  | 1.                | Wyjaśniam różnice w budowie między roślinami zarodnikowymi a roślinami nasennymi.                                                                                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 2.                | Prowadzę obserwacje wybranych roślin zarodnikowych przy pomocy lupy.                                                                                                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 3.                | Rozróżniam dwa sposoby rozmnażania roślin: bezpłciowe (rośliny zarodnikowe) i płciowe (rośliny nasienne).                                                                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 4.                | Rozpoznaję wybrane gatunki roślin zarodnikowych, korzystając z miniatlasu.                                                                                                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 5.                | Rozpoznaję rośliny zarodnikowe i nasienne w terenie.                                                                                                                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 6.                | Podaję co najmniej dwa przykłady roli roślin zarodnikowych w przyrodzie lub dla człowieka.                                                                                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4.4.  | 1.                | Stosuję pojęcia flora i fauna.                                                                                                                                            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 2.                | Odróżniam kręgowce od bezkręgowców.                                                                                                                                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 3.                | Obserwuję zwierzęta i przyporządkowuję je do odpowiedniej grupy bezkręgowców (owady, pajęczaki, mięczaki, pierścienice) lub kręgowców, korzystając z miniatlasu zwierząt. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 4.                | Omawiam, na czym polega jajorodność.                                                                                                                                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 5.                | Wyjaśniam, jak zmienia się wygląd i budowa ciała owadów podczas przeobrażenia zupełnego i przeobrażenia niezupełnego.                                                     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 6.                | Uzasadniam, dlaczego jaja składane na lądzie różnią się budową i liczebnością od jaj złożonych w wodzie.                                                                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 7.                | Podaję przykłady zwierząt aktywnych w ciągu dnia i w nocy.                                                                                                                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 8.                | Unikam sytuacji niebezpiecznych w kontakcie z dzikimi zwierzętami i wiem, jak należy się zachować podczas ich niespodziewanego spotkania.                                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 9.                | Podaję kolejne czynności, które należy wykonać po kontakcie z kleszczem, użądleniu przez osę lub pszczołę, pogryzieniu przez dzikie zwierzę lub ukąszeniu przez żmiję.    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

## Najważniejsze notatki z tematu

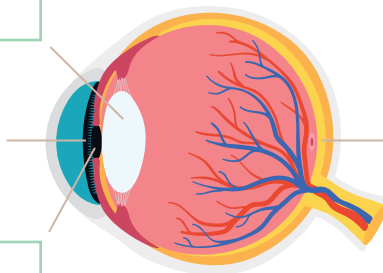
[illegible]

- A

B

D

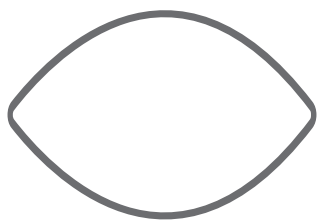
C



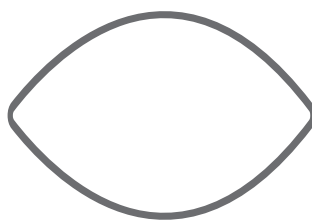
- ☐ Znajduje się na tylnej ścianie oka i odpowiada za powstawanie obrazu, który następnie trafia do mózgu.
- ☐ Przezroczysta, elastyczna część oka, której zadaniem jest skupianie promieni światła tak, aby na siatkówce powstał wyraźny i ostry obraz.
- ☐ Otwór znajdujący się w środku tęczówki, przez który wpada światło. Jego wielkość zmienia się w zależności od oświetlenia, aby chronić oko przed nadmiarem światła.
- ☐ To kolorowa część oka, która reguluje ilość światła wpadającego do wnętrza oka, zężając lub rozszerzając źrenicę.

- 2 Przeprowadź obserwację zgodnie z instrukcją *Przekonaj się nr 66* (podręcznik, s. 204). Narysuj odpowiedniej wielkości źrenicę oka oświetlonego i źrenicę oka nieoświetlonego. Następnie skreśl niewłaściwe wyrazy.

Oko oświetlone



Oko nieoświetlone



W ciemności źrenica się *rozszerza* / *zwęża*, ponieważ do oka wpada *mało* / *dużo* światła. W jasnym świetle źrenica jest *zwężona* / *rozszerzona*, aby do oka dostało się *mniej* / *więcej* światła.

- 3 Na rysunkach przedstawiono różne sytuacje. Na ich podstawie zapisz zasady dbania o oczy.



1. ....

.....



2. ....

.....



3. ....

.....



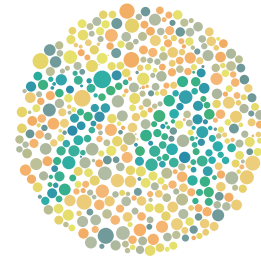
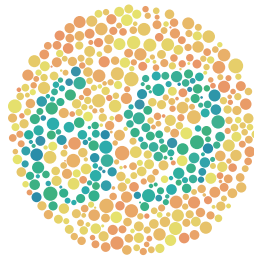
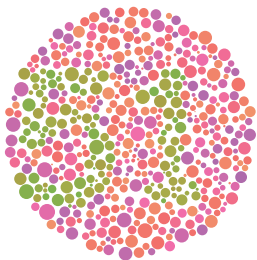
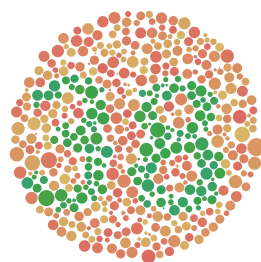
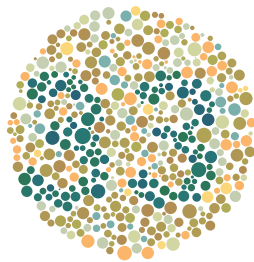
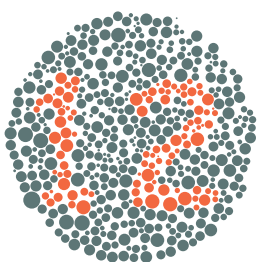
4. ....

.....

4 Przeczytaj tekst o widzeniu barw, a następnie wykonaj polecenia.

Jednym z zaburzeń widzenia barw jest daltonizm. Sprawia on, że niektórzy ludzie widzą kolory trochę inaczej niż większość z nas. Dla takich osób pewne barwy wyglądają bardzo podobnie, na przykład czerwony przypomina zielony, a niebieski – fioletowy. Nie oznacza to wcale, że osoby cierpiące na daltonizm widzą niewyraźnie. Jedyne jeden z „czujników kolorów” znajdujących się w siatkówkach oczu działa u nich niewłaściwie. Daltonizm częściej dotyczy chłopców niż dziewczynek. Można go wykryć za pomocą tablic przedstawiających obrazy złożone z kolorowych kropek. Osoby z daltonizmem widzą na nich inne liczby niż osoby prawidłowo rozróżniające barwy lub nie widzą tych liczb wcale. Mimo że widzą kolory inaczej, świetnie radzą sobie z projektowaniem, ponieważ osoby te często dostrzegają subtelne zmiany kształtów oraz różnice w odcieniach barw.

- a) Odczytaj utworzone z kolorowych kropek liczby i je zapisz. Porównaj swoje wyniki z wynikami kolegów i koleżanek z klasy.

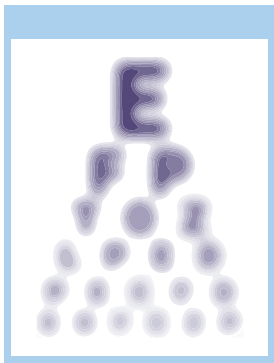


- b) Wyjaśnij, dlaczego tablice z obrazami złożonymi z kolorowych kropek pomagają wykryć daltonizm.

---

---

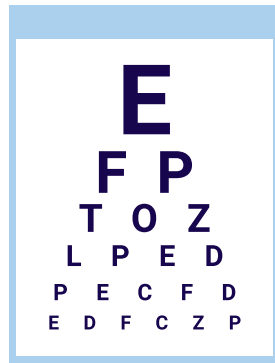
- 5 Przyjrzyj się obrazkom przedstawiającym tablice do badania wzroku. Zaznacz znakiem ✕ poprawne dokończenia zdań.



Tak widzi osoba z wadą wzroku.



Etap badania: odczytywanie liter z odległości.



Tak widzi osoba bez wady wzroku.

- Wada wzroku u osoby badanej, która widzi tak, jak na obrazku po lewej stronie, to
  - ☐ krótkowzroczność – osoba dobrze widzi z bliska, gorzej z daleka.
  - ☐ dalekowzroczność – osoba dobrze widzi z daleka, gorzej z bliska.
- Aby skorygować tę wadę wzroku, należy zastosować
  - ☐ soczewkę wklęsłą.
  - ☐ soczewkę wypukłą.

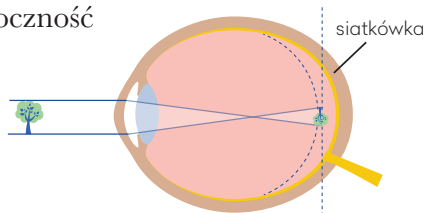
- 6 Zapoznaj się z zamieszczonymi schematami przedstawiającymi powstawanie obrazu przy dwóch wadach wzroku. Zaznacz, której wady dotyczy każdy rysunek. Następnie opisz własnymi słowami, w jaki sposób powstaje obraz.

- ☐ krótkowzroczność      ☐ dalekowzroczność

-----

-----

-----

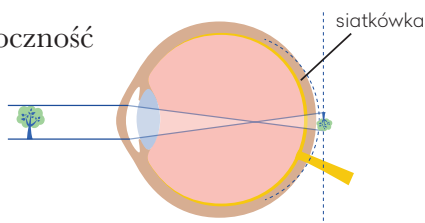


- ☐ krótkowzroczność      ☐ dalekowzroczność

-----

-----

-----



## 5.2. Bezpieczna droga na wakacje

## Najważniejsze notatki z tematu

[illegible]

- 1** Przeprowadź badanie zgodnie z instrukcją *Przekonaj się nr 68* (podręcznik, s. 210). Następnie wykonaj polecenia.
- ! a) Uzupełnij tabelę **obserwacji**. Narysuj, jak wygląda litera A, gdy obserwujesz ją przez wodne soczewki z bliska oraz z większej odległości. Staraj się na rysunku zachować właściwe ustawienie i proporcje obserwowanego obiektu.

| Soczewka | Obserwowany obiekt                                                                  | Wygląd obiektu z bliska | Obserwowany obiekt                                                                  | Wygląd obiektu z daleka |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| nr 1     |  |                         |  |                         |
| nr 2     |  |                         |  |                         |

- b) Uzupełnij **wnioski**. Zaznacz znakiem **X** właściwe cechy dotyczące obserwowanych obrazów.

| Soczewka | Obraz obserwowany z bliska                     | Obraz obserwowany z daleka                     |
|----------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| nr 1     | <input type="checkbox"/> prosty                | <input type="checkbox"/> prosty                |
|          | <input type="checkbox"/> odwrócony             | <input type="checkbox"/> odwrócony             |
|          | <input type="checkbox"/> pomniejszony          | <input type="checkbox"/> pomniejszony          |
|          | <input type="checkbox"/> o tej samej wielkości | <input type="checkbox"/> o tej samej wielkości |
|          | <input type="checkbox"/> powiększony           | <input type="checkbox"/> powiększony           |
| nr 2     | <input type="checkbox"/> prosty                | <input type="checkbox"/> prosty                |
|          | <input type="checkbox"/> odwrócony             | <input type="checkbox"/> odwrócony             |
|          | <input type="checkbox"/> pomniejszony          | <input type="checkbox"/> pomniejszony          |
|          | <input type="checkbox"/> o tej samej wielkości | <input type="checkbox"/> o tej samej wielkości |
|          | <input type="checkbox"/> powiększony           | <input type="checkbox"/> powiększony           |

- c) Skorzystaj z informacji w podręczniku (s. 211), by uzupełnić zdania.

- Soczewka nr 1 to soczewka ..... –  
dzięki niej powstają różne typy obrazów, w zależności od jej odległości od oglądanego obiektu.
- Soczewka nr 2 to soczewka ..... –  
dokonując obserwacji z jej użyciem, zawsze zobaczymy ten sam typ obrazu, niezależnie od jej odległości od oglądanych obiektów.

- 2** Oceń, czy podane zdania są prawdziwe, czy fałszywe. Zaznacz **P**, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo **F**, jeśli jest fałszywe.

|                                                                                                                                |                            |                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| W lusterku wstecznym w samochodzie obraz ma dokładnie taki sam rozmiar jak obiekt w rzeczywistości.                            | <input type="checkbox"/> P | <input type="checkbox"/> F |
| Samochodowe lusterka boczne są wypukłe, co pozwala kierowcy widzieć szerszy obszar wokół pojazdu.                              | <input type="checkbox"/> P | <input type="checkbox"/> F |
| Martwe pole to obszar wokół samochodu, który jest doskonale widoczny we wszystkich typach lusterek.                            | <input type="checkbox"/> P | <input type="checkbox"/> F |
| Lustra wypukłe reflektorów samochodowych rozpraszają światło, ułatwiając kierowcy zauważenie osób znajdujących się na poboczu. | <input type="checkbox"/> P | <input type="checkbox"/> F |



- 3** Wykonaj czynności opisane w instrukcji *Przekonaj się nr 69* (podręcznik, s. 214).  
 Uzupełnij tabelę. Wpisz znak **X** przy właściwych cechach obserwowanych obrazów. Następnie wykonaj polecenia.

| Lustro | Obraz obserwowany z bliska                                                                                                                                                                               | Obraz obserwowany z daleka                                                                                                                                                                               |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| nr 1   | <input type="checkbox"/> prosty<br><input type="checkbox"/> odwrócony<br><input type="checkbox"/> pomniejszony<br><input type="checkbox"/> o tej samej wielkości<br><input type="checkbox"/> powiększony | <input type="checkbox"/> prosty<br><input type="checkbox"/> odwrócony<br><input type="checkbox"/> pomniejszony<br><input type="checkbox"/> o tej samej wielkości<br><input type="checkbox"/> powiększony |
| nr 2   | <input type="checkbox"/> prosty<br><input type="checkbox"/> odwrócony<br><input type="checkbox"/> pomniejszony<br><input type="checkbox"/> o tej samej wielkości<br><input type="checkbox"/> powiększony | <input type="checkbox"/> prosty<br><input type="checkbox"/> odwrócony<br><input type="checkbox"/> pomniejszony<br><input type="checkbox"/> o tej samej wielkości<br><input type="checkbox"/> powiększony |
| nr 3   | <input type="checkbox"/> prosty<br><input type="checkbox"/> odwrócony<br><input type="checkbox"/> pomniejszony<br><input type="checkbox"/> o tej samej wielkości<br><input type="checkbox"/> powiększony | <input type="checkbox"/> prosty<br><input type="checkbox"/> odwrócony<br><input type="checkbox"/> pomniejszony<br><input type="checkbox"/> o tej samej wielkości<br><input type="checkbox"/> powiększony |

a) Napisz, jak zachowuje się światło po odbiciu od każdego z luster.

---

---

---

---

---

---

---

---

b) Uzupełnij zdania. Użyj liczb i wyrazów z ramki.

1

2

3

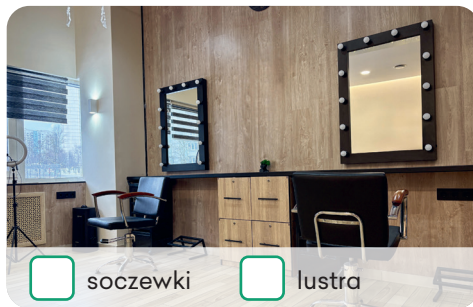
płaskie

wklęsłe

wypukłe

1. Lustro nr ..... jest ..... – zawsze zobaczymy w nim obraz prosty i o takich samych rozmiarach jak przedmiot.
2. Lustro nr ..... jest ..... – ustawienie go blisko obiektu sprawia, że widać w nim obraz prosty i powiększony, a po jego oddaleniu obraz jest odwrócony i pomniejszony.
3. Lustro nr ..... jest ..... – zawsze zobaczymy w nim obraz prosty i pomniejszony.

4 Przyjrzyj się zdjęciom i zaznacz znakiem ✕, czy dany przedmiot wykorzystuje soczewki, czy lustra. Pamiętaj, że w niektórych z ukazanych przedmiotów można zastosować oba elementy optyczne.





# Zbadaj to! Stwórz kalejdoskop



**Kalejdoskop** to proste urządzenie, które pozwala obserwować zmieniające się wzory. W jego wnętrzu znajdują się lustra ustawione w odpowiedni, ustalony i przemyślany sposób. Odbijają one obraz drobnych, kolorowych elementów, takich jak koraliki czy kawałki folii. Gdy obracamy kalejdoskop, elementy te przesuwają się, a w wizjerze pojawiają się nowe, barwne i złożone wzory. Dzięki wielokrotnym odbiciom przy każdym obrocie tworzy się zupełnie inny obraz.

1



Wyszukaj w internecie film lub instrukcję krok po kroku dotyczącą wykonania dowolnego kalejdoskopu. Zapoznaj się z materiałami niezbędnymi do jego stworzenia, wypisz je, a następnie wykonaj z dużą starannością kalejdoskop zgodnie z wybraną instrukcją.

## Przykładowe materiały:

---

---

---

Gdzie znaleziono film / instrukcję krok po kroku (źródło):

---

2

Wykonaj następujące czynności:

- delikatnie potrząśnij kalejdoskopem i opisz, co w nim widzisz;
- poproś wybraną osobę, aby narysowała ten wzór w tabeli, a ty obok narysuj to, co naprawdę widać w kalejdoskopie;
- ostrożnie przekaz kalejdoskop drugiej osobie i porównajcie oba rysunki.

| Rysunek sporządzony<br>na podstawie opisu słownego | Rysunek sporządzony<br>przez obserwatora |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------|
|                                                    |                                          |

### 5.3. Jak zadbać o bezpieczeństwo w czasie wakacji?

## Najważniejsze notatki z tematu

[illegible]

**1** Tymek ma problemy z zasypianiem. Często długo nie może usnąć, a rano czuje się zmęczony. Przyjrzyj się zamieszczonym rysunkom przedstawiającym różne sytuacje. Na ich podstawie zaproponuj trzy zasady zdrowego rytmu dobowego. Zapisz je w formie krótkich zdań.



---

---

---



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**2** Podkreśl odpowiednie określenia, tak aby zdania dotyczące uzależnień były prawdziwe.

1. Nadmiar wolnego czasu i chwile nudy mogą *zmniejszać* / *zwiększać* ryzyko uzależnień.
2. Dym tytoniowy *jest szkodliwy* / *nie jest szkodliwy* dla osób znajdujących się w pobliżu osoby palącej.
3. Uzależnienia od gier i mediów społecznościowych *prowadzą* / *nie prowadzą* do trudności z koncentracją.
4. Uzależnienie od spożywania cukru *może* / *nie może* prowadzić do nadwagi.

**3** Znajdź i wykreśl osiem wyrazów związanych z uzależnieniem. Następnie wpisz je w odpowiednie miejsca w tabeli.



| Uzależnienia od substancji | Uzależniania od zachowań |
|----------------------------|--------------------------|
|                            |                          |

- 4 Przeprowadź eksperyment zgodnie z instrukcją *Przekonaj się nr 70* (podręcznik, s. 220 i 221). Wykonaj polecenia.

a) Uzupełnij tabelę.

| Wariant badania   | Liczba zapamiętanych liter (od 0 do 9) |
|-------------------|----------------------------------------|
| cisza i skupienie |                                        |
| hałas             |                                        |

b) Porównaj swój wynik z resztą klasy i odpowiedz na pytania.

1. Jak hałas i włączony smartfon wpływają na koncentrację?

-----

-----

2. Czy zapamiętaliście tyle samo liter? Z czego to wynika?

-----

-----

3. Jak częste używanie smartfona wpływa na koncentrację?

-----

-----

- 5 Przeprowadź eksperyment zgodnie z instrukcją *Przekonaj się nr 71* (podręcznik, s. 223). Wykonaj polecenia i odpowiedz na pytanie.

a) Uzupełnij tabelę **obserwacji**. Zaznacz znakiem ✕ prawidłowy wygląd jajka.

| Próba                                                                                                    | Wygląd jajka                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| jajko w „kasku”<br>   | <input type="checkbox"/> Skorupka jest cała.<br><input type="checkbox"/> Skorupka jest popękana w jednym miejscu.<br><input type="checkbox"/> Skorupka jest popękana w kilku miejscach. |
| jajko bez „kasku”<br> | <input type="checkbox"/> Skorupka jest cała.<br><input type="checkbox"/> Skorupka jest popękana w jednym miejscu.<br><input type="checkbox"/> Skorupka jest popękana w kilku miejscach. |

- b) Skorzystaj z pytań pomocniczych zamieszczonych w podręczniku, by zapisać **wniosek** z przeprowadzonego eksperymentu.

---

---

---

---

- c) Czy jajko zamknięte w pudełku wyglądałoby tak samo, gdybyśmy upuścili je z wysokości 2 metrów? ☐ Tak ☐ Nie

- d) Wyjaśnij, kiedy kask rowerowy nie zapewni wystarczającej ochrony.

---

---

---

---

- 6** Przeczytaj tekst. Podkreśl na **zielono** opisy zachowań, które są bezpieczne i warte naśladowania, a na **czerwono** – opisy zachowań, które są ryzykowne i mogą być niebezpieczne.

Pani Dominika wybrała się ze swoimi synami – Rysiem, Tymkiem i Gustawem – nad jezioro. Zaraz po rozłożeniu koca mama przypomniała chłopcom, by nasmarowali ciała kremem z filtrem UV. Rysio nie mógł wytrzymać, bo bardzo był ciekawy, jak wygląda woda. Pobiegł sam na pomost. Chciał skoczyć do jeziora, nie czekając na mamę. Pani Dominika natychmiast go zawołała. Wiedziała, że dzieci mogą wchodzić do wody tylko pod opieką dorosłych. Kiedy cała czwórka postanowiła popływać rowerem wodnym, mama dopilnowała, aby Rysio, Tymek i Gustaw mieli zaapięte kapoki. Po chwili Gustaw zauważył kolorową piłkę poruszającą się na wodzie. Nagle wstał, wychylił się mocno i chciał po nią sięgnąć. Na szczęście mama w ostatniej chwili złapała go za rękę. Po powrocie na plażę Tymek poczuł pragnienie, więc wyjął z torby butelkę wody, a na głowę założył czapkę z daszkiem. W tym czasie Gustaw i Rysio zaczęli biegać boso po trawie. Gustaw nadepnął na ostry kamień i skaleczył się w stopę. Mama wyjęła z torby podręczną apteczkę, zdezynfekowała ranę i przykleiła synowi kolorowy plaster. Na koniec dnia pani Dominika powiedziała, że nie można się już kąpać, ponieważ ratownik właśnie wywiesił czerwoną flagę.

## Podsumowanie działu 5. Lato

**Ten arkusz samooceny wypełniasz samodzielnie.** Przy każdym punkcie sprawdzasz, co już potrafisz. Każde kryterium sukcesu dotyczy celu, który powinieneś / powinnaś osiągnąć po każdej lekcji. Za każdym razem wybierasz jedną z dwóch odpowiedzi: „tak” albo „jeszcze nie”.

Zanim zaznaczysz odpowiedź, **zatrzymaj się na chwilę i pomyśl**. Spróbuj w głowie wykonać to zadanie albo wyobrazić sobie, że tłumaczysz je kolegom i koleżankom, którzy nie byli na lekcji. Na razie **nie zaglądaj do zeszytu ani do podręcznika** – liczy się to, co już pamiętasz i potrafisz.

**To nie jest sprawdzian.** Dzięki temu ocenisz, co już umiesz, a nad czym musisz jeszcze popracować.

### Jak to zrobić krok po kroku?

1. Przeczytaj kryterium sukcesu.

Przykład: *Prezentuję zasady dbania o wzrok i stosuję je na co dzień.*

2. Zastanów się i wpisz znak **×** w odpowiedniej kolumnie:

a) Jeżeli potrafisz to zrobić – zaznacz „tak”.

b) Jeśli nie wiesz, co to znaczy, albo jeszcze tego nie umiesz – zaznacz „jeszcze nie”. To nic złego! To znak, że musisz jeszcze poćwiczyć albo jeszcze raz przeczytać temat w podręczniku.

**Podpowiedź:** Jeśli umiesz tylko **część** tematu (np. potrafisz bezbłędnie wymienić zasady dbania o wzrok, ale zdarza ci się zapominać o ich stosowaniu na co dzień), zaznacz „jeszcze nie”. Następnie **podkreśl** tę część zdania w tabeli, która jest dla ciebie zbyt trudna.

| Temat | Kryterium sukcesu |                                                                                                  | Samoocena                |                          |
|-------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
|       |                   |                                                                                                  | tak                      | jeszcze nie              |
| 5.1.  | 1.                | Omawiam, jaką rolę w powstawaniu obrazu pełnią źrenica, soczewka i siatkówka.                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 2.                | Wyjaśniam, w jaki sposób okulary i soczewki kontaktowe poprawiają ostrość widzenia.              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 3.                | Prezentuję zasady dbania o wzrok i stosuję je na co dzień.                                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 4.                | Uzasadniam, dlaczego noszenie okularów przeciwsłonecznych jest szczególnie ważne latem.          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5.2.  | 1.                | Wyjaśniam, czym różnią się soczewki skupiające od soczewek rozpraszających.                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|       | 2.                | Tworzę prosty model soczewek z blistra po lekach i przeprowadzam obserwacje obrazu z ich pomocą. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |





Terlikowska M., *Przygody kropli wody*, Wydawnictwo MUZA S.A., Warszawa 2015.

### Autorki i autorzy ilustracji

**Gemini** (widok monety z boku, s. 75); **Marcin Kot** (mapy Polski z liczbą dni upalnych, s. 73 – na podstawie danych z Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowego Instytutu Badawczego, mapy autorstwa Piotra Djakowa); dalekowzroczność i krótkowzroczność, s. 102; **Oficina Wydawnicza Pegaz / Rafał Kulig** (grot i chorągiewka strzałki, s. 30); **Natalia Sienkiewicz** (budowa paproci, s. 90); **Tomasz Suszczyński / Gemini** (mapy pogody z miastami i ikonami pogodowymi, s. 26; słomka plastikowa ze szpilką obok linijki, s. 30; drogi wnikania drobnoustrojów do organizmu, s. 38; strzykawka z wyciągniętym tłoczkiem, s. 44; smog w kotlinie, krajobraz miejski, krajobraz wiejski, s. 46; przyrząd do badania czystości powietrza, s. 47; pobieranie próbek śniegu, s. 57; pobieranie próbek wody z kranu, s. 57; pobieranie próbek wody z kałuży, s. 57; schemat stanów skupienia wody, s. 64; ilustracje do rebusów, s. 67; kiełkowanie nasion na agarze, s. 84; słoik, s. 85; rysunki związane z dbaniem o oczy, s. 100; badanie wzroku, s. 102; rysunki związane ze snem, s. 108; jajka umieszczone nad stolikiem, s. 110); **Anna Wojciechowska** (szklanki z wodą, solą, mąką, s. 22; tworzenie odcisku w cieście solnym, s. 23; przyrządy pomiarowe wybranych składników pogody, s. 27; butelka z trzema otworami, s. 28; balonik z wypuszczanym powietrzem, s. 29; góry ze strzałkami przy zboczach, s. 29; wiatromierz i jego części składowe, s. 31; budowa grzyba, s. 32; szklanka z wodą i latarka, s. 40; słoiki, s. 51; krystalizacja kwasu cytrynowego, s. 68; wykonanie ozdób z soli Epsom, s. 69; obieg wody w przyrodzie, s. 72; komiks z wiewiórką, s. 96).

### Wykaz dysponentów praw autorskich do obrazów i zdjęć zamieszczonych w publikacji

**Marcin Kot:** mapa okolic Poznania z pomiarami zanieczyszczeń powietrza pyłami, mapa Polski z zanieczyszczeniami powietrza pyłami (s. 49) – na podstawie ESA NASK; **Grzegorz Kozłowski:** gleba płowa, czarnoziem, gleba brunatna, gleba bielnicowa (s. 16); **NASK:** mapa Polski, mapa okolic Poznania, logo ESA NASK (s. 49); **Shutterstock:** Sergio Rojo (lornetka, okładka); Pixel-Shot (kompas, okładka); Alex Staroseltsev (biedronka, okładka); Valentina Razumova (nasiona klonu, okładka); Nella (zielona roślina, okładka); gomolach (mikroskop, okładka); Natalya Chumak (liść pod biedronką, okładka); suriya yapin (lupa, okładka); amedeoemaja (konewka, okładka); Irina Gutryak (lupa, s. 7); nentalmind (mapa, okładka); Irina Gutryak (lupa, s. 7); domnitsky (liść brzozy, s. 9); Manfred Ruckszio (liść lipy, s. 9); zcebeci (liść surmii, s. 9); vvoe (liść topoli, s. 9); liść klonu zwyczajnego, s. 10); anmbph (liść dębu, s. 10); Georgy Markov (gałązka z igłami sosny, s. 10); givaga (liść kasztanowca, s. 10); Ihor Hvozdetyskiy (gałązka z igłami modrzewia, s. 10); Manfred Ruckszio (liść lipy, s. 10); giedre vaitekune (głina, s. 12); JosefePhotography (torf, s. 12); Montree Nanta (bazalt, gnejs, granit, piaskowiec, s. 12); optimarc (wapień, s. 12); P A (węgiel brunatny, s. 12); Pixel-Shot (kupa piasku, s. 12); stocker4u2024 (kupa żwiru, s. 12); SUPIDA KHEMAWAN (węgiel kamienny, s. 12); yang1498 (less, s. 12); Anton Starikov (słoik, s. 16); Cira123 (chłopiec słuchający muzyki, s. 19); Dudaeva (chłopiec jedzący loda, s. 19); MNStudio (dziewczynka wchodząca kwiaty, s. 19); Robert Kneschke (dziewczynka przytulona do psa, s. 19); Andrey Korshenkov (zakrzywione linie – złudzenie optyczne, s. 22); Gartland (linie proste – złudzenie optyczne, s. 22); GoStone (rysunek słonia – złudzenie optyczne, s. 22); luma\_art (rysunek kielicha – złudzenie optyczne, s. 22); Zaporizhzhia vector (rysunek kół – złudzenie optyczne, rysunek stołów – złudzenie optyczne, s. 22); alice-photo (skamieniałość – roślina, s. 22); dimdiz (skamieniałość – amonit, s. 22); BEI97 (skamieniałość – trylobit, s. 22); ChiccoDodiFC (wiatrowskaz, s. 30); Ninevija (kanie, s. 33); Oleksandr Berh (pleśniejąca pomarańcza, s. 34); Nataly Studio (ser gorgonzola, s. 34); New Africa (drożdże, s. 34); ryśowanie kredkami, s. 59; szklanka wody, s. 77; liść kapusty pekińskiej, s. 82; mężczyzna w okularach, s. 106); ZCOOL HelloRF (pieczarki na tacy, s. 34); Viktorija Reuta (piktogramy, s. 35); Davizro Photography (płyn do mycia naczyń, s. 35); George Rudy (używanie dezodorantu, s. 35); HenadziPechan (środek do czyszczenia toalet, s. 35); MockupMonster (szklanka, s. 37); Andrey Zhernovoy (podawanie narkozy na sali operacyjnej, s. 44); Suwan-Studio (gaszenie pożaru dwutlenkiem węgla, s. 44); thanongsak kongtong (para nurków blisko powierzchni, s. 44); Vershinin89 (czyszczenie ramy okiennej, s. 46); vimpro (brudne okno, s. 46); Oleg Opryshko (brudna framuga okna, s. 46); Miodrag Zlatarov (modraszka przy kuli tłuszczowej, s. 51); Nitr (modraszka przy karmniku, s. 51); Dimon78 (bóbr, s. 52); Dmytry Ganzheev (salamandra, s. 52); Happy Vector (niedźwiedź, s. 52); Ivan Gorgulenko (sarna, s. 52); Bored Photography (plastikowy klocek, s. 56); Marek Tr (szklanka z wodą, s. 56); Moni 8005 (balonik z gazem, s. 56); Elnur (przesuwanie mebla, s. 59); emirhankaramuk (samochód z podniesioną maską, s. 59); FamVeld (rodzina w aquaparku, s. 59); Volodymyr TVERDOKHLIB (dziewczynka jadąca na rowerze, s. 59); zhukovvld (dziecko wspinające się na skały, s. 59); FARID EDWAR (stopery, s. 61); Cristian Zamfir (mycie powierzchni – maszyna, s. 62); Sorapop Udomsri (przeprowadzka, s. 62); SURAKIT SAWANGCHIT (smarowanie łożyska smarem, s. 62); ashok india (rękawiczka, s. 63); grey\_and (butelka wody, s. 63); klyaksun (balonik z helem, s. 63); Drzbedel

(rysunek trawy, s. 65); Klein Creion (rysunek parasola z deszczem, s. 65); Mark Brandon (kryształ soli, s. 68); Galyna Andrushko (przed wschodem słońca w górach, wschód słońca w górach, s. 70); Jose Luis Stephens (tama z lotu ptaka, s. 70); Juan Roballo (łódź nad rzeką, s. 70); Lazy\_Bear (wieś z lotu ptaka, s. 70); rafaelnlns (wieżowce w dużym mieście, s. 70); ournature\_is\_amazing (nartnik, s. 74); Me dia (szklanka, s. 77); Kazakova Maryia (narysowana papryka, s. 80); Bubbers BB (zbliżenie na krople wody na liściu, s. 80); Claudio Divizia (komórki skórki cebuli spod mikroskopu, s. 80); kudla (pręciki kwiatu w powiększeniu, s. 80); S.Toey (liść reo meksykańskiego pod mikroskopem, s. 80); Yevheniia Medova (rysunek budowy kwiatu, s. 83); mujijoa79 (algi morskie, s. 84); ArgenLant (kwiatostan babki, s. 86); FotoTravel (kwiatostan wiesiołka, s. 86); NERYXCOM (kwiatostan fiołka, s. 86); oksana2010 (kwiatostan konwalii, s. 86); Ole Schoener (kwiatostan topoli, s. 86); Serg64 (kwiatostan rumianku, s. 86); LifeCollectionPhotography (kwiatostan krwawnika, s. 88); Orest lyzhechka (kwiatostan tymotki, s. 88); Walter Erhardt (kwiatostan chabry, s. 88); Wirestock Creators (kwiatostan firletki, s. 88); Arif\_Vector (rysunek skrzypu, s. 90); Kazakova Maryia (rysunek widłaka, rysunek mchu, s. 90); Alex Staroseltsev (biedronka, s. 93); Eric Isselee (krzyżak, gęś, s. 93); feathercollector (rusałka pawik, s. 93); jamesteohart (kapibara, s. 93); Multishooter (żaba, s. 93); Picture Partners (dżdżownica, s. 93); sweet marshmallow (winniczek, s. 93); valzan (płóć, s. 93); xpixel (muchy, s. 93); ADES-VECTOR (rysunek skrzeku, s. 95); Becris (budowa oka – rysunek, s. 99); Lukman Haryanto (kształt oka, s. 100); BigBigbb1 (koła do sprawdzania rozróżniania barw – rysunek, s. 101); Fagreia (tablica do sprawdzania ostrości wzroku – rysunek, s. 102); Bits And Splits (lustro drogowe, s. 106); marishkaSm (salon fryzjerski z lustrami, s. 106); Studio Romantic (obserwacje przez mikroskop, s. 106); True Touch Lifestyle (obserwacje prowadzone przez teleskop, s. 106); Witanto Gallery (ustawianie lusterka wewnętrznego w samochodzie, s. 106); kudrashka-a (dzieciocy kalejdoskop, s. 107).

Podczas tworzenia publikacji wykorzystano narzędzia wspierane przez sztuczną inteligencję.



Grupa MAC S.A.  
ul. Witosa 76  
25-561 Kielce

[www.mac.pl](http://www.mac.pl)

ISBN 978-83-8227-968-9



indeks 884536