



O. Jaroszenko  
W. Bojko

# Przyrodoznawstwo

Nature



5

УДК 57.081.1(075.3)

Я77

*Перекладено за виданням:*

**Ярошенко О. Г.** Природознавство. 5 кл. : підруч. для закладів загальної середньої освіти / О. Г. Ярошенко, В. М. Бойко. – Вид. 2-ге, доопр. – К. : Видавництво «Світоч», 2018.

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки України  
(наказ МОН України від 10.01.2018 № 22)*

**ВИДАНО ЗА РАХУНОК ДЕРЖАВНИХ КОШТІВ. ПРОДАЖ ЗАБОРОНЕНО**

**Ярошенко О. Г.**

Я77 Природознавство. 5 клас : підруч. для закл. заг. серед. осв. з навч. польськ. мовою / О. Г. Ярошенко, В. М. Бойко ; пер. Ч. О. Герон. – Вид. 2-ге, доопр. – Львів : Світ, 2018. – 224 с. : іл.

ISBN 978-966-914-132-3

УДК 57.081.1(075.3)

ISBN 978-966-914-132-3 (польськ.)  
ISBN 978-617-7099-20-7 (укр.)

© Ярошенко О. Г., Бойко В. М., 2013

© Видавництво «Світоч», 2018

© Герон Ч. О., переклад польською мовою, 2018

# Drodzy uczniowie piątej klasy!

Podręcznik z przyrodoznawstwa pomoże Wam w zdobywaniu nowej wiedzy, nauczy obserwować przyrodę, wykonywać różne doświadczenia i pomiarы, co w starszych klasach ułatwi Wam naukę biologii, geografii, fizyki i chemii.

Zwróćcie uwagę, że każdy paragraf zaczyna się od rubryki «Po przerośnięciu tego paragrafu potraficie...». Rubryka ta ukazuje czego dowiecie się nowego, jakie umiejętności opanujecie.

To co najważniejsze w treści paragrafu, reguły i definicje umieszczone są na kolorowych paskach. Ilustracje uzupełniające tekst pomogą Wam lepiej zrozumieć napisane.

Rubryka «Spróbujcie sami badać przyrodę» nauczy Was przeprowadzać różnorodne doświadczenia w szkole i w domu, dzięki czemu poczujecie się prawdziwymi naukowcami.

Jak dzięki zdobytej wiedzy ratować przyrodę podpowie rubryka «Stańcie w obronie przyrody». Wiele ciekawych rzeczy opowie Wam rubryka «Skarbonka wiedzy».

Nauczy Was jak dyskutować, bronić swego zdania, wymieniać się informacją rubryka «Pracujemy w grupach». Tam zaproponowane są tematy miprojektów, zadań twórczych, wymagających przeprowadzania rozmaitych badań, umiejętności posługiwania się komputerem, różnymi informatorami i przewodnikami. Starajcie się przygotowywać ciekawe informacje oraz prezentacje.

Opracowywanie każdego paragrafu dobrze jest zakończyć sprawdzeniem nabyczej wiedzy i umiejętności. W tym celu w podręczniku umieszczone są trzy grupy zadań. Rubryka «Odpowiedzcie na pytania» wymaga tylko ustnej odpowiedzi. Niektóre zadania potrzebują zapelnienia tabeli, układania schematów, wykonywania obliczeń. Umieszczone są w rubryce «Wykonajcie w zeszycie». Aby wykonać «Zadanie twórcze» musicie wykazać się sprytem, zdolnościami malarskimi, umiejętnością prezentować wyniki swej pracy.

*A więc pomyślności i wielkich sukcesów w opanowaniu ciekowej nauki – przyrodoznawstwa!*

## Oznaczenia umowne:



Zapamiętajcie



Pracujemy w grupach



Spróbujcie sami badać przyrodę



Odpowiedzcie na pytania



Stańcie w obronie przyrody



Wykonajcie w zeszycie



Skarbonka wiedzy



Zadanie twórcze

# **WSTĘP**



- Znaczenie wiedzy naukowej o przyrodzie dla ludzi.  
**Nauki o przyrodzie**
- Źródła wiedzy o przyrodzie
- Metody badania przyrody
- Sprzęt do badania przyrody
- Wkład wybitnych uczonych-przyrodników w dzieło badania przyrody





## § 1. Znaczenie wiedzy naukowej o przyrodzie dla ludzi. Nauki o przyrodzie

Po przerobieniu tego paragrafu potraficie:

Przypomnijcie z lekcji czytania opowiadania, w których są opisy przyrody, a także bajki i baśni o zwierzętach, wiersze o przyrodzie. Zapiszcie do zeszytu przysłówia o przyrodzie.

- nazwać nauki o przyrodzie oraz ich rolę w poznaniu przyrody;
- objąć znaczenie osiągnięć nauk przyrodniczych dla człowieka.

**Przyroda wokół nas.** Przyrodzie człowiek zawdzięcza wszystko co jest niezbędne do życia – tlen i wodę, pokarm, materiały służące do wyrobu odzieży, do produkcji maszyn i mechanizmów, budownictwa mieszkańców i wiele innego. Każdy z nas zachwyca się pięknem przyrody. Pisarze i malarze czerpali z niej natchnienie by tworzyć swoje nieśmiertelne dzieła. Ciała przyrody stały się bohaterami baśni, o nich ułożono także przysłowia.

**Przyroda** – to wszystko, co otacza człowieka i powstało bez jego wtrącania się.



Góry

Różne przedmioty, które są w przyrodzie – to ciała przyrody, a przemiany, które się z nimi odbywają – to zjawiska przyrody.

**Nauki przyrodnicze. Znaczenie nauk przyrodniczych.** W ciągu tysiącleci człowiek bada przyrodę. Naukowa wiedza o przyrodzie jest bardzo ważna dla człowieka. Dzięki osiągnięciom nauk przyrodniczych możemy obecnie śledzić za czystością powietrza i wody, wytwarzać odzież, maszyny, mechanizmy. Korzystać ze sprzętu byтовego, komputerów i telefonów komórkowych. Przyroda jest bardzo różnorodna, dla tego bada ją nie jedna, a kilka nauk. Nauka – jest to intelektualna działalność człowieka, dzięki której poznaje on świat, zdobywa nową wiedzę. Nauki, które badają przyrodę, nazywają się **naukami przyrodniczymi**.

**czymi**, a zbiór wiedzy o przyrodzie – to **przyrodoznawstwo**.

Naukami przyrodniczymi są: *fizyka, biologia, chemia, geografia, astronomia, ekologia*. Ludzie, zawód których związany jest z tymi naukami, to – fizycy, biologowie, chemicy, geografowie, astronomowie, ekologowie.

**Fizyka** bada budowę i współdziałanie ciał, różnorodne zjawiska przyrody. Na przykład: ruch ciał, rozprzestrzenienie światła i dźwięku, działanie magnesu. Właśnie wiedza z fizyki pomogła stworzyć sprzęt domowy, rozmaite środki łączności, między innymi telefony oraz Internet. Na przedsiębiorstwach pracują mechanizmy, rozwija się budowa maszyn, wyrabia się wiele przedmiotów niezbędnych dla człowieka.

Przyrodę ożywioną bada **biologia**. Biologowie badają rośliny, zwierzęta, grzyby, drobnoustroje, ich budowę i czynności życiowe. Człowiek uczy się u przyrody o żywionej i często wzoruje się na niej. Na przykład, w budownictwie wykorzystuje się bloki z płyt, przypominające plastry pszczele, a współczesne pokrycia dachów domów są prawie kopią łuseczek na skrzydłach motyli. Skuter śnieżny naśladuje poruszanie się pingwinów po śniegu. Wiele lat człowiek pragnął wzlecieć w niebo i latać, jak ptak. Dzięki wiedzy o przyrodzie człowiek potrafił zrealizować swe



Rys. 1. Człowiek naśladuje przyrodę



*Geografia*



*Astronomia*



*Ekologia*

marzenie. Jako wzór wynalezienia spadochronu posłużył dmuchawiec, a dla stworzenia zapięcia «lep» – rzep, owoc rośliny o nazwie łopian. Studnia-żuraw dostała taką nazwę też nie przypadkowo (rys. 1, s.7).

**Chemia** – nauka o substancjach i przemianach jednych substancji w inne. Wiedzę z chemii wykorzystuje się przy produkcji lekarstw i kosmetyków, przy wytapianiu metali z rud, produkcji farb i lakierów, artykułów żywieniowych. Rozmaite przedmioty, z których codziennie korzystacie, powstały dzięki zastosowaniu wiedzy z chemii.

**Geografia** bada i objaśnia zjawiska przyrody na Ziemi i na odrębnych kontynentach, w pewnym kraju czy miejscowości. Wiedza, zdobyta przez tę naukę, pomogła stworzyć mapy geograficzne świata i Ukrainy. Na nich oznaczono góry i równiny, zbiorniki wodne i zasoby naturalne, świat zwierzący i roślinny, miasta i wsie.

**Astronomia** – nauka, zajmująca się badaniem ciał niebieskich: gwiazd, planet, komet itp. Astronomowie badają budowę i ruch niebieskich ciał, ich oddziaływanie na naszą planetę. Współczesne przyrządy i obserwatoria umożliwiają zdobycie informacji o zbliżaniu się do Ziemi małych niebieskich ciał.

**Ekologia** zajmuje się badaniem współdziałania organizmów żywych i środowiska. Wiecie



*Fizyka*



*Biologia*

*Rys. 2. Nauki przyrodnicze*

wszyscy, że wskutek działalności gospodarczej człowieka do środowiska naturalnego trafiają substancje szkodliwe dla przyrody ożywionej. Wycinając lasy ludzie pozbawiają ich mieszkańców naturalnego miejsca zamieszkania. Dlatego liczebność ptaków i zwierząt na naszej planecie gwałtownie maleje. Dużo szkody lasom wyrządzają pożary.

Aby zmniejszyć szkodliwy wpływ działalności gospodarczej człowieka na przyrodę ożywioną prowadzą swe badania ekologiczne.

Na rys. 2 podane są przykłady ciał, badanych przez nauki przyrodnicze.

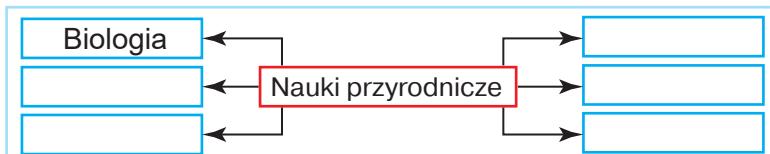
Nauki przyrodnicze są ściśle powiązane między sobą. Tak, badając życie organizmów, biologowie powinni wiedzieć, jak oddychają i odżywiają się istoty żywe. Zrozumieć to pomaga im fizyka i chemia. Więdże o tym, w jakich warunkach naturalnych mieszkają organizmy, zapewnia geografia. Zrozumieć, jak na organizmy działa Słońce i Księżyc, pomaga fizyka i astronomia.



Chemia

## Sprawdźcie siebie

1. Wymieńcie nauki o przyrodzie. Co one badają?
2. Oceńcie rolę i znaczenie dla człowieka wiedzy o przyrodzie.
3. Co sądzicie o konieczności badania przyrody?
4. Wypełnijcie w zeszycie schemat «Nauki przyrodnicze».



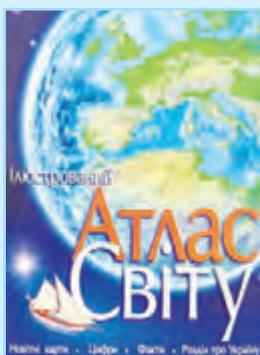
5. Zastanówcie się, dlaczego o przyrodzie mówią, że jest genialnym konstruktorem i budowniczym.



## § 2. Źródła wiedzy o przyrodzie

Po przerobieniu tego paragrafu:

**Przypomnijcie**  
z lekcji informatyki  
jak należy pracować  
z komputerem.



Źródła wiedzy

- poznacie rozmaite wydania o przyrodzie;
- nauczycie się znajdować niezbędną informację i wykorzystywać ją do wykonania zadań;

**Różnorodność źródeł informacji.** Praca uczonych w dziedzinie badania przyrody ma nie byle jakie osiągnięcia. Każdy uczeń korzysta z osiągnięć swoich poprzedników. Informację o tym uczeni czerpią z różnorodnych encyklopedii, słowników, informatorów, wyznaczników roślin, zwierząt, atlasów itp. Prawdziwym skarbem wiedzy o przyrodzie ożywionej i nieożywionej są muzea przyrodnicze.

Obecnie każdy człowiek, w tym wy i wasi koledzy z klasy, możecie dowiedzieć się o osiągnięciach nauki. W tym celu należy skorzystać z popularnonaukowej literatury z zakresu wiedzy przyrodniczej czy Internetu. Dzięki temu nauczycie się pracować z różnymi źródłami informacji.

**Jak korzystać z encyklopedii i ze słowników.** Zanim rozpoczęcie poszukiwanie informacji niezbędnej dla wykonania odpowiedniego zadania, należy koniecznie zapoznać się z ogólną treścią wydania. Trzeba wyjaśnić, jakie ono zawiera rozdziały czy tematy, w jakiej kolejności umieszczono materiał, gdzie szukać interesującą was informację.

Podczas pracy warto wykonywać notatki zapisując je w zeszycie czy na oddzielnych kartkach. Trzeba zanotować wszystko, o czym macie zamiar opowiedzieć (czy chcecie zademonstrować), podczas prezentacji. Między stronicami wydania można wstawiać papierowe lub wykonane z innego materiału zakładki, lecz w żadnym wypadku nie wolno na nich nic notować czy podkreślać nawet ołówkiem.

Zwracajcie uwagę na naukowe terminy przyrodnicze (nazwy pojęć czy zjawisk naukowych). Dobrze mieć oddzielnego zeszytu dla ich zapisywania i wyjaśnienia.

**Internet jako źródło wiedzy o przyrodzie.** Z wynalezieniem komputera znacznie rozszerzyły się możliwości zdobywania informacji. Obecnie dla otrzymania niezbędnej wiedzy przyrodniczej można korzystać z usług światowej sieci komputerowej Internet. Za jej pomocą można za kilka minut zdobyć dowolną информацию – tekstową, wideo, dźwiękową, kartograficzną.

**Przypomnijcie**  
z lekcji informatyki  
jak należy pracować  
z komputerem.

### Spróbujcie sami badać przyrodę

#### PRACA PRAKTYCZNA

**Zapoznanie się z różnymi wydaniami informacyjnymi z nauk przyrodniczych:** encyklopediami, słownikami, informatorami, atlasami geograficznymi, wyznacznikami roślin i zwierząt, popularnonaukową literaturą o przyrodzie, wypisami z przyrody, informacją z Internetu

**Zadanie 1.** Zapoznajcie się z treścią różnych wydań informacyjnych: encyklopedii, informatora, atlasu. Przeczytajcie, kto przyczynił się do ich powstania. Znajdżcie krótki opis wydania, umieszczony na pierwszej stronicy.

**Zadanie 2.** Znajdżcie w tych wydaniach informacyjnych tłumaczenie zaproponowanego przez nauczyciela terminu, informację dotyczącą ciała czy zjawiska przyrody, jego właściwości. Zapiszcie znalezioną informację do zeszytu i omówcie w grupie.

**Zadanie 3.** Skorzystajcie z Internetu by znaleźć informację na temat ciała czy zjawiska przyrody i jego właściwości. Przygotujcie prezentację.



Wydanie informacyjne – encyklopedia

### Sprawdźcie siebie

1. Jakie istnieją źródła wiedzy przyrodniczej?
2. Posługując się dostępnymi dla was wydaniami informacyjnymi oraz Internetem podbierzcie materiał o tym, jak różne nauki przyrodnicze badają wodę. Zaprezentujcie to w klasie.



## § 3. Metody badania przyrody

Po przerobieniu tego paragrafu potraficie:

- przeliczać metody naukowe badania przyrody i charakteryzować je;
- przypomnieć jednostki pomiaru długości, masy, objętości, czasu;
- podawać przykłady zastosowania wyników obserwacji, pomiarów, eksperymentu.

**Przypomnijcie**  
nazwy przyrządów,  
za pomocą których  
mierzy się długość,  
masę, objętość i czas.

**Przypomnijcie,**  
za pomocą jakich  
narządów człowiek  
rozróżnia kształt,  
rozmiary, barwę,  
dźwięki oraz jak  
przekazuje sygnały,  
orientuje się w  
przestrzeni.



*W poznaniu przyrody pomagają człowiekowi narządy zmysłów*

Człowiek stale dążył do poznania przyrody i posługiwał się w tym celu różnymi metodami.

**Metoda** – sposób poznania czegoś. Do metod badania przyrody należą obserwacja, pomiary, eksperyment.

**Obserwacja.** Dowiedzieć się, co odbywa się z ciałami przyrody w zwykłych warunkach pomagają człowiekowi narządy zmysłów – wzrok, słuch, dotyk, węch, smak. Ten prosty sposób poznawania przyrody nazywa się **obserwacją**. Mimo wynalezienia rozmaitych przyrządów i sprzętu, obserwacja nie utraciła swego znaczenia i we współczesnym przyrodoznawstwie.

**Obserwacja** – badanie ciał i zjawisk przyrody w typowych dla nich warunkach istnienia za pomocą narządów zmysłów.

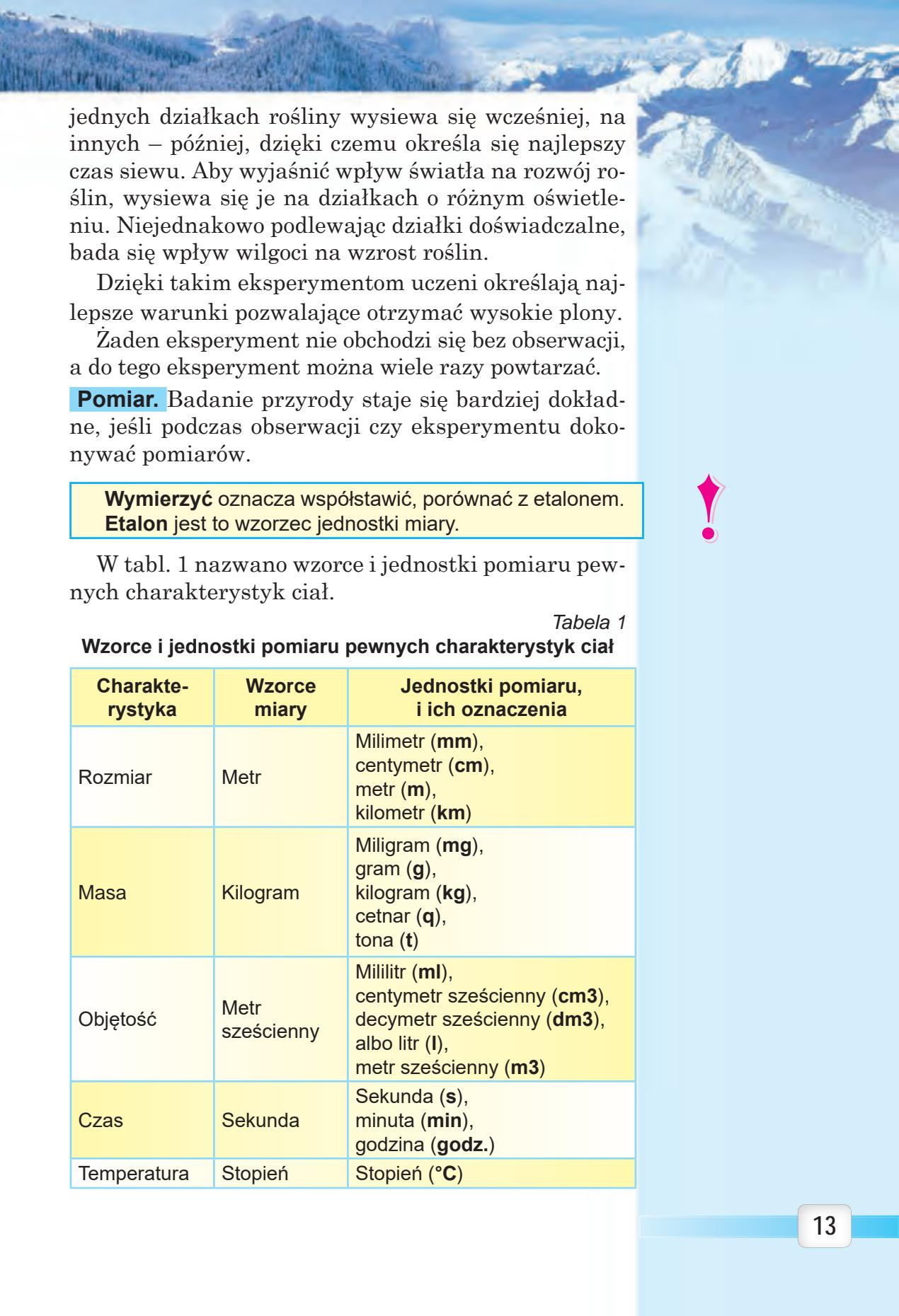
W młodszych klasach wypełnialiście kalendarz pogody: w określonym czasie obserwowaliście zachmurzenie nieba i opady, określaliście kierunek wiatru i temperaturę powietrza. Taka stała obserwacja zjawisk przyrody oraz ich opis jest przykładem stosowania obserwacji jako metody poznawania przyrody.

Rozpatrzmy niektóre przykłady obserwacji, którymi posługują się uczeni. Geografowie skupiąją uwagę nie tylko na zmianie pogody, lecz także na zmianach, odbywających się na powierzchni Ziemi. Astronomowie obserwują ciała niebieskie. Biologowie badają ciała przyrody ożywionej. Fizyków ciekawi powstanie i rozprzestrzenienie się światła i dźwięku. Chemicy obserwują współdziałanie substancji.

**Eksperyment.** Często badaczom przyrody okazuje się za mało wyników obserwacji. Wtedy oni udają się do innych metod badania przyrody, na przykład do eksperymentu (doświadczenie).

**Eksperyment** – to badanie ciał i zjawisk przyrody w specjalnie stworzonych warunkach.

Na przykład, doświadczenie przeprowadza się w celu zbadania najlepszych warunków uprawy roślin. Badacze sztucznie zmieniają te warunki. Na



jednych działkach rośliny wysiewa się wcześniej, na innych – później, dzięki czemu określa się najlepszy czas siewu. Aby wyjaśnić wpływ światła na rozwój roślin, wysiewa się je na działkach o różnym oświetleniu. Niejednakowo podlewając działki doświadczalne, bada się wpływ wilgoci na wzrost roślin.

Dzięki takim eksperymentom uczeni określają najlepsze warunki pozwalające otrzymać wysokie plony.

Żaden eksperiment nie obchodzi się bez obserwacji, a do tego eksperiment można wiele razy powtarzać.

**Pomiar.** Badanie przyrody staje się bardziej dokładne, jeśli podczas obserwacji czy eksperimentu dokonywać pomiarów.

**Wymierzyć** oznacza współstawić, porównać z etalonem.

**Etalon** jest to wzorzec jednostki miary.



W tabl. 1 nazwano wzorce i jednostki pomiaru pewnych charakterystyk ciał.

*Tabela 1*  
**Wzorce i jednostki pomiaru pewnych charakterystyk ciał**

Charakteryztyka	Wzorce miary	Jednostki pomiaru, i ich oznaczenia
Rozmiar	Metr	Milimetr ( <b>mm</b> ), centymetr ( <b>cm</b> ), metr ( <b>m</b> ), kilometr ( <b>km</b> )
Masa	Kilogram	Miligram ( <b>mg</b> ), gram ( <b>g</b> ), kilogram ( <b>kg</b> ), cetnar ( <b>q</b> ), tona ( <b>t</b> )
Objętość	Metr sześcienny	Mililitr ( <b>ml</b> ), centymetr sześcienny ( <b>cm<sup>3</sup></b> ), decymetr sześcienny ( <b>dm<sup>3</sup></b> ), albo litr ( <b>l</b> ), metr sześcienny ( <b>m<sup>3</sup></b> )
Czas	Sekunda	Sekunda ( <b>s</b> ), minuta ( <b>min</b> ), godzina ( <b>godz.</b> )
Temperatura	Stopień	Stopień ( <b>°C</b> )



Ucząc się przyrodoznawstwa, będziecie przeprowadzać obserwacje ciał przyrody i współdziałania substancji, przeprowadzać eksperymenty i pomiary.

Aby obserwacje udały się, badacze przestrzegają pewnych przepisów i kolejności:



1. Określają cel obserwacji.
2. Wyjaśniają warunki i czas przeprowadzania obserwacji.
3. Ustalają konieczność zastosowania odpowiedniego sprzętu.
4. Utrwalają wyniki obserwacji, zapisując swe spostrzeżenia.
5. Wyciągają wnioski (o czym dowiedzieli się z obserwacji, jakie właściwości przyrody ujawniły się za pomocą metody obserwacji).



Sesja zdjęciowa przyrody

Najlepszym i bezpiecznym dla przyrody ożywionej jest sposób utrwalania w postaci foto- i wideo sesji. Na pewno, widzieliście na ekranie telewizora czy komputera, jak «na waszych oczach» z pąka rozkwita kwiat. Chociaż w rzeczywistości trwa to określony czas. Takie obrazy są możliwe dzięki wielokrotnemu fotografowaniu.

Obecnie badacze przyrody wykorzystują znacznie więcej metod naukowych, lecz najdawniejsze metody to obserwacja, eksperiment, pomiary.

### Spróbujcie sami badać przyrodę



**Zadanie 1.** Przeprowadźcie obserwację ciał czy zjawisk przyrody ożywionej, na przykład za zwierzęciem domowym. Zwróćcie uwagę na jego sposób życia (dzienny, nocny), odżywianie się, trwałość snu, zachowanie się, kiedy jest głodne czy chce przywrócić uwagę, jak reaguje na obecność innych zwierząt lub ludzi itp.

**Zadanie 2.** Przeprowadźcie obserwację i nieskomplikowany eksperiment z ciałami przyrody nieożywionej.

Weźcie pół szklanki wody o temperaturze pokojowej i porcjami (po jednej łyżce do herbaty) rozcieńczajcie w niej cukier. Coraz to mieszajcie dodawaną porcję aby szybciej rozpuszczała się. Obserwujcie, która z kolejnych porcji przestała rozpuszczać się, nie zważając na staranne mieszanie substancji. Po tym zmieńcie

warunki – zagrzejcie zawartość naczynia. Zrobić to można, wstawiając szklankę do innego – większego naczynia, napełnionego gorącą wodą. A można przelać zawartość szklanki do rondla i zagrzać na płycie. Obserwujcie rozpuszczanie się cukru w zmienionych warunkach. Wyciągnijcie wniosek o tym, jak zmiana temperatury wpłynęła na rozpuszczanie cukru w wodzie. Pomyślcie, gdzie mogą przydać się otrzymane wyniki doświadczenia.

Różne ciała i zjawiska przyrody człowiek bada stosując metody naukowe, czyli sposoby poznania przyrody. Są to obserwacje, eksperymenty, pomiary i inne.



### Stanie w obronie przyrody

Zbieranie różnych kolekcji (chrząszczy, motyli, herbariów roślin leśnych itp.) można zamienić szkicowaniem, fotografowaniem, filmowaniem. Podczas takiego badania nie ucierpi żadna żywa istota. To stanie się waszym dobrym uczynkiem w dziedzinie ochrony przyrody.



### Sprawdźcie siebie

1. O jakich metodach badania dowiedzieliście się?
2. Które metody badania trzeba wykorzystać, żeby:
  - a) zmierzyć długość listków wierzby;
  - b) sprawdzić rozpuszczalność oleju w wodzie;
3. Czym eksperyment (doświadczenie) różni się od obserwacji?
4. Przytoczcie przykłady stosowania przez uczonych różnych metod badania przyrody.
5. W źródłach informacji znajdżcie jak przelicza się różne jednostki pomiarów długości i masy. W zeszycie nakreślcie tablicę i wypełnijcie ją.



#### Jednostki pomiarów

długości	masy
1 m = 100 cm	1 kg = 1000 g
1 cm = ... mm	1 c = ... kg
1 km = ... m	1 t = ... kg

6. Przygotujcie opowiadanie o tym, co ciekawego dowiedzieliście się o przyrodzie podczas letnich wakacji. Spróbujcie wystąpić z prezentacją w postaci fotografii, rysunków.



## § 4. Sprzęt do badania przyrody

Po przerobieniu tego paragrafu poznacie:

Obejrzyjcie rysunek 3 i przypomnijcie, co mierzy się za pomocą tych przyrządów. Zwróćcie uwagę, że większość z nich ma podziałkę. Tworzą ją kreski i liczby, wskazujące jednostki pomiaru. Na linijce i taśmie mierniczej są to centymetry i milimetry (cm; mm), na termometrze – stopnie ( $^{\circ}\text{C}$ ), na wagach – gramy (g) czy kilogramy (kg).

- jaki bywa sprzęt laboratoryjny, przyrządy pomiarowe i powiększające;
- przeznaczenie różnych rodzajów sprzętu laboratoryjnego przy badaniu przyrody.

Aby dokonywać obserwacji i pomiarów, przeprowadzać eksperymenty, badacze przyrody wykorzystują specjalne przyrządy i urządzenia. Jest to **sprzęt**. Rozróżnia się trzy grupy sprzętu: przyrządy pomiarowe i powiększające oraz sprzęt laboratoryjny.

**Przyrządy pomiarowe.** Podczas badania przyrody często przeprowadza się pomiary wymiarów liniowych ciała czy odległości między ciałami, masy lub objętości, temperatury albo czasu. Służą do tego różne przyrządy pomiarowe (rys. 3).



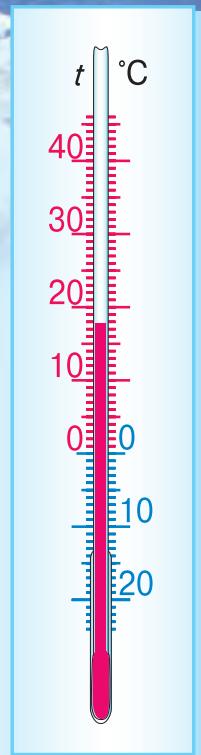
Rys. 3. Przyrządy pomiarowe: a – linijka; b – taśma miernicza; c – zegar; termometry do mierzenia temperatury ciała człowieka: d – elektryczny; e – rtęciowy; f – zegar piaskowy (klepsydra); g – szklanka z podziałką (menzurka); h – waga

Aby dokładnie określić rozmiary ciała lub odległość między ciałami, wykorzystuje się rozmaite linijki, metry, taśmy miernicze. Linijką można mierzyć ciała niewielkich rozmiarów czy niewielką odległość między nimi. Natomiast taśmą mierniczą można mierzyć odległość do kilku metrów. Przy mierzeniu trzeba znać wartość podziałki przyrządu. **Wartość podziałki** – to znaczenie najmniejszej podziałki skali. Wartość podziałki linijek, którymi posługiujecie się w szkole wynosi – 1 mm.

Temperaturę mierzy się za pomocą termometrów. Oprócz podziałki, termometr ma zalutowaną szklaną rurkę, częściowo napełnioną zaróżowionym płynem (termometr okienny) lub rtęcią (termometr do pomiaru temperatury ciała człowieka).

Czym jest wyższa temperatura, tym wyżej wzna- si się płyn w rurce termometru okiennego. Zwróćcie uwagę, że w termometrze okiennym od znaku zero w góre i na dół odchodzą dwie jednakowe podziałki. To daje możliwość mierzyć temperaturę chłodnej (znaki niżej zera), i cieplej pory roku (znaki powyżej zera). Rozpatrzcie podziałkę termometru okiennego na rys. 4. Jaka temperaturę powietrza wskazuje ten termometr?

**Przyrządy powiększające.** Badać odległe ciała przyrody, a także te, które są bardzo małe, pomagają przyrządy powiększające (rys. 5). Lupy i mikroskopy zwiększą obraz ciał małych rozmiarów. Ciała, przebywające na dużej odległości od człowieka, rozpatrują przez lornetkę lub lunetę. Obrazy odległych niebie- skich ciał zwiększą teleskopy.



Rys. 4. Termometr okienny



Rys. 5. Przyrządy powiększające: a – lupa; b – lorneta; c – mikroskop; d – luneta



a



b

Rys. 6. Laboratorium: a – fizyczne; b – chemiczne

**Sprzęt laboratoryjny.** Większość badań przyrodniczo-naukowych dokonuje się w specjalnie wyposażonych pomieszczeniach – laboratoriach (rys. 6, a, b). One posiadają sprzęt, potrzebny do przeprowadzania eksperymentów. Wśród rozmaitych przyrządów sporo jest takich, które wykorzystuje się także w szkolnych pracowniach fizyki, chemii i biologii.

Zobaczyć sprzęt laboratoryjny można podczas wycieczki do szkolnej pracowni chemicznej. Rozpatrzcie rys. 7. Na nim przedstawiono sprzęt laboratoryjny do przeprowadzania badań chemicznych.

Statyw laboratoryjny służy do umocowania probówek, parownic porcelanowych, w których nagrzewa się substancje. Na wagach waży się substancje potrzebne do doświadczeń chemicznych. Kolby o różnej pojemności napełnia się płynami. W moździerzu porcelanowym z tłuczkiem rozdrabnia się substancje. Probówki wykorzystuje się do badania współdziałania substancji. Sprzęt laboratoryjny umożliwia składanie niezłożonych przyrządów i wykonywanie doświadczeń.



W badaniu przyrody człowiekowi pomagają przyrządy pomiarowe i powiększające, sprzęt laboratoryjny.



Rys. 7. Sprzęt laboratoryjny w pracowni chemicznej

## Spróbujcie sami badać przyrodę

### PRACA PRAKTYCZNA Zapoznanie się z prostym sprzętem do obserwacji i doświadczeń przyrodniczo-naukowych

**Zadanie 1.** Zapoznajcie się z zaproponowanym przez nauczyciela sprzętem do obserwacji i doświadczeń przyrodniczo-naukowych: lupą, termometrem, linijką, menzurką.

**Zadanie 2.** Zapiszcie do zeszytu, w jakim celu wykorzystuje się rozpatrzony sprzęt.



*Eksperyment chemiczny*

### Skarbonka wiedzy

W badaniu przyrody człowiekowi pomagają nie tylko przyrządy pomiarowe i powiększające, sprzęt laboratoryjny, ale też przyroda czuwiona.

Żadnego razu mrówki nie pomyliły się w swej prognozie jaka będzie zima. One zawsze pogłębiają mrowisko przed nastaniem surowej zimy. I nie robią tego, jeżeli zima oczekuje się łagodna, bez wielkich mrozów.

Wiadomo o niszczycielskim działaniu trzęsień ziemi i sztormów. Myszy odczuwają zbliżenie się trzęsienia ziemi za 15 dób, ryby i węże – za 10, psy i kury – za 2–3, a koty – za kilka godzin.

Jak zwierzętom bez żadnych przyrządów udaje się rozpoznać zbliżanie się niesprzyjających warunków, zostaje narazi zagadką. Żeby odgadnąć ją, biologowie i fizycy wspólnie badają podobne zjawiska. Dzięki wysiłkom uczonych wynaleziono przyrząd, który uprzedza o zbliżaniu się sztormu.



*Prawie dobę wcześniej meduzy odczuwają przybliżanie się sztormu*

### Sprawdźcie siebie

1. Które przyrządy wykorzystuje się do pomiarów długości, odległości, przebytej drogi?
2. Jakie znacie przyrządy powiększające?
3. Jaki sprzęt laboratoryjny wykorzystuje się do nagrzewania substancji, a jaki – do ich rozdrabniania?
4. Wypełnijcie tabelę 2 na s. 20, posługując się spisem przyrządów: *waga, kolba, teleskop, zegar, szklana pałeczka (bagietka), linijka, termometr, szklanka z podziałką, mikroskop*.



Tabela 2

Sprzęt	Przyrząd	Przykład zastosowania
Przyrządy powiększające		
Przyrządy do pomiarów		
Sprzęt laboratoryjny		



5. Nazwijcie, jakie przyrządy do mierzenia są w waszym domu. Przygotujcie informację o tym, jakich pomiarów dokonują członkowie rodziny z ich pomocą.

## § 5. Wkład wybitnych uczonych-przyrodników w dzieło badania przyrody

Po przerobieniu tego paragrafu:

**Przypomnijcie,**  
jakie znaczenie  
ma tlen.

- poznacie wybitnych uczonych-przyrodników;
- dowiecie się o roli uczonych-przyrodników w poznaniu przyrody.



Joseph Priestley

**Kto to są przyrodnicy.** Uczeni – to ludzie, którzy dążą do poznania zjawisk zachodzących w środowisku przyrodniczym. Tych, którzy badają zjawiska przyrody, nazywają przyrodnikami. W przeszłości, badając przeważnie szatę roślinną i świat zwierzęcy, przyrodnicy pragnęli poznać ich budowę, czynności życiowe, pochodzenie, różnorodność, współdziałanie wzajemne itp.

Uczeni-przyrodnicy nie tylko obserwują i opisują przyrodę, ale też przeprowadzają eksperymenty. Jeden z takich eksperymentów przeprowadził w XVIII st. angielski naturalista Joseph Priestley. W wyniku tego eksperymentu ustalono, że rośliny wydzielają tlen – «gaz życia».

Badaniom przyrodników sprzyjały podróże geograficzne.

Nie wszystkie poglądy przyrodników są dotychczas uważane za prawidłowe. Część z nich jest już nie aktualna. Lecz to nie pomniejsza roli uczonych-przyrodników przeszłości w kształtowaniu współczesnych nauk przyrodniczych. Ich praca zapoczątkowała celowe badania ciał przyrody ożywionej i nieożywionej, które przyczyniły się do rozwoju fizyki, biologii, chemii, geografii, astronomii.

Dużo uwagi uczeni-przyrodnicy ubiegłych stuleci udzielali badaniu organizmu człowieka. Lekarz o światowej sławie, Paracelsus (1493–1541 r.) też był przyrodnikiem. Uważał on, że przyroda ożywiona i nieożywiona jest jednakowo zbudowana. To dawało mu możliwość skutecznie dobierać substancje do leczenia chorych. Osiągnięcia lekarza i przyrodnika Paracelsusa otworzyły szerokie horyzonty dla rozwoju medycyny. Odtąd minęło dużo czasu. Obecnie w aptece jest wiele lekarstw, wynalezionych dzięki badaniom uczonych-przyrodników.

Przyrodnicy prowadzą obserwacje przyrody, poznają ją drogą doświadczeń, opisują spostrzeżenia. Dzięki naukowej działalności uczonych-przyrodników ukształtowały się nauki przyrodnicze – astronomia, biologia, fizyka, geografia, chemia.



Paracelsus



**M. Łomonosow** (1711–1765). Znany rosyjski uczyony, badacz przyrody Michaił Łomonosow dokonał wielu odkryć. Między innymi, doszedł on do wniosku, że na Ziemi odbywają się stałe przemiany, i właśnie one są przyczyną zmienności roślin i zwierząt. Uczony odkrył prawo zachowania masy substancji. M. Łomonosow pewien czas studiował w Ukrainie w Kijowsko-Mohylańskiej Akademii. Potem go razem z innymi najlepszymi uczniami skierowano na studia za granicę.

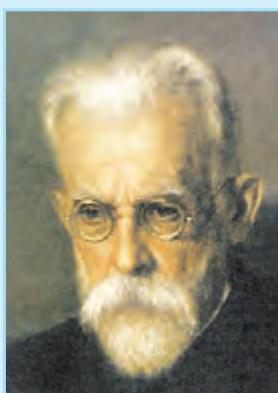


M. Łomonosow



K. Darwin

**Karol Darwin** (1809–1882). Angielski uczony-przyrodnik Karol Darwin przeszedł do historii nauk przyrodniczych jako badacz pochodzenia gatunków organizmów żywych na Ziemi. Badania swe przeprowadzał podczas pięcioletniej podróży statkiem dookoła świata w latach 1831–1836. W ciągu tego czasu zebrał on dużą ilość materiałów, mających ogromne znaczenie dla nauki (szczątki zwierząt kopalnych, liczne wzorce roślin, opisy obserwacji przyrody w różnych zakątkach Ziemi). Dzięki zebranej przez niego kolekcji roślin i zwierząt poznano rozprzestrzenienie organizmów na naszej planecie. Karol Darwin wyciągnął wniosek, że wymarłe zwierzęta i te, które istnieją obecnie, mają wspólnie pochodzenie, lecz te istniejące uległy istotnym zmianom. Swoje poglądy przyrodnik opisał w książce «O powstaniu gatunków drogą naturalnego doboru». Wszystkie egzemplarze książki były sprzedane w ciągu jednego dnia, co świadczy o ogromnej popularności uczzonego.



W. Wernadski

**W. Wernadski** (1863–1945). Ukraina szczyci się swoim rodakiem – wybitnym uczonym o światowym znaczeniu, Włodzimierzem Wernadskim. Był on organizatorem i pierwszym prezydentem Akademii Nauk Ukrainy, zapoczątkował stworzenie instytucji naukowo-badawczych mających na celu badanie przyrody. Badacz był przekonany o tym, że żywe organizmy odgrywają główną rolę w przyrodzie. Więc stworzył naukę o biosferze – szczególnej powłoce Ziemi, w której istnieje życie. Swoją teorię uczony opisał w książce «Biosfera» (1926 r.). W. Wernadski pochodził z rodziny kozaków zaporoskich, szczerze pragnął niezależności Ukrainy.

### Skarbonka wiedzy



**Ziemia** – jedyna ze wszystkich znanych planet, gdzie istnieje życie. Powłoka, dla której właściwe jest życie, nazywa się biosferą (rys. 9). Ona obejmuje część atmosfery (do wysokości prawie 20 km od powierzchni Ziemi), część litosfery – twardej powłoki (do głębokości 5 km) i całą hydrosferę – wodną powłokę Ziemi.

## Spróbujcie sami badać przyrodę

Obecnie młodymi przyrodnikami nazywają uczniów, którzy pod kierownictwem nauczyciela badają rośliny i zwierzęta w szkolnych kącikach przyrody ożywionej, na stacjach młodych przyrodników itp. Wy również możecie dołączyć się do jednej z grup. Można także samodzielnie przeprowadzać różne badania (trwające nie mniej niż miesiąc) zachowania, odżywiania, sposobu życia zwierzęcia domowego. Aby utrwalić wyniki obserwacji można robić zdjęcia. Dobierzcie z różnych źródeł ciekawe wiadomości o zwierzęciu, które obserwujecie. Wyjaśnijcie, jakie baśnie, legendy czy piosenki poświęcono temu zwierzęciu.



## Sprawdźcie siebie

1. Jak nazywają się uczeni, którzy badają przyrodę?
2. Nazwijcie znanych wam uczonych-przyrodników oraz ich odkrycia naukowe.
3. Jakie metody badań stosują uczeni-przyrodnicy?



## PROJEKT NAUKOWY “OŻYWIONA I NIEOŻYWIONA PRZYRODA WOKÓŁ NAS”

**Cel:** wyjawić ciała przyrody ożywionej i nieożywionej w najbliższym otoczeniu.

**Zadanie 1.** Ułożyć listę ciał znajdujących się w najbliższym otoczeniu.

**Zadanie 2.** Podzielcie ciała na dwie grupy: ciała przyrody ożywionej i ciała przyrody nieożywionej.

**Zadanie 3.** Ułożyć tabelę i zapiszcie w niej otrzymane dane.

**Zadanie 4.** Pomyślcie, w jaki sposób można je ciekawie przedstawić. Przygotujcie prezentację projektu. Zaznaczcie w niej, według jakich cech podzieliście ciała na grupy oraz jakich ciał okazało się więcej – ciał przyrody ożywionej czy nieożywionej.

### Przebieg pracy nad projektem

1. Zbierzcie grupę z 4–5 kolegów z klasy i podzielcie między sobą zadania 1–4.
2. Pracujcie nad wykonaniem zadań.
3. Przedstawcie zakończoną pracę waszej grupy innym grupom.
4. Oceńcie pracę waszej grupy i każdego z osobna.

## **ROZDZIAŁ I**

# **CIAŁA, SUBSTANCJE, ZJAWISKA WOKÓŁ NAS**



- Charakterystyki ciał i ich mierzenie
- Substancje. Właściwości fizyczne substancji
- Atomy. Pierwiastki chemiczne
- Różnorodność substancji
- Substancje czyste i mieszaniny
- Sposoby rozdzielania mieszanin
- Zjawiska przyrody
- Różnorodność zjawisk fizycznych
- Zjawiska chemiczne, ich cechy
- Spalanie. Powtarzalność i związek wzajemny zjawisk w przyrodzie

## § 6. Charakterystyki ciała i ich mierzenie

Po przerobieniu tego paragrafu potraficie:

- charakteryzować ciała;
- porównywać ciała według ich cech;
- posługiwać się przyrządami do mierzenia masy i wymiarów ciał oraz dokonywać pomiarów.



Rys. 8. Przyroda ożywiona i nieożywiona

**Ciała naturalne i sztuczne.** Już wiecie, że rozróżnia się przyrodę ożywioną i nieożywioną. Korzystając z rys. 8, nazwijcie ciała przyrody ożywionej i nieożywionej.

Oprócz naturalnych ciał, istnieją także **ciała sztuczne** – stworzone przez człowieka. Tak, w dzień pokój oświeca ciało przyrody – Słońce, a wieczorem korzystamy z ciała stworzonego przez człowieka – lampy elektrycznej. Morza i rzeki – ciała przyrody, a basen i staw – są sztuczne czyli stworzone przez człowieka.

**Charakterystyki ciał.** One różnią się **kształtem**, **rozmiarami**, **masą**, **objętością**. Zaznaczone charakterystyki pozwalają rozróżnić ciała. Tak, niemożliwie splątać szkolny podręcznik i kurze jajko, ponieważ mają różnych kształtu. Podręcznik – jest ciałem o prawidłowym kształcie. Można zmierzyć jego długość, szerokość i wysokość. Określić rozmiary kurzego jajka jest trudno, ponieważ jest to ciałem o nieprawidłowym **kształcie**.

Opisując góry, zaznaczamy, że te ciała przyrody nieożywionej mają duże **rozmiary**, czego nie można powiedzieć o kłosku pszenicy.

Nie ma potrzeby ważyć kawon i wiśnię, żeby bezbłędnie powiedzieć, że kawon jest o wiele cięższy. **Masa** – to jeszcze jedna charakterystyka ciał.

Charakteryzować ciała można także według **objętości**. Wiadro ma o wiele większą objętość, niż filizanka. Objętość ciała o prostokątnym kształcie określa się mnożąc jego długość na szerokość i wysokość. Aby zmierzyć objętość ciała o nieprawidł-

wym kształcie zanurza się go do wody. Objętość wypartą przez ciało wody będzie dorównywać jego objętości.

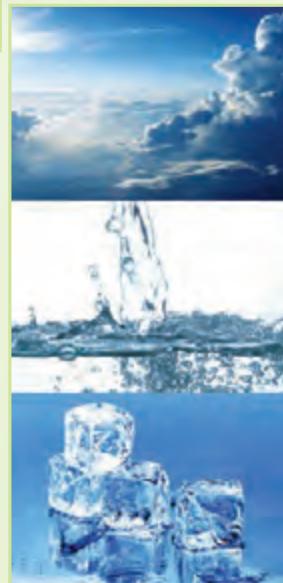
**Charakterystyki ciała** – to cechy, upodabniające lub różniące ciała od siebie. Do charakterystyk ciała należą **kształt, wymiary, masa, objętość**. Liniowe wymiary, masę i objętość ciał mierzy się za pomocą przyrządów.



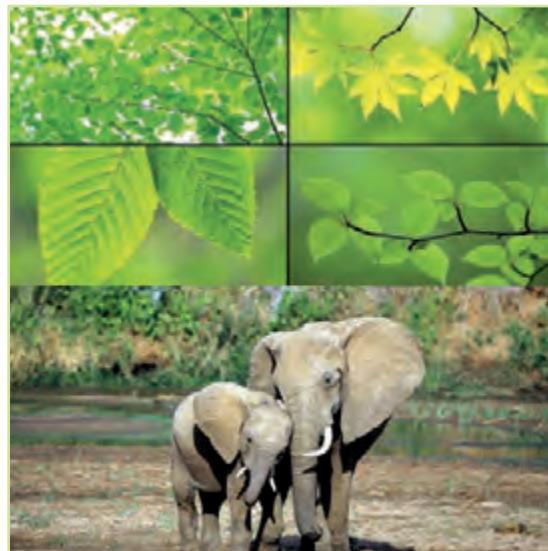
Charakteryzując ciała, zwraca się uwagę na ich **stan skupienia**. Rozróżnia się *ciała stałe, cieczce, gazy*. Kopieką – to ciało stałe, rosa jest cieczą, a powietrze – to gaz. Większość ciał przyrody jest w stanie stałym.

Kształt ciał postrzega się wizualnie, czyli za pomocą wzroku. Korzystając z rys. 9, spróbujcie porównać ciała według kształtu i wymiarów.

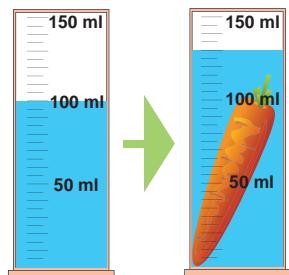
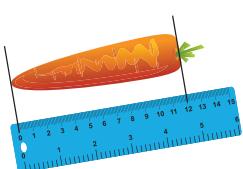
**Opis według planu.** Biorąc pod uwagę wyżej podane charakterystyki, ciała można opisywać według planu: 1) kształt; 2) wymiary; 3) masa; 4) objętość. Zapoznamy się z opisem marchewki (rys. 10, s. 28). Pomiary wskazują, że jej długość wynosi 12 cm, masa – 100 g. Żeby określić objętość, należy zanurzyć marchewkę w menzurce z wodą. Poprzednio trzeba zapamiętać wskaźniki objętości wody na skali menzurki przed



Woda w trzech stanach skupienia – stałym, ciekłym i gazowym



Rys. 9. Ciała o różnych wymiarach i kształtach



Rys. 10. Mierzenie wymiarów, masy i objętości ciała o nieprawidłowym kształcie

zanurzeniem marchewki, a potem – po zanurzeniu. Różnica objętości będzie objętością marchewki. W przytoczonym przykładzie wynosi ona około 30 ml.

Przeprowadzone pomiary dają możliwość tak scharakteryzować marchewkę: ciało o nieprawidłowym kształcie o długości 12 cm, masie 100 g i objętości 30 ml.

Według takich samych cech możecie samodzielnie porównywać różne ciała naturalne i sztuczne.



Za pomocą wymiarów, masy, formy i objętości można nie tylko opisać ciało, ale i porównać je z innymi ciałami.

### Spróbujcie sami badać przyrodę



#### PRACA PRAKTYCZNA

#### Mierzenie masy i wymiarów różnych ciał

**Potrzebne są:** prostokątna nowa gumka, pudełko zapałek, dwie różne książeczki, przyrządy do mierzenia masy i wymiarów liniowych ciał.

Dokonując pomiaru, nie zapominajcie wyznaczyć wartość podziałek przyrządów pomiarowych.

**Zadanie 1.** Przeprowadźcie pomiar masy ciał – gumki i pudełka zapałek. Porównajcie otrzymane wyniki. Które z ciał ma większą masę?

**Zadanie 2.** Zróbcie pomiary liniowe gumki i pudełka zapałek. Samodzielnie dobierzcie przyrząd do pomiaru. Które z badanych ciał ma większą długość, a które większą szerokość?

Zapiszcie wyniki.

## Sprawdźcie siebie

1. Czym różnią się od siebie ciała przyrody od sztucznych? Przytoczcie przykłady ciał naturalnych i sztucznych.
2. Nazwijcie znane wam charakterystyki ciał?
3. Za pomocą jakich przyrządów można zmierzyć wymiary liniowe oraz masę ciała?
4. Porównajcie według wymiarów: a) zeszyt i drzwi klasy; b) łyżeczkę do herbaty i łyżkę stołową.
5. Wyrzućcie «zbędne» słowo w łańcuszku: a) samolot, orzeł, pszczoła; b) ekran telewizora, podręcznik, piłka. Objaśnijcie swój wybór.
6. Pomyślcie, o jakie charakterystyki ciała chodzi w przysłowiach:  
*Wróbel jest malutki, a ma serce.*  
*Łyżką morza nie wyczerpiesz.*



## § 7. Substancje. Właściwości fizyczne substancji

Po przerobieniu tego paragrafu potraficie:

- wymieniać właściwości fizyczne;
- objaśniać różnicę między właściwościami fizycznymi gazów, cieczy i ciał stałych;
- porównywać substancje według ich właściwości fizycznych.

Poprzedni temat pomógł wam wyjaśnić ogólne charakterystyki ciał – kształt, wymiary, masę, objętość, stan skupienia. A czy zastanawialiście się, z czego są utworzone ciała? W ciągu stuleci człowiek szukał odpowiedzi na to pytanie.

**Substancje.** Wiadomo, że ciała składają się z substancji.

Na rys. 11 przedstawiono łyżki srebrne, plastikowe i metalowe. W przybliżeniu mają one jednakowy kształt i wymiary. W każdej z nich można nabrać prawie jednakową ilość wody.



Rys. 11. Łyżka srebrna, plastikowa i metalowa



Rys. 12. Przedmioty z polietylenu (reklamówka, pokrywki, rura (wąż), pojemnik do płynu)

**Wymień kilka substancji, niezbędnych dla człowieka.**

**Wymień kilka różnych ciał, wykonanych z jednakowej substancji.**



Kula metalowa

Lecz srebrną łyżkę zrobiono ze srebra, plastikową – z polipropylenu, żelazną – z żelaza.

Srebro, polipropylen, metal – przykłady substancji. W domu i w szkole stale macie do czynienia z substancjami. Życie każdego człowieka niemożliwie przedstawić bez takich substancji, jak woda, tlen, cukier, sól kuchenna.

Rozpatrzcie rys. 12. Zwróćcie uwagę: ciała mają różny kształt, wymiary i objętość, lecz wszystkie one zrobione są z jednej substancji – polietylenu.

**Właściwości substancji.** Każda substancja posiada swoje właściwości.

**Właściwości substancji** są to cechy, które pozwalają odróżnić ją od innych substancji, lub upodobić do nich.

Rozróżnia się **fizyczne i chemiczne** właściwości substancji. Do fizycznych należą *barwa, połysk, stan skupienia, zapach, przezroczystość* i niektóre inne.

Wspólnymi cechami cukru i soli jest to, że są to stałe substancje, białe i dobrze rozpuszczalne w wodzie. Różnica polega w ich *smaku*.

**Uwaga! Niewiadomych wam substancji w żadnym razie nie wolno sprawdzać na smak!**

*Połysk* również należy do właściwości fizycznych substancji. Jest on wynikiem odbijania się promieni światłowych od powierzchni substancji. Na przykład srebro błyszczący, a polietylen – nie.

Nastecną właściwością substancji jest *zapach*. Perfumy odczuwamy nawet z pewnej odległości, dzięki obecności w nich substancji o silnym zapachu. A woda jest bezwonna i nie posiada smaku.

Przez warstwę wody w akwarium łatwo zobaczyć kamienie, rośliny, rybki. To dlatego, że woda jest przezroczysta. Przez aluminium, nawet przez cieniutką jego folię, nic nie zobaczysz, bo jest on nieprzezroczysty. Tak, przez aluminiowe opakowanie tabliczki czekoladowej nie widać. Przezroczystość jest jedną z właściwości substancji i ciał.

Kolor, połysk, zapach, przezroczystość – właściwości fizyczne substancji.

W przyrodzie substancje mogą występować w trzech stanach skupienia: *stałym* (ciało stałe), *ciekłym* (ciecz), *gazowym* (gaz). Właśnie, substancję wodę widzieliście we wszystkich trzech stanach. I wiecie, że jej stan skupienia zależy od temperatury. Przy temperaturze pokojowej znana wam substancja aluminium jest w stałym stanie, a woda – w ciekłym, zaś tlen – w stanie gazowym.

**Zróźnicowanie substancji według stanów skupienia.**

W stanie gazowym substancja nie zachowuje ani kształtu, ani objętości. Ona wypełnia całą dostępną jej objętość. W stanie ciekłym substancja zachowuje objętość, lecz łatwo zmienia kształt. Na przykład, nalane do szklanki miarowej 100 ml wody przybierze kształt tej części szklanki, w której przebywa woda (rys. 13, a). Jeśli szklankę pochylić, objętość wody nie stanie się ani większa, ani mniejsza. Lecz ona łatwo zmieni kształt (rys. 13, b). To oznacza, że płyn może wolno przeciekać z jednego naczynia do drugiego albo rozlewać się. Taką właściwość substancji ciekłej nazywa się **płynnością**.

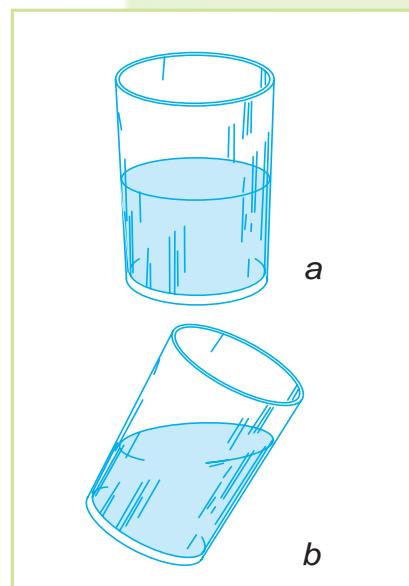
Większość substancji przebywa w stanie stałym, a więc ciała, zrobione z nich są stałe.

Ich kształt można zmienić, lecz wymaga to wysiłku. Na przykład, potraficie zgiąć drut aluminiowy i nadany mu kształt pozostanie bez zmian.



Przezroczystość – jedna z właściwości wody

**Przypomnijcie**  
doświadczenie kiedy woda przemienia się na parę i lód.



Rys. 13. Płynność jest właściwością cieczy



Rys. 14. Ciała w stanie stałym zachowują swój kształt



Ciała stałe zachowują kształt i objętość i zmieniać mogą je pod wpływem działania zewnętrznego. Cieczne zachowują objętość, lecz łatwo zmieniają kształt. Substancje gazowe nie zachowują ani objętości, ani kształtu.

A czy można przechodzić z jednego stanu skupienia substancji w inny? W różnych warunkach większość substancji może zmieniać swój stan skupienia. W tym celu trzeba zmienić stałe dla danej substancji warunki, na przykład ogrzać czy oziębić do pewnej temperatury.

### Skarbonka wiedzy



Przewody miedziane  
i aluminiowe

Poznajmy dalej właściwości fizyczne substancji. **Przewodnictwo elektryczne** – to zdolność substancji przewodzić prąd elektryczny. Okazuje się, że jedne substancje przewodzą prąd elektryczny (żelazo, aluminium, miedź, srebro), a inne, na przykład te, z których są zrobione gumowe rękawice, naczynia szklane i porcelanowe – nie. Dlatego dla linii przesyłowych wykorzystuje się druty aluminiowe, a nie gumowe rurki. A żeby uchronić się przed porażeniem prądem elektrycznym, elektrycy pracują w gumowych rękawicach.

**Przewodnictwo cieplne** – to zdolność substancji do przekazywania ciepła do przestrzeni otaczającej. Zimą od drewnianej klamki nie odczuwamy takiego chłodu, jak od metalowej. Objaśnia się to tym, że drewno ma niskie przewodnictwo cieplne, a metal – wysokie.

## Spróbujcie sami badać przyrodę

O różnym przewodnictwie cieplnym różnych substancji możecie łatwo przekonać się wykonując proste doświadczenie. Ostrożnie nalejcie jednakową ilość gorącej wody do dwu jednakowych szklanek. Jednocześnie zanurzcie w nie w przybliżeniu o jednakowej wielkości łyżeczki do herbaty, lecz do jednej – metalową, do drugiej – plastikową. Trzymajcie łyżeczki za ich górną część lewą i prawą rękami. Która ręka szybciej odczuje ciepło łyżeczki? Jak uważacie, od czego to zależy?



## Sprawdźcie siebie



- W jakich stanach skupienia mogą przebywać substancje? Przytoczcie przykłady.
- Wymieńcie znane wam właściwości gazów, cieczy, ciał stałych.
- Dlaczego przez okno ulicę widać, a przez drewniane drzwi – nie?
- Wymieńcie wam wiadome właściwości fizyczne soli kuchennej?
- Wypełnijcie w zeszycie tabelę 3, dopisując do każdej substancji jej właściwości.



Tabela 3

Substancje	Właściwości			
	Barwa	Przejrzystość	Połysk	Zapach
Tlen				
Woda				
Aluminium				

- Uczeń przeprowadził doświadczenie – nadmuchał nie bardzo silnie balonik powietrzem. Potem, jak powietrze wypełniło gumowy balonik, mocno zawiązał go nitką. Lekko ścisnął balonik z obydwu boków rękami.

Czy zmienił balonik swój kształt czy nie? Dlaczego? Powiększyła się czy zmniejszyła się przy tym objętość balonika?

Prognozujcie, czy zmieni się kształt i



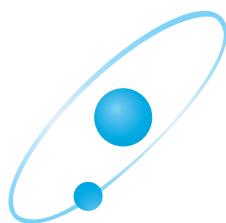
objętość balonika jeżeli uczeń odpuści ręce. Balonik zachował nabyty kształt i objętość czy wrócił do początkowego? Swoje przypuszczenia i twierdzenia możecie sprawdzić przeprowadzając doświadczenie.

## § 8. Atomy i cząsteczki

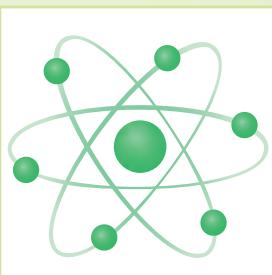
Po przerobieniu tego paragrafu potraficie:

- objaśniać i rozróżniać pojęcia cząsteczka i atom;
- wzbogacić swój zapas słów z zakresu nauk przyrodniczych o pojęcie pierwiastek chemiczny;
- nazywać najbardziej rozpowszechnione w przyrodzie pierwiastki chemiczne.

Przypomnijcie nazwy kilku pierwiastków chemicznych.



Atom wodoru



Atom węgla

Dwa stopnie prowadzące do poznania przyrody – dotyczące charakterystyk ciał fizycznych i właściwości fizycznych substancji – przeszliśmy pomyślnie. Teraz dowiecie się, z czego składają się substancje.

**Atomy.** O istnieniu atomów swoje przypuszczenia wypowiadali starożytni myśliciele jeszcze przed 2000 lat. Jednak dopiero w XVIII wieku uczeni udowodnili ich istnienie. Obecnie znane są 118 rodzajów atomów. Atomy jednego rodzaju posiadają jednakową budowę i właściwości, niezależnie od tego do składu jakiej substancji one wchodzą. Każdy rodzaj atomów otrzymał swoją nazwę. Piszę się je z dużej litery. W klasie 5. poznacie substancje utworzone z atomów Henu, Wodoru, Węgla.

**Atomy – to najmniejsze cząstki substancji.**

Każdy rodzaj atomów posiada swoje, właściwe tylko dla niego budowę i właściwość. Wszystkie rodzaje atomów istniejące w przyrodzie są już znane. Lecz uczeni za pomocą współczesnego wyposażenia odkrywają coraz to nowe rodzaje atomów, które w przyrodzie nie występują.

**Atomy to materiał budowlany cząsteczek.** Atomy jednego rodzaju mogą łączyć się ze sobą lub z innymi atomami tworząc *cząsteczki*. Cząsteczki tlenu składają się tylko z atomów tlenu. Do składu wody wchodzą atomy tlenu i wodoru.

Wszystkie substancje organiczne zawierają atomy węgla. Są rodzaje atomów wchodzące w skład milionów substancji.

Jak widzicie, te same atomy tlenu łącząc się w różny sposób tworzą cząsteczki różnych substancji. W przyrodzie jest najwięcej substancji zawierających atomy węgla i wodoru.

W przyrodzie ożywionej i nieożywionej dość rozpowszechnione są atomy tlenu.

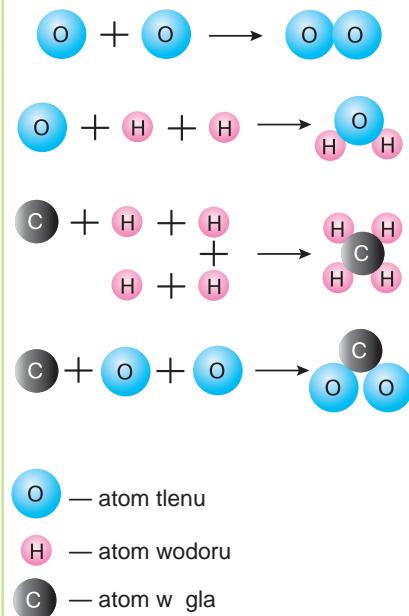
Atomów nie da się zobaczyć nawet pod mikroskopem. Powstanie cząsteczek z atomów można zmodelować za pomocą różnokolorowych kulek.

**Cząsteczki.** Na rys. 15 zmodelowano powstanie cząsteczek tlenu, wody, metanu (podstawowej substancji, z której składa się gaz ziemny) oraz dwutlenku węgla. Widzimy, że cząsteczka tlenu tworzy się z dwóch atomów tlenu. Cząsteczka wody mieści dwa atomy wodoru oraz jeden atom tlenu. W cząsteczce metanu jest jeden atom węgla oraz cztery atomy tlenu. Do składu cząsteczki dwutlenku węgla wchodzi dwa atomy tlenu i jeden atom węgla.

Znane wam dobrze ciało – cukier w kostkach składa się z substancji sacharozy. Można go rozdrobnić do cukru-pudru, lecz on, podobnie jak cukier w kostkach, też będzie miał białą barwę i słodki smak, będzie dobrze rozpuszczał się w wodzie. Tak samo jak cukier w kostkach, puder cukrowy składa się z sacharozy.

A co zmieni się, jeżeli cukier w kostkach rozpuścić w wodzie? Na pierwszy rzut oka, on znika. Jednak, kiedy skosztujemy utworzony roztwór, odczujemy słodki smak sacharozy. Więc, sacharoza nie znikła. Prosto dzięki rozpuszczeniu udało się rozdrobić sacharozę na niewidzialne cząstki, które zachowują jej właściwości, a szczególnie słodki smak.

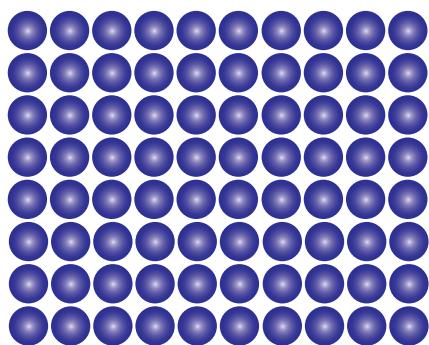
**Cząsteczka** – to najmniejsza cząstka substancji, decydująca o jej właściwościach.



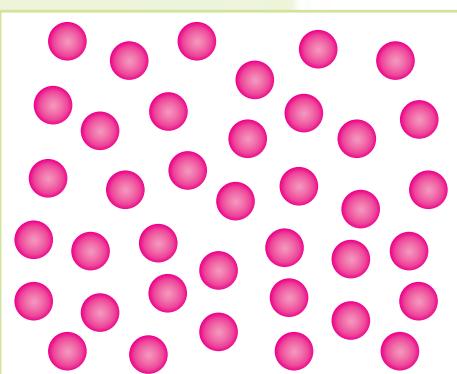
Rys. 15. Modelowanie cząsteczek

**Przypomnijcie**  
znane wam dowody istnienia cząsteczek

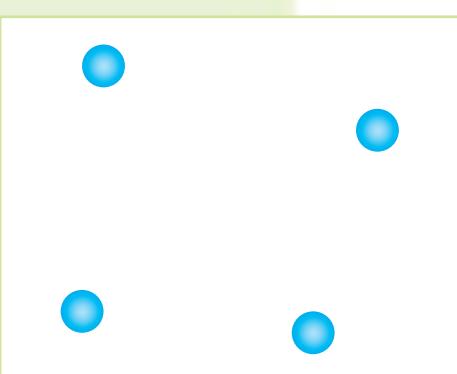




a



b



c

Rys. 16. Odległości między cząsteczkami w substancjach:  
a – stałych; b – ciekłych;  
c – gazowych

Wyobrazić sobie wymiary cząsteczki można porównując ją z jabłkiem: cząsteczka jest tyle razy mniejsza od jabłka, ile razy nasza planeta Ziemia jest większa od jabłka.

Wiele substancji składa się z cząsteczek. Są to takie znane substancje, jak woda, tlen, olej, kwas cytrynowy, dwutlenek węgla itp.

Cząsteczki tej samej substancji są zawsze jednakowe według wielkości, składu i właściwości. Jakby blisko siebie nie znajdowały się cząsteczki, wszystko jedno między nim jest wolna przestrzeń.

**Przyczyny odmiенноściami między stanami skupienia substancji.** Cząsteczki stałe przebywają w ruchu, oddziałują jedna na drugą, przyciągają się i odpychają wzajemnie. W substancjach stałych ruch cząsteczek jest niewielki. Tłumaczy się to tym, że odległości między cząsteczkami są nieduże, a przyciąganie cząsteczek między sobą – silne (rys. 16, a).

W substancjach ciekłych odległości między cząsteczkami są dziesiątki razy większe od odległości w substancjach stałych (rys. 16, b). Pozwala to cząsteczkom swobodnie przemieszczać się względem innych cząsteczek. Takie substancje można lekko przelewać z jednego naczynia do innego.

W substancjach gazowych cząsteczki są oddalone od siebie tysiące razy dalej niż w cieczach (rys. 16, c). Na takiej odległości ich wzajemne przyciąganie jest bardzo małe. Więc, nic nie przeszkadza im szybko poruszać się, one łatwo przemieszczają się na znaczne odległości.

**Dyfuzja.** O tym, że cząsteczki rzeczywiście istnieją i poruszają się świadczy zjawisko dyfuzji.

**Dyfuzja** – jest to zjawisko przenikania cząsteczek jednej substancji pomiędzy cząsteczkami innej.

Wykonamy doświadczenie (rys. 17). Nalejemy pół szklanki wody i dodamy jedną-dwie krople jodyny. (Jodynę o brązowej barwie otrzymujemy się ze stałej substancji – jodu, a także z wody i alkoholu i zastosowuje się do dezynfekcji ran). Obserwujemy, że cała woda staje się brązowa, choć i szklanka stoi nieruchomo i jej zawartości nie mieszamy. Więc dlaczego ciecz w szklance zabarwiła się? Tłumaczy się to przenikaniem cząsteczek jodyny pomiędzy cząsteczkami wody.

Zjawisko dyfuzji potwierdza, że cząsteczki poruszają się. Jeszcze przedżej dyfuzja odbywa się w gazach. Jeżeli rozpylić odświeżacz powietrza w jednym kącie pokoju, to zapach szybko rozprzestrzeni się po całym pokoju. Najpowolniej dyfuzja odbywa się w substancjach stałych.

Na dyfuzję wpływa także temperatura. Im jest wyższa temperatura, tym przedżej odbywa się dyfuzja.



Rys. 17. Dyfuzja cząsteczek jodu w bezbarwnej przezroczystej wodzie



Dyfuzja występuje podczas rozpylenia odświeżacza powietrza

### Skarbonka wiedzy

Jedną z metod badania przyrody jest **modelowanie**. Ono polega na stwarzaniu modeli i przeprowadzaniu z nimi doświadczeń.

**Model** – sztuczne ciało, stworzone w celu badania właściwości pewnego ciała lub zjawiska. Na przykład, globus jest modelem naszej planety. Często służą jako modele zmniejszone kopie różnych fizycznych ciał przyrody ożywionej i nieożywionej. Do modeli zaliczamy takie zabawki jak samochodzik czy samolocik, lalka i rakieta.



Modele często stwarza się wtedy, kiedy jest niemożliwa bezpośrednia obserwacja niektórych ciał. Wtedy zamienia się je modelami.

### Spróbujcie sami badać przyrodę



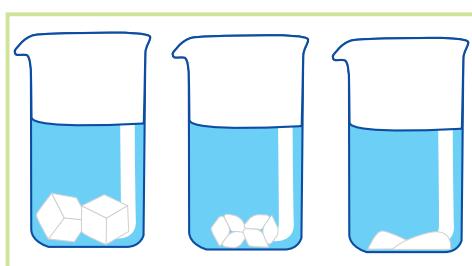
Zaobserwować dyfuzję substancji o jednakowej barwie niemożliwie. Lecz można ją zmodelować.

Weźcie pół szklanki białej fasoli i pół szklanki cukru. Ziarna fasoli i ziarenka cukru przyjmiemy za cząsteczki różnych substancji. Cukier wsypujcie do szklanki z fasolą i mieszajcie. Choć wzięto po pół szklanki fasoli i cukru, ich mieszanina nie zajmie całej szklanki. To dlatego, że cukier zapełni przestrzeń między ziarnami fasoli. Ziarenka cukru są teraz wszędzie między fasolą. Podobnie podczas dyfuzji cząstki jednej substancji zapełniają przestrzeń między cząsteczkami innej substancji.

### Sprawdźcie siebie



1. Z czego składają się substancje?
2. Jak nazywają się najmniejsze cząstki substancji, które decydują o jej właściwościach?
3. Przytoczcie przykłady substancji, które składają się z cząsteczek.
4. Czym można wytlumaczyć, że substancje występują w różnych stanach skupienia?
5. Jakie zjawisko nazywa się dyfuzją? Przytoczcie przykłady.
6. Połączcie się na małe grupy i omówcie pytanie, dlaczego ze stosunkowo niewielkiej liczby rodzajów atomów powstało i istnieje ponad 10 milionów substancji.
7. Zaobserwujcie proces zmieszania mleka i herbaty. Wytlumaczcie zachodzące zmiany. Opiszcie odbywające się zjawisko.
8. Na rysunku widać trzy szklanki. Włożono do nich po 2 kostki cukru i wlano jednakową ilość wody, ale o różnej temperaturze. W której szklance temperatura wody była najwyższa, a w której najniższa? Objaśnijcie co pomogło dać prawidłową odpowiedź.



## § 9. Różnorodność substancji

Po przerobieniu tego paragrafu potraficie:

- zrozumieć przyczyny różnorodności substancji;
- objąć czym różnią się substancje złożone od substancji prostych;
- przytaczać przykłady substancji organicznych i nieorganicznych.

**Przypomnijcie kilka znanych wam substancji nieorganicznych i organicznych.**

**Przyczyny różnorodności substancji.** Dzięki temu, że istnieje wiele rodzajów atomów i że one zdolne są do łączenia się ze sobą w różnej ilości i w różnej kolejności, utworzyły się miliony substancji. Wśród nich są substancje, które stworzyła przyroda. Jest to woda, tlen, olej, skrobia, sacharoza oraz wiele innych.

Dzięki osiągnięciom chemii możliwe jest stworzenie nowych substancji i to nawet takich, które posiadają zawczasu wytyczone właściwości. Wszyscy znacie te substancje. Jest to polietylen, większość leków, kauczuk sztuczny – będący podstawowym składnikiem gumy, z której wyrabia się opony do rowerów i samochodów. Ponieważ substancji jest bardzo dużo, zaszła potrzeba podzielić je na odrębne grupy.

Według jednej z klasyfikacji, substancje dzielą się na dwie grupy – **proste i złożone**.

**Substancje proste.** Istnieją substancje w powstaniu których uczestniczą atomy tylko jednego rodzaju. Rozpatrzmy przykłady podane na rys. 15 (str. 35). Z atomów tlenu powstała prosta substancja tlen. Do składu tej substancji wchodzą atomy tylko jednego rodzaju. W Polsce przyjęto jednakowe nazwy zarówno dla pierwiastków, jak też dla substancji, z których one powstały. Natomiast w Ukrainie używa się łacińskich nazw pierwiastków i pisze się je z dużej litery.

**Substancje proste** – są to substancje utworzone z atomów tylko jednego pierwiastka chemicznego.

Podstawową substancją, która wchodzi do składu Słońca jest wodór. Jest to także substancja prosta. Jej cząsteczka składa się z dwóch atomów wodoru.



Z buraków cukrowych otrzymuje się sacharozę (cukier)



Żelazo i aluminium – to substancje proste





Do składu substancji prostych wchodzą albo atomy, albo cząsteczki. Cząsteczki substancji prostych utworzone są z dwóch lub z większej liczby atomów jednego pierwiastka chemicznego.

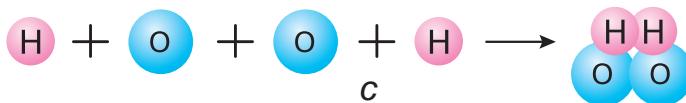
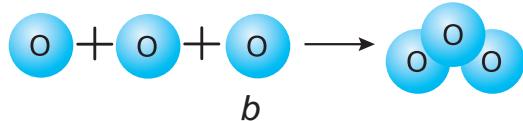
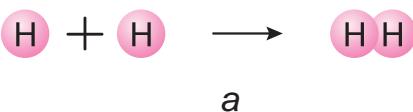


Woda i glukoza – to substancje złożone



**Substancje złożone** to substancje zbudowane z atomów różnych pierwiastków chemicznych.

Po obejrzeniu rys. 18. odpowiedzcie, które z substancji należą do prostych, a które do złożonych?



Rys. 18. Modele utworzenia cząsteczek substancji:  
a – wódór; b – ozon; c – woda utleniona

Istnieje także podział substancji na **organiczne** i **nieorganiczne**.

**Substancje organiczne.** Nazwa tej grupy substancji pochodzi od słowa *organizm* i dotyczy substancji złożonych, które z początku były otrzymywane z organizmów.

Obecnie znane jest powyżej 20 mln substancji organicznych, ale nie wszystkie one powstały w przyrodzie. Do substancji organicznych należą białka, tłuszcze, węglowodany zawarte w produktach żywnościowych (rys. 19).

**Żywność zasobna w substancje organiczne.** Pełnowartościowe odżywienie człowieka powinno zawierać substancje organiczne. Do życiowo niezbędnych należą substancje takich grup: białka, tłuszcze, węglowodany.



a



b



c

Rys. 19. Produkty żywnościowe zasobne w substancje organiczne:  
a – białko ; b – tłuszcze; c – węglowodany

Należy wiedzieć, że ich spożycie powinno odpowiadać pewnym normom. Nadmierne spożycie, jak również brak tych czy innych substancji, ujemnie odbije się na zdrowiu człowieka. Na rys. 19 podane są produkty zawierające różne grupy substancji organicznych.

Wiele substancji organicznych zostało stworzonych przez człowieka w laboratoriach chemicznych. One także otrzymały nazwę «organiczne» ponieważ taką nazwę przyjęto dla wszystkich substancji złożonych zawierających atomy węgla.



**Substancje organiczne** są to substancje złożone, cząsteczki których mieszczą atomy węgla.

**Substancje nieorganiczne.** Pozostałe substancje złożone, które nie odnoszą się do organicznych otrzymały nazwę substancje nieorganiczne. Do nieorganicznych zalicza się także substancje złożone, takie jak dwu-



a

b

c

d



e

f

g

h

Rys. 20. Ciało przyrody nieożywionej, oraz sztuczne ciała:

- a – granitowy postument pomnika;
- b – wazy z marmuru;
- c – chmury;
- d – ceglany mur ;
- e – kostka masła;
- f – butelka oleju; g – opona samochodowa; h – opakowanie tabletek

tlenek węgla, soda oczyszczona, sól kuchenna, woda oraz inne.

Ciała przyrody nieożywionej zbudowane są przeważnie z substancji nieorganicznych, natomiast w ciałach przyrody ożywionej przeważają substancje organiczne. Na rys. 20 widać ciała należące do przyrody nieożywionej oraz stworzone przez człowieka. Stworzono je z substancji nieorganicznych (rys. 20, a–d), lub powstały one z substancji organicznych występujących w przyrodzie lub stworzonych przez człowieka (rys. 20, e–h).

### Stańcie w obronie przyrody

Z substancji organicznych (polietylen) produkuje się różnorodne opakowania, na przykład butelki, w których sprzedaje się różne napoje, woreczki i reklamówki, a także naczynia jednorazowe. Są one trwałe, lekkie, wygodne w użyciu lecz nie ulegają rozkładowi w przyrodzie, i dlatego zanieczyszczają otoczenie. Szczególnie niebezpieczne jest spalanie tych wyrobów ponieważ paląc się one wydzielają substancje trujące.

Ratujcie przyrodę od takich zanieczyszczeń – nie palcie plastikowych wyrobów, zbierajcie je i wyrzucajcie do miejsc specjalnie do tego celu przeznaczonych. Doradzajcie swym krewnym i znajomym by zastosowywali bioopakowania i bionaczynia, które po jakimś czasie ulegają rozkładowi bez szkody dla przyrody.



Kontener na odpady bytowe

### Sprawdźcie siebie

1. Jakie substancje nazywają się substancje proste, a jakie są złożone? Podajcie przykłady tych substancji.
2. Czym różni się cząsteczka prostej substancji tlenu od cząsteczk wody?
3. Jakie substancje przyjęto nazywać substancjami organicznymi? Jakich substancji organicznych czy nieorganicznych jest więcej w przyrodzie?
4. Zapiszcie nazwy ciał przedstawionych na rys. 20. Wymieńcie znane substancje organiczne i nieorganiczne, z których one składają się.



## § 10. Substancje czyste i mieszaniny

Po przerobieniu tego paragrafu potrafićie:

- odróżniać substancje czyste od mieszanin i przytaczać ich przykłady;
- tłumaczyć czym różnią się substancje czyste od mieszanin.



Każda substancja składa się z właściwych dla niej cząstek. Woda, na przykład, składa się z cząsteczek wody, w której dwa atomy wodoru połączone są z jednym atomem tlenu. Cząsteczki wody różnią się według składu, kształtu, wielkości i właściwości od cząsteczek innych substancji. Jeżeli w naczyniu mieszczą się tylko cząsteczki wody i nie ma żadnych cząstek innych substancji to taką wodę uważa się za czystą substancję.

**Substancje czyste.** Substancje czyste posiadają stałe właściwości fizyczne. Między innymi tylko czysta woda wrze w temperaturze  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  i zamarza w  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Jeżeli w niej będzie rozpuszczona sól, to temperatura wrzenia będzie wyższa niż  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ , a temperatura zamarzania zniży się. Dlatego podczas gołoledzi chodniki w miastach posypują solą.

Skład substancji czystej jest stały, nie zależy od tego jak ją otrzymano i gdzie ona występuje w przyrodzie.



**Substancjami czystymi** nazwują się substancje, które składają się z cząstek jednej substancji i posiadają stałe właściwości.

Zobaczcie przykłady substancji czystych na rys. 21.



a



b



c

Rys. 21. Substancje czyste: a – złoto rodzime; b – substancja gazowa chlor w zalutowanej ampułce szklanej; c – woda do zastrzyków

Kupując w sklepie sól, cukier, krochmal spodziewamy się, że kupimy czyste substancje. Lecz i w tych produktach są domieszki innych substancji. A więc w przyrodzie i w naszym życiu codziennym substancji czystych praktycznie nie istnieje.

**Zastanówcie się,**  
czy można słodzoną  
herbatę zaliczyć do  
substancji czystych.

**Mieszaniny.** W przyrodzie, w świecie techniki i w życiu codziennym przeważają **mieszaniny** – połączenie dwóch i większej ilości substancji. Do mieszanin naturalnych (które powstały w przyrodzie) należą powietrze, gaz ziemny, ropa naftowa, woda morska, granit, skały, soki owocowe. Według rys. 22 wyjaśnijcie, w jakich stanach skupienia mogą występować mieszaniny.

Wśród mieszanin, które stworzył i wykorzystuje człowiek na pewno znacie takie jak mieszaniny budowlane, benzyna, farby, proszki do prania, pasty do zębów, keczupy, majonezy, różne potrawy itp.



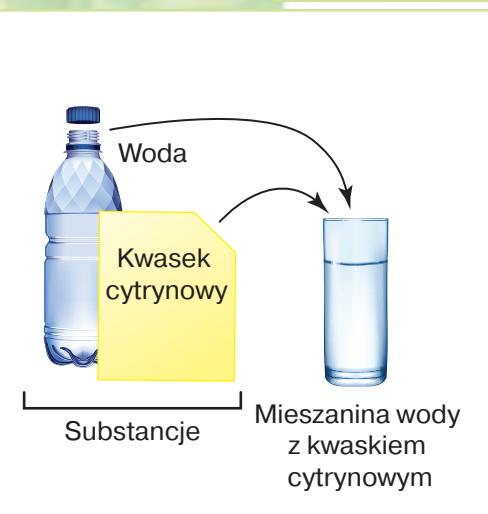
Jogurt – przykład mieszaniny, stworzonej przez człowieka.



Rys. 22. Mieszaniny naturalne: a – ropa naftowa; b – mleko; c – woda morska; d – gleba; e – soki owocowe



**Mieszanina** – jest to substancja, składająca się z dwóch lub więcej substancji zmieszanych ze sobą. Istnieją mieszaniny w stałym, ciekłym i gazowym stanie skupienia.



Rys. 23.

*Utworzenie mieszaniny wody z kwaskiem cytrynowym*

Na rys. 23 widzimy mieszaninę sporządzoną z wody i kwasu cytrynowego. Cząsteczki tych substancji zmieszano w jednym naczyniu.

Możecie też przygotować różne mieszaniny, na przykład herbatę, roztwór mydlany, kompot, ciasto – mieszaninę makki, sody oczyszczonej i wody.

Substancje wchodzące w skład mieszaniny to **składniki**. Składniki mieszaniny naturalnej – granitu można łatwo zobaczyć. W innej zaś mieszaninie naturalnej – mleku – składników nie widać, choć do jego składu wchodzi wiele substancji, a mianowicie woda, tłuszcze, białka i węglowodany. Składniki te można rozpoznać za pomocą mikroskopu. Natomiast zobaczyć składniki, z których składa się taka mieszanina naturalna jak woda morska, nie udaje się nawet pod mikroskopem.



Mieszaniny bywają naturalne (stworzone przez przyrodę) lub przygotowane przez człowieka. Aby przygotować jedną mieszaninę trzeba mieć dwie lub więcej substancji.



*Rozdzielenie mieszaniny podczas robienia sera*

Mieszanina wody i cukru może dłużej pozostawać bez zmian. Mieszanina naturalna mleko po kilku godzinach przebywania w ciepłym miejscu zacznie rozkładać się na składniki. W górnej warstwie zbiera się tłuszcze, pod nim stają się widoczne zgęszczone cząsteczki białka oraz ciecz. Aby otrzymać osobno śmietanę, masło i ser mieszaninę trzeba rozdzielić.

Rozdzielić mieszaninę to znaczy wydzielić osobno jej składniki.

Do wykonania niektórych doświadczeń potrzebne są czyste substancje. W tym celu wykorzystuje się

różne sposoby oczyszczania danej substancji od cząstek innej. O sposobach rozdzielenia mieszanin będzie mowa w następnym paragrafie.

### Skarbonka wiedzy

Według rozmiarów składników mieszaniny dzieli się na **jednorodne i niejednorodne**. Do mieszanin jednorodnych należą takie, w których cząstek odrębnych składników nie udaje się rozpatrzyć nawet pod mikroskopem.



Za niejednorodne uważane są mieszaniny, których składniki widoczne są gołym okiem.

Składniki wchodzące w skład mieszaniny nie tracą swych podstawowych właściwości. Na przykład, w mieszaninie z wodą cukier pozostaje słodki. Piasek jest żółty i na brzegu rzeki, i w wodzie.

### Stańcie w obronie przyrody



Do mycia samochodów wykorzystuje się mieszaninę specjalnych środków chemicznych i wody. Bywa, że podczas mycia samochodu koło domu, dorośli nie zwracają uwagi dokąd spływa szkodliwa dla przyrody ożywionej substancja myjąca. Przekonujcie dorosłych, aby myli samochody jak najdalej od wysadzonych drzew i krzewów, a także by nie używali zbyt dużo chemicznych środków do mycia samochodów. Pamiętajcie! Jeżeli dwa razy rozcieńczyć wodą tę mieszaninę, to jej szkodliwe działanie maleje 6–8 razy.

### Sprawdźcie siebie



1. Czy można uważać mleko za substancję czystą? Dlaczego?
2. Jakie znasz składniki powietrza?
3. Czym różni się mieszanina od substancji czystej?
4. Zapiszcie po 2–3 przykłady znanych wam mieszanin w stanie stałym, ciekłym i gazowym.
5. Znajdźcie zbędne słowo w grupach słów: a) woda – sacharoza – kompot; b) mleko – woda gazowana – tlen. Uzasadnijcie swój wybór.
6. W niewielkich grupach popracujcie nad projektem «Substancje i mieszaniny w naszym życiu codziennym». Ukażcie, które z nich i w jakim celu wykorzystuje się w waszej rodzinie. Przygotujcie informację o którejś substancji czy mieszaninie. Postarajcie się ciekawie zaprezentować wykonany projekt.

## § 11. Sposoby rozdzielenia mieszanin

Po przerobieniu tego paragrafu potraficie:

- nazywać sposoby rozdzielenia mieszanin;
- rozdzielać mieszaniny sposobem filtrowania.

Mieszaniny można rozdzielić różnymi sposobami. Sposoby najczęściej używane to klarowanie, filtrowanie i odparowywanie.

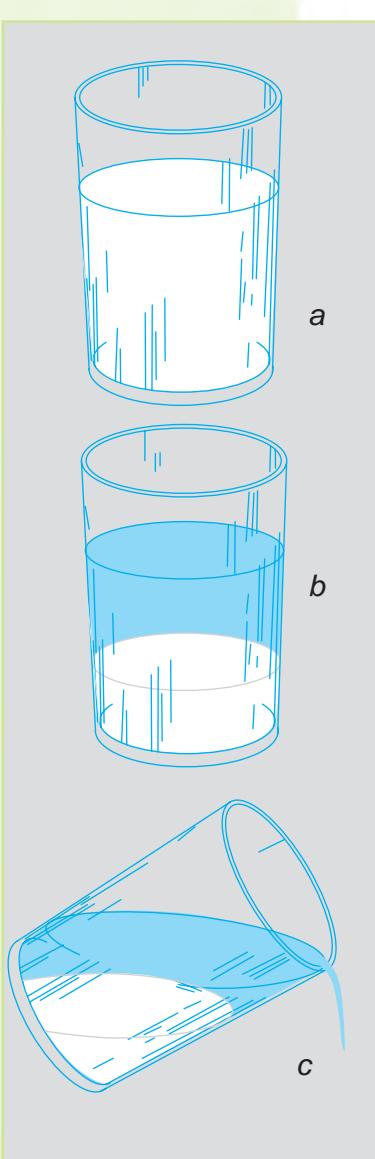
**Klarowanie.** Sposobem klarowania rozdzielańską mieszankę składników, których łatwo oddziela się od siebie, na przykład mieszankę skrobi (krochmalu) i wody (rys. 24, a).

Po krótkim czasie, jak zostanie przygotowana taka mieszanka, widzimy jak krochmal osiąda na dno (rys. 24, b). ponieważ nie rozpuszcza się w wodzie i jest cięższy od niej. Warstwa wody zbiera się nad krochmalem. Na rys. 24, c widać, że tę mieszankę można rozdzielić ostrożnie zlewając wodę.

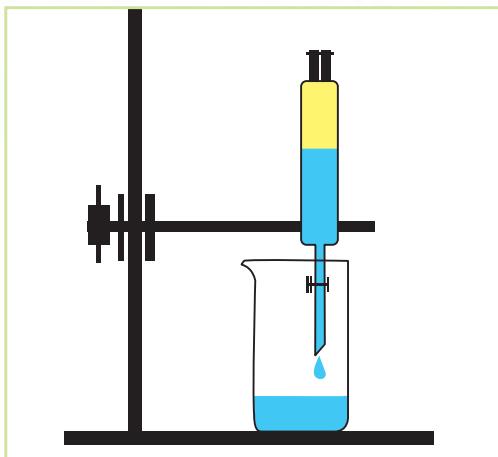
Należy zaznaczyć, że całkowicie rozdzielić mieszankę podczas klarowania nie udaje się. Część wody pozostaje z krochmalem, a część krochmalu wraz z wodą oddziela się od mieszanki.

Spróbujmy rozdzielić mieszankę oleju i wody (rys. 25). Aby dokładnie rozdzielić tę mieszankę musimy wykorzystać sprzęt laboratoryjny, a mianowicie lejek rozdzierający. Podobnie, jak w poprzednim doświadczeniu, substancje olej i woda nie rozcieńczają się jedna w drugiej, lecz olej jest lżejszy od wody.

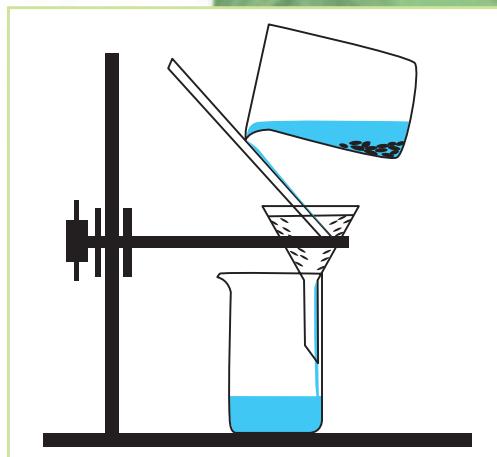
Mieszankę umieścimy w lejku rozdzierającym. Wkrótce warstwa oleju okaże się nad wodą. Widać wyraźnie granice między tymi dwoma cieczami. Kiedy otworzymy kran, woda przez otwór w lejku wylewa się do szklanki. Kiedy cała woda ścieknie, kran zamkamy. Olej, który pozostał w lejku przez jego gorny otwór, zlewamy do osobnego naczynia.



Rys. 24. Rozdzielenie mieszanki substancji stałej i wody za pomocą klarowania



Rys. 25. Rozdzielenie mieszaniny za pomocą klarowania



Rys. 26. Rozdzielenie mieszaniny za pomocą filtrowania

**Klarowanie** – jest to jeden ze sposobów rozdzielania mieszanin. Jeżeli składniki mieszaniny w wyniku klarowania rozwarstwiają się, to je można łatwo rozdzielić.



**Filtrowanie.** Rozdzielenie mieszaniny cieczy i nierozpuszczalnej substancji dokładniej można wykonać za pomocą filtrowania.

Do filtrowania potrzebny jest dodatkowy sprzęt – zwykły lejek (sączek), filtr, szklana pałeczka (bagietka). **Filtry** – to porowate materiały przez które może przesączać się ciecz lecz nie przenikają cząstki mieszaniny w stanie stałym. Jako filtr może służyć papier, bibuła, tkanina, warstwa piasku, wata.



Bibuła  
do filtrowania

**Filtrowanie** – jest to sposób rozdzielania mieszaniny drogą przepuszczania jej przez filtry, zdolne do zatrzymywania części jednego ze składników mieszaniny.



Na rys. 26 widzimy, jak odbywa się rozdzielenie mieszaniny wody i żelaznych wiórek za pomocą filtrowania. Mieszaninę wody i wiórek ostrożnie po szklanej bagietce, ustawionej z boku lejka, jak to widać na rysunku, wylewa się na filtr. Woda szybko przenika przez pory filtra i spływa do zlewki. Widać że do zlewki nadchodzi przezroczysta czysta woda.



Wydzielone z mieszaniny żelazne wiórki

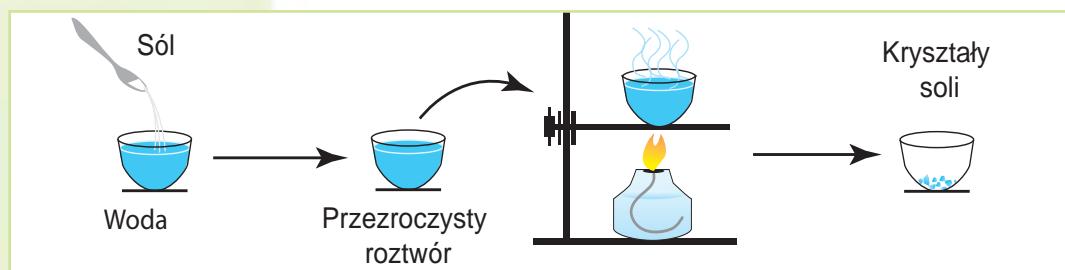
Wiórki żelazne są większe od otworów porów filtru, dlatego one osiadają na filtrze.

Podobnie jak w dwóch poprzednich doświadczeniach, mieszaninę udało się rozdzielić dzięki temu, że jeden składnik mieszaniny nie rozpuszczał się w drugim.

**Odparowywanie.** W przyroście i w życiu codziennym stykamy się często z mieszaninami, cząstki których są tak drobne i na tyle przemieszane ze sobą, że ni klarowaniem, ni filtrowaniem nie udaje się je rozdzielić. Na przykład, mieszanina wody i soli kuchennej przechodzi całkowicie przez filtr, nie pozostawiając na nim żadnego ze składników. Jakim sposobem można rozdzielić taką mieszaninę? W takich przypadkach zastosowuje się odparowywanie.



**Odparowywaniem** nazywa się wydalenie podczas ogrzewania ciekłego składnika mieszaniny.



Rys. 27. Rozdzielenie mieszaniny za pomocą odparowywania

Rys. 27, a ilustruje przygotowanie mieszaniny soli kuchennej i wody, a następnie ich rozdzielenie za pomocą odparowywania.

Podczas odparowywania woda paruje i zamienia się w parę wodną (rys. 27, b). Na dnie naczynia, w którym odbywało się odparowywanie pozostaje twarda substancja (rys. 27, c).

#### Skarbonka wiedzy



Oprócz rozpatrzonych wyżej, istnieją inne sposoby rozdzielania mieszanin. Można, na przykład posłużyć się magnesem. Ten

sposób rozdzielania mieszanin wykorzystuje się wtedy, kiedy jedna z substancji reaguje na działanie magnesu, a druga – nie.

Żelazo poddaje się działaniu magnesu, a siarka nie. Więc można do przykrytej papierem mieszaniny tych substancji zbliżyć magnes i mieszanina rozdzieli się. Magnes przyciągnie żelazne wiórki i potem można będzie je zebrać z magnesu.

Na fabrykach obróbki metali zastosowując ogromne magnesy oddziela się złom żelazny od innych metali, które nie poddają się działaniu magnezu.



Magnes przyciąga wiórki żelazne

## Sprawdźcie siebie



1. Jakie znacie sposoby rozdzielania mieszanin?
2. Jaką mieszaninę można rozdzielić odparowywaniem:
  - a) piasku i wiórek żelaznych,
  - b) wody i sody oczyszczonej?
3. Jaką mieszaninę można rozdzielić za pomocą klarowania:
  - a) benzyny i wody, b) cukru i wody?
4. Opracujcie i omówcie w grupach plan rozdzielenia mieszaniny wody, piasku i soli kuchennej. Pomyślcie, jaki sprzęt będzie potrzebny do tego.

## Spróbujcie sami badać przyrodę



### PRACA PRAKTYCZNA

#### Rozdzielenie mieszanin za pomocą filtrowania

**Potrzebny wam będzie:** lejek, filtr papierowy, menzurka, zlewki, łyżeczka do sypkich substancji, szklana pałeczka (bagietka), woda, piasek.

**Na tym zajęciu nauczycie się:** robić mieszaniny substancji i rozdzielać je za pomocą filtrowania.

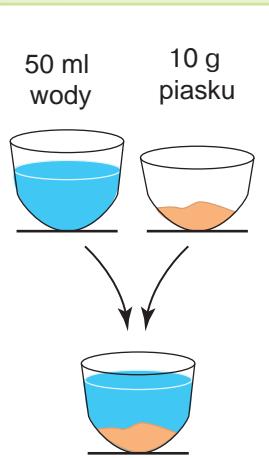
**Zadanie 1.** Przygotujcie mieszaninę z 50 ml wody i 10 g piasku.

**Zadanie 2.** Zmontujcie przyrząd tak, jak na rys. 26, przekonajcie się, że filtr nie wychodzi za brzeg lejka.

**Zadanie 3.** Żeby filtr szczelnie przylegał do lejka, lekko zmoczcie wodą jego brzegi.

**Zadanie 4.** Przeprowadźcie filtrowanie mieszaniny tak, jak to opisano wyżej.

Jakie właściwości składników mieszaniny pozwoliły wykorzystać filtrowanie w celu ich rozdzielenia. Czy można było skorzystać z innego sposobu? Jakich praktycznych umiejętności nabycie?



## § 12. Zjawiska przyrody

Po przerobieniu tego paragrafu potraficie:

**Przypomnijcie,**  
co to jest  
przyroda.



Zjawiska przyrody

- podawać przykłady zjawisk przyrody (biologicznych, fizycznych, chemicznych);
- rozróżniać zjawiska fizyczne, chemiczne i biologiczne;
- opisywać zjawisko przyrody według podanego planu.

Jak wiadomo, **zjawiska** – to zmiany zachodzące z ciałami przyrody. W przyrodzie odbywają się różne zjawiska. Świeci słońce, wieje wiatr, ścieli się mgła, biegną konie, z nasienia wyrasta nowa roślina – to tylko niektóre przykłady. Życiu codziennemu każdego człowieka towarzyszą też zjawiska, które odbywają się z udziałem sztucznych ciał. Na przykład, jedzie samochód, grzeje się żelazko, brzmi muzyka. Kiedy obejrzycie się wokół siebie, to zobaczycie i potraficie wymienić bardzo dużo przykładów innych zjawisk.

Uczeni podzieliili zjawiska przyrody na grupy. Wyóżniono zjawiska **biologiczne, fizyczne, chemiczne**.

**Zjawiska biologiczne.** Wszystkie zjawiska, które odbywają się z ciałami przyrody ożywionej czyli z organizmami otrzymały nazwę zjawisk biologicznych. Do nich należą kiełkowanie nasion, kwitnienie, utworzenie owoców, opadanie liści, sen zimowy zwierząt (rys. 28) i inne.



a



b



c

Rys. 28. Zjawiska biologiczne: a – kiełkowanie nasienia; b – lot ptaka; c – opadanie liści jesienią



**Zjawiska fizyczne.** Kiedy zachodzą zjawiska fizyczne, to może odbywać się zmiana kształtu, wielkości, miejsca znajdowania się ciało albo zmiana ich stanu skupienia (rys. 29). Kiedy garncarz robi naczynie z gliny to zmienia się kształt. Przy wydobywaniu węgla kamiennego, odbywa się zmiana wielkości kawałków węgla. Podczas ruchu roweru następuje zmiana położenia rowerzysty i roweru względem ciał znajdujących się po obydwie strony drogi. Kiedy topnieje śnieg, paruje lub zamarza woda, to odbywa się przejście substancji z jednego stanu skupienia w inny. Są to zjawiska fizyczne.

Zgadzacie się, że przykłady zjawisk fizycznych są bardzo różnorodne. Ale w żadnym z podanych przykładów nie powstają nowe substancje.

*Jakie zmiany odbywają się z plasteliną, kiedy z niej coś lepimy, z kredą – kiedy piszemy na tablicy, z wodą, kiedy ona wrze?*

**Zjawiska fizyczne** – to zjawiska podczas których nie tworzą się nowe substancje a tylko zmienia się kształt, wielkość, rozmieszczenie, stan skupienia ciał i substancji, z których one składają się.



Rys. 29. Zjawiska fizyczne



a

b

c

Rys. 30. Zjawiska chemiczne: a – rdzawienie metalu; b – wydzielenie dwutlenku węgla, kiedy dodajemy ocet do sodы; c – analiza chemiczna wody

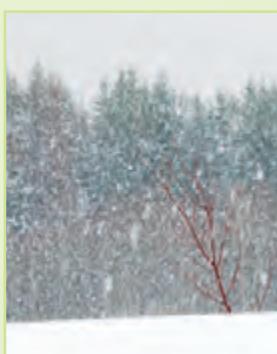
**Zjawiska chemiczne.** Dobrze znacie takie zjawiska jak spalanie świecy, powstanie rdzy na łańcuchu żelaznym, kwaśnienie mleka itp. (rys. 30). Są to przykłady zjawisk chemicznych.



Do zjawisk chemicznych należą zjawiska, podczas których z jednych substancji tworzą się inne.

Zjawiska chemiczne mają szerokie zastosowanie. Dzięki nim ludzie otrzymują metale, stwarzają środki higieny osobistej, materiały, leki, gotują potrawy.

### Spróbujcie sami badać przyrodę



Opady śniegu

Obserwować zjawiska przyrody można w domu, w szkole, za miastem czy za wsią. Ale naukowa metoda obserwacji przewiduje opis otrzymanych wyników według pewnego planu.

Zaobserwujcie jakiekolwiek zjawisko przyrody i opiszcie je według planu:

1. Data, kiedy odbyło się to zjawisko (dzień, rok, czas).
2. Miejsce, gdzie odbyło się to zjawisko.
3. Ciała przyrody, z którymi odbyło się to zjawisko.
4. Zmiany, które zaszły (zmiana wielkości, kształtu, barwy, miejsca).
5. Przemiany substancji w czasie trwania zjawiska.

Wyciągnijcie wniosek, do jakiej grupy zjawisk należy obserwowane zjawisko.

Przygotujcie zgodnie z planem prezentację wyników spostrzeżeń. Poradźcie się w domu jak lepiej ją wykonać.

## Sprawdźcie siebie

1. Jakie znacie zjawiska przyrody?
2. Czym zjawiska chemiczne różnią się od fizycznych?
3. O jakich zjawiskach jest mowa w przysłowiach?

Woda kamień toczy.

Pogrzebacz ognia się nie boi.

Z małego żołędzia dąb wielki wyrasta.



4. Zapełnijcie w zeszycie tabelę, wpisując w odpowiednie kolumny przykłady zjawisk umieszczone niżej: rośnie przylaszczka, poczerniało srebro, rozbiła się szyba w oknie, kijanka zamieniła się w żabkę, w silniku samochodu spala się benzyna, płynie łódka.

Biologiczne	Fizyczne	Chemiczne

5. Uczniowie do święta nadmuchiwali baloniki. Jedna grupa uczniów twierdziła, że nadmuchiwanie balonów to zjawisko chemiczne, druga – że fizyczne. Która grupa uczniów miała rację? Uzasadnijcie swoją odpowiedź.



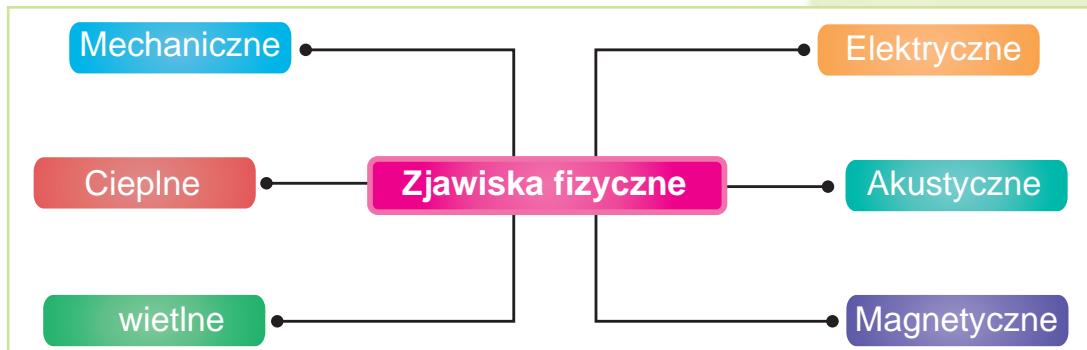
## § 13. Różnorodność zjawisk fizycznych

Po przerobieniu tego paragrafu potraficie:

- przytaczać przykłady różnych zjawisk fizycznych;
- opisywać zjawiska fizyczne.

**Przypomnijcie, jakie zjawiska zachodzą z wodą podczas różnych pór roku.**

**Zróżnicowanie zjawisk fizycznych.** Zobaczcie na rys. 31 na jakie grupy dzielą się zjawiska fizyczne.



Rys. 31. Różnorodność zjawisk fizycznych



Rys. 32. Zjawiska mechaniczne

**Zastanówcie się,**  
które zwierzę – koń,  
jaskółka czy wąż  
może poruszać się  
najpędzej.

**Zjawiska mechaniczne** (rys. 32) odbywają się z ciałami podczas ich ruchu. *Ruch* jest to przemieszczenie ciał względem siebie. Poruszają się wskazówki i wahadło zegarka, płynie woda w rzece, leci samolot, z góry zjeżdża narciarz, Ziemia obraca się dookoła Słońca – to wszystko są przykłady zjawisk mechanicznych. Należy pamiętać, że każde ciało porusza się inaczej: jedne pędzej, inne wolniej, jedno na dłuższe odległości, drugie na krótsze. Trwałość ruchu też jest niejednakowa.



**Zjawisko mechaniczne** – to zjawisko związane z ruchem ciał. Do ruchu zastosowuje się takie charakterystyki jak prędkość, droga i czas.



Zwierzęta poruszają się z różną prędkością

Jedną z charakterystyk zjawisk mechanicznych jest prędkość ruchu ciała. Aby obliczyć prędkość ruchu ciała trzeba przebytą drogę podzielić na czas, w ciągu którego trwał ruch ciała. Podobne zadania niejednokrotnie rozwiązywaliście w młodszych klasach na lekcjach matematyki.

Nie ma nieruchomych ciał. Nawet domy, góry, kamienie poruszają się razem z Ziemią dookoła Słońca oraz uczestniczą w dobowym obracaniu się Ziemi.

**Zjawiska cieplne** to takie zjawiska, którym towarzyszy ogrzewanie lub oziębianie się ciał. Topnienie lodu, parowanie wody, utworzenie lodu na rzece, nagrzewanie wody w czajniku – to przykłady zjawisk cieplnych (rys. 33). Podczas nagrzewania temperatura ciała wzrasta, a przy oziębaniu – obniża się.



Rys. 33. Zjawiska cieplne

Ciepło zawsze jest przekazywane od ciała bardziej nagrzanego do chłodniejszego. Na przykład, jeżeli do chłodnej filiżanki nalać gorącej herbaty, to filiżanka stanie się ciepła.

Powietrze chroni Ziemię przed nadmiernym nagzewaniem przez Słońce. Dzięki istnieniu powietrza na Ziemi nie bywa wielkiej różnicy między temperaturą dnia i nocy. Tego nie można powiedzieć o Księżyku. Ponieważ on nie posiada «powietrznej kołderki», dlatego w dzień temperatura na Księżyku może sięgać do  $+130^{\circ}\text{C}$ , a w nocy do  $-160^{\circ}\text{C}$ .

*Do jakiej temperatury trzeba oziębić wodę, aby ona zamieniła się w lód?*

*Do jakiej temperatury trzeba nagrzać wodę, aby ona zamieniła się w parę?*

**Zjawiska świetlne.** Świecą Słońce, lampa elektryczna, świeca, latarnia morska. Są to źródła światła, od których rozchodzą się promienie świetlne. Światło rozprzestrzenia się prostoliniście o czym świadczy po-wstanie cienia.

**Zjawiska świetlne** – to zjawiska, związane z rozprze-strzeniem światła.



Świt



Latarnia morska na brzegu morza



a



b



c



d



e



f

**Rys. 34. Zjawiska świetlne:**  
 a – promienie słońca w lesie; b – tęcza;  
 c – świecenie się żarówki; d – zorza polarna;  
 e – świecące się meduzy;  
 f – sztuczne ognie

Do naturalnych źródeł światła należą Słońce i gwiazdy, błyskawica i zorza polarna, a do sztucznych (zrobionych przez człowieka) – różna aparatura oświetleniowa. Istnieją świecące się zwierzęta, na przykład, niektóre meduzy, ryby głębowodne, owady. Szczególnie pięknym zjawiskiem świetlnym jest tęcza na niebie.

Rozchodzenie się promieni Słońca najlepiej obserwować w gęstym lesie lub w parku (rys. 34).

Zjawiska świetlne mają szczególne znaczenie w przyrodzie ożywionej. Widzimy ciała dzięki temu, że promienie światła od nich odbijają się i dlatego są odbierane przez nasz wzrok.

**Zjawiska akustyczne (dźwiękowe).** Mówi nauczyciel, szumi las, grzmi grzmot, pieje kogut, gra bandura – to wszystko przykłady zjawisk akustycznych (rys. 35, str. 59). Dźwięki bandury pojawiają się wtedy, kiedy bandurzysta doryka się strun. Struny zaczynają drgać, drgania te odbiera powietrze i przekazuje je na pewną odległość, dzięki czemu odbiera je ucho człowieka.

Zycie zwierząt też nie może obejść się bez zjawisk dźwiękowych. Dźwięk pomaga im zawczasu usłyszeć zbliżanie



Rys. 35. Zjawiska akustyczne

się napastnika i uprzedzić inne zwierzęta o grojącym niebezpieczeństwie. Także za pomocą dźwięku zwierzęta chcą czasem zwrócić na siebie uwagę.

Oprócz rozpatrzonych zjawisk istnieją zjawiska **elektryczne** i **magnetyczne**. Przyczyny tych zjawisk będącie omawiać na lekcjach fizyki. Teraz tylko zobaczymy na rys. 36 i 37 (str. 60), gdzie w przyrodzie te zjawiska mają miejsce i jak ludzie wykorzystują je w życiu codziennym.

Błyskawica jest następstwem zjawiska elektrycznego, które wynika podczas burzy między chmurami. Natomiast w życiu codziennym zjawiska elektryczne przeważnie sprawiają nam przyjemność kiedy, na przykład włączamy światło, żelazko, telewizor czy lodówkę.

Kiedy wyłącznik jest wyłączony, żarówka nie świeci się. Nie występuje niżjawisko, ni jego skutek. Naciskając na przycisk otwieramy dla prądu elektrycznego drogę do żarówki i ona zapala się.

Zjawiska magnetyczne przedstawione na rys. 37 (str. 60), nieraz obserwaliście. Na pewno niektórzy z was upiększali domowe lodówki różnymi obrazkami-magnesikami. Dzięki temu, że ma miejsce zjawisko magnetyczne, one mogą nie odpadając pozostawać na ścianach lodówki.



Rys. 36. Zjawiska elektryczne



a

b

c

**Rys. 37.** Zjawiska magnetyczne: a – przyciąganie wiórków żelaznych do magnesu; b – ruch namagnesowanej strzałki kompasu; c – klucze elektroniczne



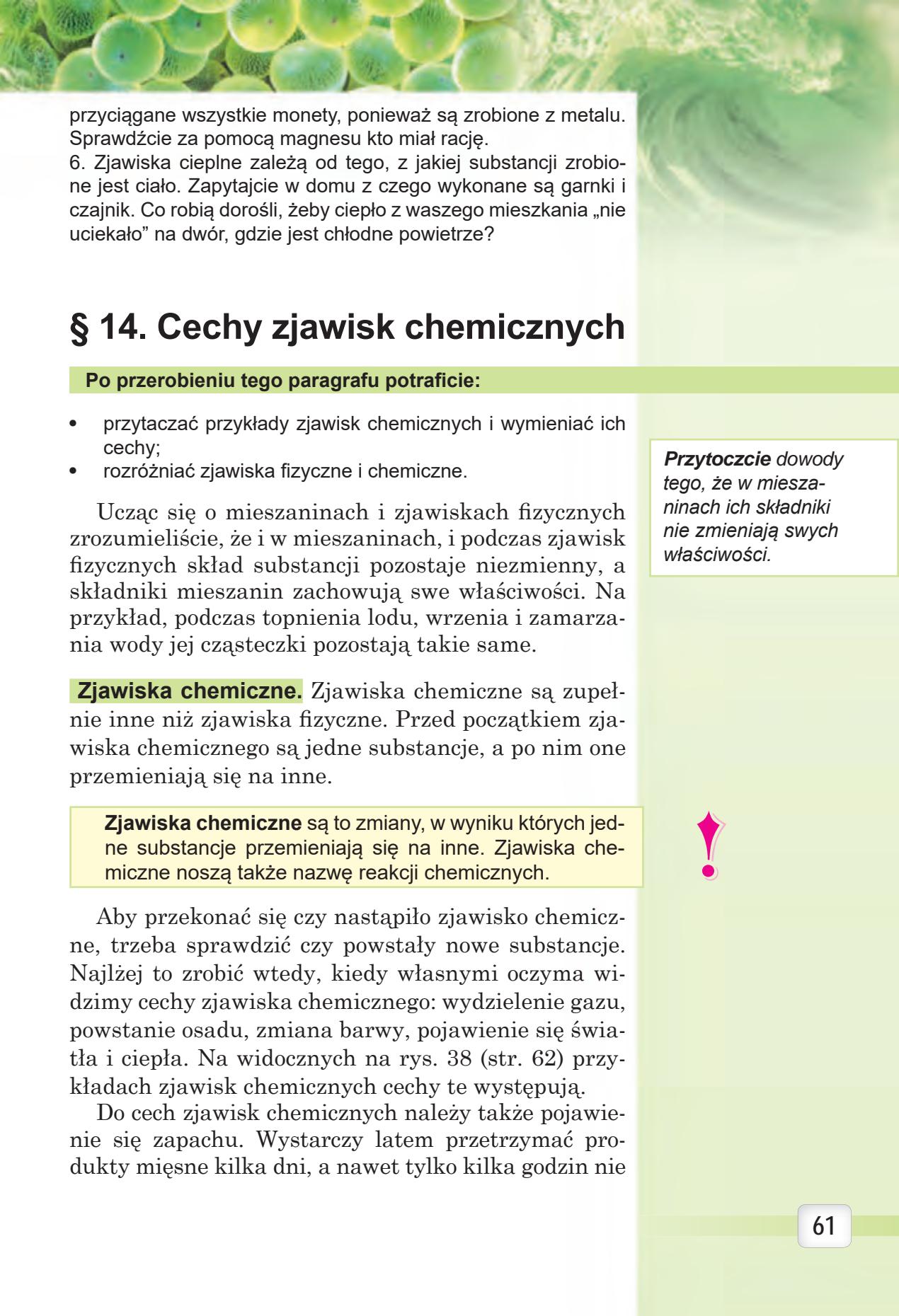
**Zjawiska magnetyczne** polegają na przyciąganiu ciała do magnesu. Magnesy przyciągają ciała do składu których wchodzi żelazo.

Zjawiska magnetyczne zastosowuje się w medycynie. Na przykład magnetoterapia jest niebolesnym zabiegiem, lecz bardzo skutecznym. Pod działaniem sił magnetycznych wzrasta odporność organizmu na różne choroby. Zjawiska magnetyczne znalazły zastosowanie w zapięciach magnetycznych, niektórych zamkach, kluczach elektronicznych do domofonów.

## Sprawdźcie siebie



1. Na jakie grupy dzielą się zjawiska fizyczne?
2. Do jakich zjawisk należy tworzenie się lodu?
3. Dzięki jakim narządom zmysłów możecie odbierać zjawiska fizyczne: a) cieplne (umiarkowane ogrzewanie); b) świetlne; c) akustyczne; d) mechaniczne?
4. Zapiszcie, do jakich zjawisk należą wymienione niżej zjawiska: mnie pociąg, grzmi grzmot, uczeń «puszcza zajęczka» lusterkiem, leci piłka, świeci się lampa, odparowywanie roztworu soli. Przykładu jakiego znanego wam zjawiska fizycznego tu brak? Przytoczcie własne przykłady zjawisk fizycznych.
5. Uczniowie sprzeczali się o to, które monety są przyciągane przez magnes. Jedni uważali, że monety o wartości 1, 2 i 5 kopiejek, natomiast inni twierdzili, że magnes przyciąga monety o wartości 10, 25 i 50 kopiejek. Inni znów uważali, że powinny być



przyciągane wszystkie monety, ponieważ są zrobione z metalu. Sprawdźcie za pomocą magnesu kto miał rację.

6. Zjawiska cieplne zależą od tego, z jakiej substancji zrobione jest ciało. Zapytajcie w domu z czego wykonane są garnki i czajnik. Co robią dorośli, żeby ciepło z waszego mieszkania „nie uciekało” na dwór, gdzie jest chłodne powietrze?

## § 14. Cechy zjawisk chemicznych

**Po przerobieniu tego paragrafu potrafiście:**

- przytaczać przykłady zjawisk chemicznych i wymieniać ich cechy;
- rozróżniać zjawiska fizyczne i chemiczne.

Ucząc się o mieszaninach i zjawiskach fizycznych zrozumieлиście, że i w mieszaninach, i podczas zjawisk fizycznych skład substancji pozostaje niezmienny, a składniki mieszanin zachowują swoje właściwości. Na przykład, podczas topnienia lodu, wrzenia i zamarzania wody jej cząsteczki pozostają takie same.

**Zjawiska chemiczne.** Zjawiska chemiczne są zupełnie inne niż zjawiska fizyczne. Przed początkiem zjawiska chemicznego są jedne substancje, a po nim one przemieniają się na inne.

**Zjawiska chemiczne** są to zmiany, w wyniku których jedne substancje przemieniają się na inne. Zjawiska chemiczne noszą także nazwę reakcji chemicznych.

**Przytoczenie** dowody tego, że w mieszaninach ich składniki nie zmieniają swych właściwości.



Aby przekonać się czy nastąpiło zjawisko chemiczne, trzeba sprawdzić czy powstały nowe substancje. Najlej to zrobić wtedy, kiedy własnymi oczyma widzimy cechy zjawiska chemicznego: wydzielenie gazu, powstanie osadu, zmiana barwy, pojawienie się światła i ciepła. Na widocznych na rys. 38 (str. 62) przykładach zjawisk chemicznych cechy te występują.

Do cech zjawisk chemicznych należy także pojawienie się zapachu. Wystarczy latem przetrzymać produkty mięsne kilka dni, a nawet tylko kilka godzin nie



a

b

c

d

**Rys. 38.** Cechy zjawisk chemicznych: a – wydzielanie się gazu; b – powstanie osadu; c – zmiana barwy; d – pojawienie się światła i ciepła

w lodówce, jak one zepsują się i staną się niejadalne. O tym, że zaszło zjawisko chemiczne świadczy nieprzyjemny zapach.



Wydzielanie się gazu, powstanie osadu, zmiana barwy, pojawienie się zapachu, światła i ciepła – to cechy zjawisk chemicznych.



Opadłe liście gniażą wzbogacając glebę w substancje odżywcze

**Gnicie jako zjawisko chemiczne.** Czy zastanawialiście się nad tym, dlaczego w gęstym lesie my nie «toniemy» w opadłych liściach i dokąd znikają w przyrodzie opadłe gałęzie drzew, sucha trawa? Rzeczywiście jest nad czym pomyśleć i czego nauczyć się u przyrody, żeby nie mieć problemów ze śmieciem.

Okazuje się, że w sprzyjających warunkach obumarłe resztki roślin i zwierząt gniają. **Gniciem** nazywa się naturalne zjawisko chemiczne, podczas którego substancje organiczne, przeważnie białka, przemieniają się na inne substancje organiczne i nieorganiczne. Wskutek tego gleba zostaje wzbogacona w substancje odżywcze (**próchnicę**). Gniciu sprzyjają wilgotność, obecność bakterii, ograniczony dostęp powietrza. O tym że zachodzi takie zjawisko chemiczne jak gnicie świadczy wydzielanie się ciepła.

Wynikiem gnicia jest utworzenie bardziej prostych substancji, które trafiając do gleby, wody, powietrza znowu są pochłaniane przez rośliny i uczestniczą w tworzeniu nowych substancji organicznych.



Dzięki gniciu nie nagromadzają się obumarłe szczątki organizmów, a gleba wzbogaca się w próchnicę.



To ważne dla przyrody zjawisko chemiczne w życiu codziennym nie zawsze jest mile widziane, ponieważ przez nie psuje się żywność i nie nadaje się do spożycia. Aby zapobiec gniciu substancji organicznych w pożywieniu, ludzie zastosowują takie sposoby, jak konserwowanie, solenie, gotowanie, zamrażanie.

W przyrodzie odbywa się nieskończona ilość zjawisk chemicznych. Na przykład, w roślinach z dwutlenku węgla i wody tworzą się substancje organiczne i niezbędny do życia tlen. Dzięki zjawiskom chemicznym w organizmach zwierząt i ludzi substancje, które nadeszły z pokarmem przemieniają się na inne niezbędne dla wzrostu i rozwoju.



*Konserwowanie – sposób zapobiegania gniciu*

### Skarbonka wiedzy



Zjawiska chemiczne ludzie nauczyli się realizować w laboratoriach i na przedsiębiorstwach. Jakie to jest obecnie ważne, macie okazję przekonywać się na każdym kroku. W pierwszej kolejności należy wymienić produkcję metali, kauczuku, gumy, tworzyw sztucznych, pokryć do dachów i podłóg, cementu, nawozów, domieszk spożywczych dla zwierząt. Każda taką produkcję człowiek opanowywał w różnych czasach. Ucząc się historii dowiecie się, że istniał wiek brązu i żelaza. W tych czasach człowiekowi, dzięki zjawiskom chemicznym, udało się zamienić oszczep kamienny czy drewnianą bronę na metalowe, co było wielkim postępem w historii ludzkości.

### Spróbujcie sami badać przyrodę



Wysuszcie skorupki dwóch kurzzych jaj i rozetrzyjcie je na proszek. Rozdzielicie ten proszek na dwie części i umieśćcie je do dwóch przezroczystych naczyń. Do jednego nalejcie 2 łyżki stołowe wody a do drugiego – tyle samo octu. Obserwujcie, jakie zmiany zaszły w obu naczyniach. W którym z nich zaszło zjawisko chemiczne? Jak dowiedzieliście się o tym?

### Sprawdźcie siebie



1. Jakie zjawiska należą do chemicznych? Przytoczcie przykłady zjawisk chemicznych.
2. Nazwijcie cechy zjawisk chemicznych.
3. Dlaczego kwaśnienie mleka należy do zjawisk chemicznych a topnienie lodu – do fizycznych?
4. Zapiszcie zjawiska chemiczne, jakie odbywają się w waszym domu i wokół was. Ukażcie cechy tych zjawisk.

## §15. Spalanie. Powtarzalność i współzależność zjawisk w przyrodzie

Po przerobieniu tego paragrafu potraficie:

- przeliczać warunki, w których odbywa się spalanie;
- charakteryzować spalanie jako zjawisko chemiczne i objaśniać jego znaczenie;
- przytaczać przykłady powtarzających się zjawisk, objaśniać współzależność zjawisk.

**Spalanie.** Jak już wiecie z poprzedniego paragrafu, wydzielanie się światła i ciepła świadczy o tym, że zachodzi zjawisko chemiczne. Reakcje o takich cechach otrzymały ogólną nazwę **spalanie**. Jest to rozpowszechnione zjawisko chemiczne, które człowiek od dawna wykorzystuje do swoich potrzeb (rys. 39).



Rys. 39. Przykłady spalania: a – świec z parafiny; b – drewna w kominku; c – spalanie gazu ziemnego w palniku kuchenki gazowej



**Spalanie** jest to zjawisko chemiczne, którego podstawową cechą jest wydzielenie ciepła i światła.

**Warunki spalania.** Najbardziej rozpowszechnione jest spalanie substancji w tlenie wchodząącym do składu powietrza. Każdą substancję charakteryzuje pewna temperatura zapalania. Tak nazywa się temperatura, przy której rozpoczyna się spalanie. Aby zapalił się metan na kuchence gazowej wystarczy tylko iskry lub zapalonej zapalki. Lecz aby dosiągnąć temperatury spalania się węgla kamiennego, trzeba go nagrzewać o wiele dłużej.

Aby odbyło się spalanie konieczne są dwa warunki: stworzenie temperatury wyższej od temperatury zapalania się substancji oraz swobodny dostęp powietrza.



Wykonajmy doświadczenie. Zapalimy dwie mniej więcej jednakowe świecie stearynowe (stearyna – to substancja organiczna). Jedną nakryjmy szklanym kołpakiem lub wielką szklanką chemiczną. Drugą pozostawmy nie nakrytą. Świeca pod kołpakiem jakiś czas poświeci się i zgaśnie, natomiast druga będzie świecić się nadal.

To doświadczenie pozwoliło nam sprawdzić obydwa warunki spalania. Drugiej świeczce nie ograniczono dostępu tlenu, natomiast dla pierwszej świeczki kołpak wstrzymał dostęp powietrza i tym samym dostęp tlenu.

Póki świeca pod kołpakiem paliła się, od niej na wszystkie strony rozchodziło się światło. Dotykając dłonią do kołpaka odczuwaliśmy ciepło.

Teraz, kiedy sprawdziliśmy warunki spalania, łatwo określić następne pytania – *jak powstrzymać spalenie*. Zrozumiałe, że zważając na ukazane warunki, trzeba działać odwrotnie. Należy wstrzymać dostęp powietrza i stworzyć temperaturę niższą od temperatury zapalania się.

**Spalanie na służbie człowieka.** Człowiek poznął zjawisko spalania dzięki przyrodzie. W dawnych czasach człowiek bał się ognia i czekał go. Bał się, bo od błyskawicy wynikały pożary, a czekał, bo ognisko dawało ciepło i światło, pozwalało przygotować pożywienie, odstraszało drapieżników.

Minęło wiele czasu, zanim człowiek nauczył się nie tylko utrzymywać ogień, ale nauczył się sam zapalać go. A więc, od kiedy człowiek opanował zjawisko chemiczne spalania, to przestał zależeć od przyrody. Obecnie to zjawisko dla człowieka ma ogromne znaczenie. Dzięki spalaniu otrzymujemy energię elektryczną, gotujemy pokarm, oświetlamy pomieszczenia, ogrzewamy domy, wydobywamy metale, robimy szkło, uruchamiamy różne pojazdy.



*Doświadczenie w celu zbadania warunków spalania*

*Zastanówcie się, jak podczas gaszenia pożarów powstrzymują dostęp powietrza i stwarzają temperaturę niższą od temperatury zapalania się.*



*Elektrownia cieplna*



Rys. 40. Zmiana pór roku

**Powtarzalność i współzależność zjawisk.** Zjawiskom właściwa jest powtarzalność. Dzień następuje po nocy. Co roku powtarzają się pory roku, po lecie następuje jesień, a nie innapora roku (rys. 40).

W przyrodzie zjawiska biologiczne, fizyczne i chemiczne są ściśle ze sobą powiązane. Już wiecie, że bez zjawisk chemicznych nie mogłyby odbywać się zjawiska biologiczne. Przecież z substancji, którymi żywią się rośliny i zwierzęta w ich ciałach tworzą się nowe substancje właściwe dla ich organizmów. Utworzenie w zielonych roślinach substancji organicznych i nieorganicznych łączy zjawiska chemiczne (pojawienie się nowych substancji), biologiczne (roślina rośnie) a także fizyczne (świetlne).

Nie pomylimy się mówiąc, że zjawiska fizyczne są ściśle związane z chemicznymi. Zależność zjawisk fizycznych i chemicznych jest wzajemna.

#### Przykłady zależności zjawisk fizycznych i chemicznych

- Cząsteczki stale poruszają się.
- Aby odbyło się zjawisko chemiczne, substancję często ogrzewają, oświetlają, drobią, ściskają, rozcieńczają.
- Wybuchem substancji towarzyszą zjawiska akustyczne, a spalaniu – zjawiska świetlne i cieplne.

## Skarbonka wiedzy

Jest taki zawód – strażak. Jest to zawód wymagający siły fizycznej, zdecydowania i sprytu. Kiedy w płoniącym domu przebywają ludzie, trzeba przyjmować błyskawiczne decyzje jak uratować tych ludzi. Dlatego ten zawód obierają ludzie odważni, silni duchem.



## Stańcie w obronie przyrody

Lekko ognisko rozpalić, ale trudniej zgasić go. To jest prawda. Ile lasów zniszczył bezlitosny ogień, ile zwierząt zginęło w płomieniach leśnych pożarów. Giną w ogniu także ludzie.

Przeważnie pożary wynikają przez nieostrożne postępowanie z ogniem. Nigdy o tym nie zapomnijcie, bądźcie pilni i ostrożni z takim zjawiskiem chemicznym jakim jest spalanie. Pamiętajcie i przestrzegajcie przepisów postępowania z ogniem

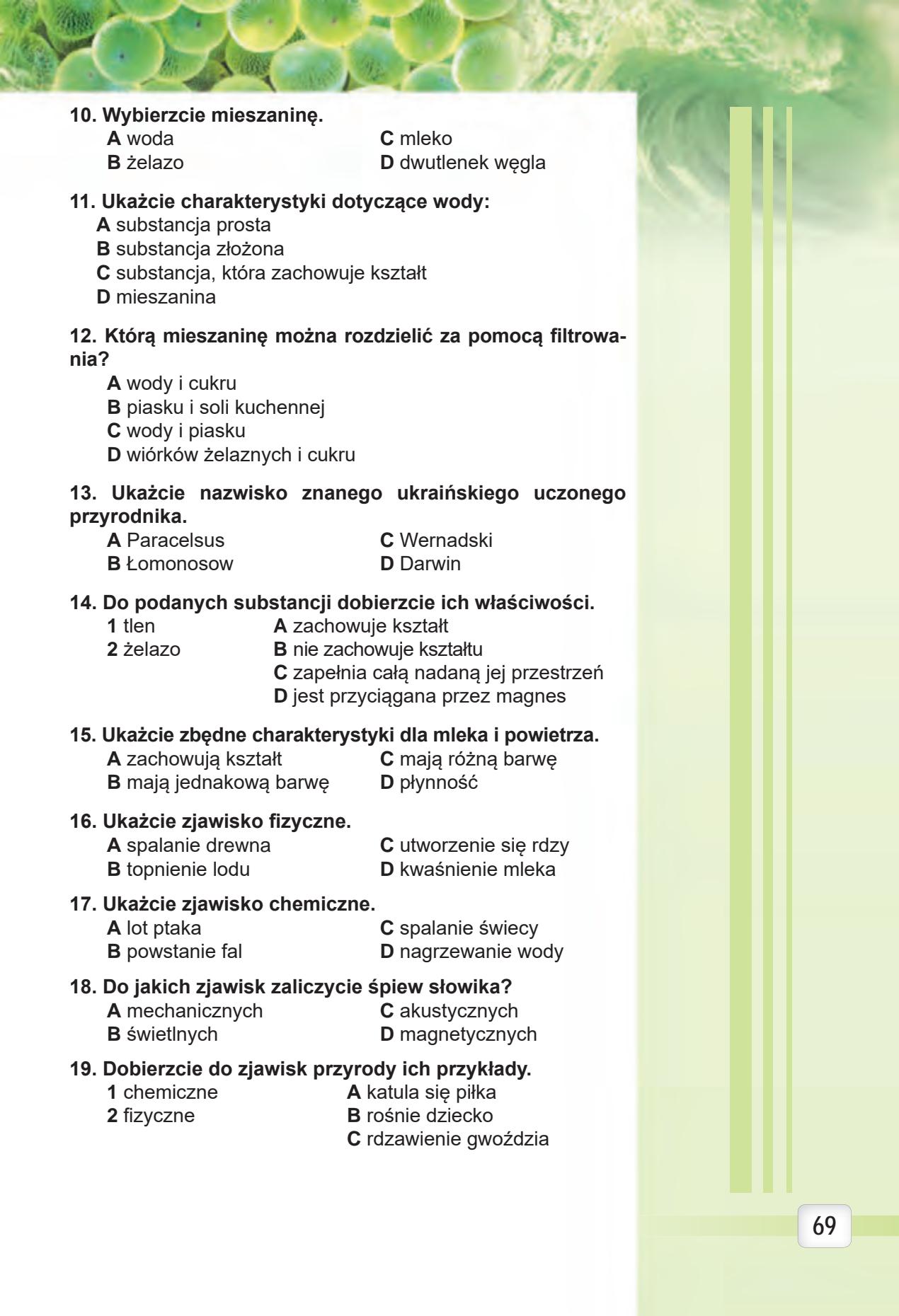


## Sprawdźcie siebie

1. Omówcie, jak w dziełach sztuki i w literaturze pięknej przedstawione są sezonowe zjawiska przyrody.
2. Jakie zjawisko chemiczne nazywa się spalaniem? Podajcie jego charakterystykę.
3. Jakie są warunki spalania.
4. Jak wstrzymać spalanie?
5. Dlaczego spalanie zaliczane jest do zjawisk chemicznych?
6. Wyjaśnijcie znaczenie spalania.
7. Przytoczcie przykłady:
  - a) zjawisk powtarzających się w przyrodzie;
  - b) współzależności zjawisk fizycznych i chemicznych.
8. Ulösungcie opowiadanie «Powtarzalność zjawisk w przyrodzie», posługując się literaturą przyrodniczą, różnymi informatorami i Internetem.
9. Omówcie przepisy bezpieczeństwa podczas używania zjawiska chemicznego – spalania w życiu codziennym.



## Testy do rozdziału I



**10. Wybierzcie mieszaninę.**

- |          |                   |
|----------|-------------------|
| A woda   | C mleko           |
| B żelazo | D dwutlenek węgla |

**11. Ukażcie charakterystyki dotyczące wody:**

- A substancja prosta
- B substancja złożona
- C substancja, która zachowuje kształt
- D mieszanina

**12. Któż mieszaninę można rozdzielić za pomocą filtrowania?**

- A wody i cukru
- B piasku i soli kuchennej
- C wody i piasku
- D wiórków żelaznych i cukru

**13. Ukażcie nazwisko znanego ukraińskiego uczonego przyrodnika.**

- |              |             |
|--------------|-------------|
| A Paracelsus | C Wernadski |
| B Łomonosow  | D Darwin    |

**14. Do podanych substancji dobierzcie ich właściwości.**

- |          |  |
|----------|--|
| 1 tlen   | A zachowuje kształt                    |
| 2 żelazo | B nie zachowuje kształtu               |
|          | C zapiełnia całą nadaną jej przestrzeń |
|          | D jest przyciągana przez magnes        |

**15. Ukażcie zbędne charakterystyki dla mleka i powietrza.**

- |                        |                    |
|------------------------|--------------------|
| A zachowują kształt    | C mają różną barwę |
| B mają jednakową barwę | D płynność         |

**16. Ukażcie zjawisko fizyczne.**

- |                   |                       |
|-------------------|-----------------------|
| A spalanie drewna | C utworzenie się rdzy |
| B topnienie lodu  | D kwaśnienie mleka    |

**17. Ukażcie zjawisko chemiczne.**

- |                 |                    |
|-----------------|--------------------|
| A lot ptaka     | C spalanie świecy  |
| B powstanie fal | D nagrzewanie wody |

**18. Do jakich zjawisk zaliczycie śpiew słowika?**

- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| A mechanicznych | C akustycznych  |
| B światlnych    | D magnetycznych |

**19. Dobierzcie do zjawisk przyrody ich przykłady.**

- |             |                       |
|-------------|-----------------------|
| 1 chemiczne | A katula się piłka    |
| 2 fizyczne  | B rośnie dziecko      |
|             | C rdzawienie gwoździa |

## **ROZDZIAŁ II**

# **WSZECHŚWIAT**

- Niebo. Sfera niebieska
- Gwiazdy i gwiazdozbiory
- Ogólna budowa Układu Słonecznego
- Wszechświat i jego skład
- Astronomia – nauka o Wszechświecie

## § 16. Niebo. Sfera niebieska

Po przerobieniu tego paragrafu potrafićie:

**Przypomnijcie z czego składa się Układ Słoneczny.**

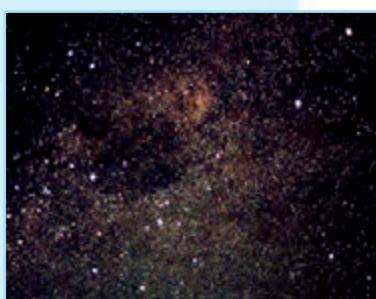
- rozróżniać ciała niebieskie;
- nazywać punkty i linie sfery niebieskiej;
- objaśniać przyczyny widocznego ruchu ciał niebieskich oraz zmiany wyglądu nieba gwiaździstego w ciągu roku.



a



b



c

Rys. 41. Ciała niebieskie:  
a – Słońce; b – Księżyc;  
c – gwiazdy

Przerabiając poprzedni rozdział nauczyliście się rozróżniać i charakteryzować ciała fizyczne. Ciała, o których w nim była mowa – to ciała ziemskie. W przyrodzie istnieją także ciała niebieskie (rys. 41). Do nich należą Słońce, gwiazdy, Ziemia, Księżyca i inne.

**Niebo.** W dzień widzimy nad sobą Słońce, a w nocy na bezchmurnym niebie widać gwiazdy i Księżyca. Bez zastosowania przyrządów powiększających gołym okiem można zobaczyć prawie 3 000 gwiazd. Są one niejednakowe pod względem wielkości i mają różną jasność.

Już wiecie, że planeta Ziemia ma kształt kuli. Na Ziemi rozróżnia się północną i południową części – półkule. Niebo gwiaździste nad głowami ludzi w półkuli południowej i w półkuli północnej wygląda inaczej. My mieszkamy w półkuli północnej i widzimy inne niebo gwiaździste niż go widzą mieszkańcy półkuli południowej. Ale tam też widać około 3 000 gwiazd. A więc, jeżeli obejść dookoła Ziemi, to na niebie gwiaździstym można bez żadnych przyrządów powiększających zobaczyć prawie 6 000 gwiazd.

Z poprzedniego rozdziału wam wiadomo, że człowiek do badania przyrody wykorzystuje przyrządy powiększające. Wiele z nich służy do badania nieba gwiaździstego. Jeżeli na niebo popatrzeć przez lornetkę to można zobaczyć więcej gwiazd niż widzi się gołym okiem. Przez teleskop badacz nieba gwiaździstego może zobaczyć miliony gwiazd.

**Sfera niebieska.** Piłka na kształt kuli, a jej gumową abo skórzana część można nazwać sferą. Sfera posiada powierzchnie wewnętrzna i zewnętrzną.

Wyobrażenie o sferze niebieskiej powstało jeszcze w dawnych czasach. Ludziom wydawało się, że nad Ziemią istnieje podobne do kopuły sklepienie niebieskie mające wygląd sfery, na wewnętrznej stronie której umieszczone są Słońce, Księżyc i gwiazdy. To są mylne poglądy. Powstały one w związku z ogromnym oddaleniem ciał niebieskich od naszej planety.

Badając Ziemię człowiek stworzył jej model – globus. Jest to zmniejszona kopia kuli ziemskiej z jej kontynentami, oceanami i morzami, górami i równinami. Globus umożliwia orientowanie się na Ziemi i dalsze jej badanie (rys. 42).

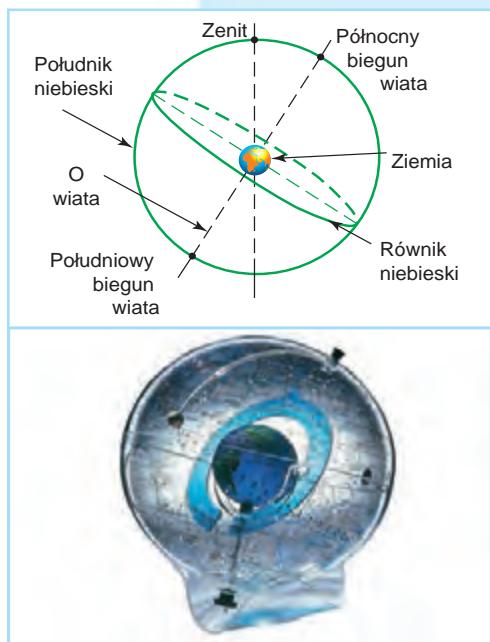
Do badania nieba gwiaździstego i orientowania się na nim stworzono model podobny do globusa ziemskiego nazwany sferą niebieską (rys. 43). On tak samo posiada półkulę północną i południową. Na nim też są biegunki, które nazwano północnym i południowym biegunkiem świata. Linia, która dzieli sferę niebieską na dwie półkule nosi nazwę **równik niebieski**.

**Sfera niebieska** jest to wewnętrzna powierzchnia wyobrażanej kuli o dowolnym promieniu, na której rozmieszczone są ciała niebieskie w taki sposób, jak obserwator widzi je na niebie gwiaździstym.

Punkt, znajdujący się na sferze niebieskiej nad głową obserwatora nazywa się **zenit**. Jest to najwyższy dla obserwatora punkt na sferze niebieskiej. Koło na sferze, przechodzące przez biegunki świata i punkt zenitu nazywa się **południkiem niebieskim**.

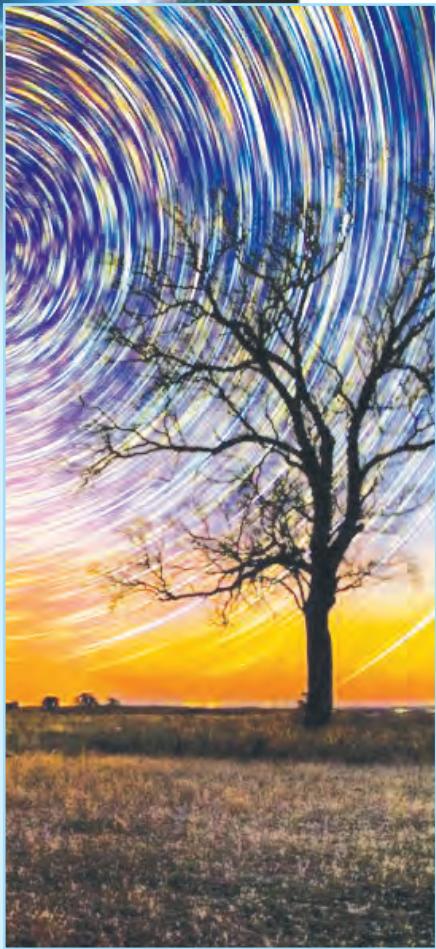


Rys. 42. Globusy



Rys. 43. Sfera niebieska





Rys. 44. Dobowy obrót sfery niebieskiej

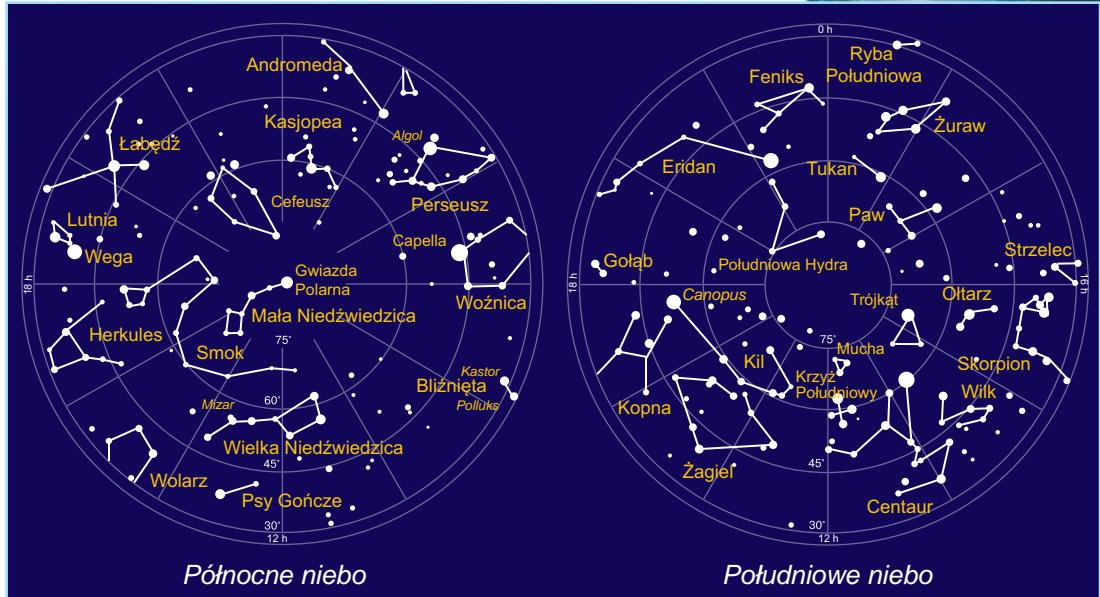
Podobnie jak na globusie można znaleźć różne obiekty Ziemi i określić odległość między nimi, tak samo za pomocą sfery niebieskiej można to zrobić dla ciał niebieskich.

Sfera niebieska pomaga w rozwiązywaniu zadań praktycznych: określeniu położenia ciał niebieskich na niebie gwiaździstym, w obserwacji ruchu ciał niebieskich oraz w opisywaniu ich położenia wzajemnego.

**Ruch ciał po niebie.** Łatwo przekonać się że gwiazdy oraz inne ciała niebieskie zmieniają swe położenie na niebie. W tym celu obierzemy miejsce z którego dobrze widać niebo i koło którego znajdują się jakieś nieruchome przedmioty (budynek, drzewo) i rozpoczęniemy swe spostrzeżenia. W dzień zobaczymy ruch Słońca na niebie z lewa na prawo. Wieczorem na niebie zaświecą się gwiazdy. Wybierzemy jedną lub dwie najjaśniejsze gwiazdy, zapamiętamy ich położenie względem wybranych nieruchomych ciał na Ziemi – domu czy drzewa. Jeżeli spojrzymy na niebo po dwu-trzech godzinach i poszukamy wybrane gwiazdy, to zobaczymy, że one też przesunęły się po niebie z lewa na prawo, podobnie jak Słońce w dzień (rys. 44, 45).



Rys. 45. Ruch Słońca po niebie



Rys. 46. Mapa nieba gwiaździstego

Wyobrażana oś, równoległa do osi obracania się Ziemi nazywa się **osią świata**. Właśnie wokół niej obraca się niebo gwiaździste. Punkty przecięcia osi świata ze sferą niebieską nazywają się **bieguny świata**.

**Mapy i atlasy nieba gwiaździstego.** Aby dokładniej zbadać każdą część nieba gwiaździstego ludzie stworzyli mapy nieba gwiaździstego (rys. 46). Stworzono mapy osobne dla każdej półkuli nieba gwiaździstego. Wszystkie mapy zebrane są w Atlasie nieba gwiaździstego. Atlas umożliwia zbadanie różnych części nieba gwiaździstego z dowolnego punktu na powierzchni Ziemi.



### Skarbonka wiedzy

Obserwacje nieba gwiaździstego, które prowadzili ludzie w dawnych czasach pozwoliły uczonym wykryć zależność zmiany pór roku i takich zjawisk na niebie jak zmiana wysokości Słońca na niebie w ciągu roku, zmiana kształtu Księżyca, pojawiение się na nocnym niebie tej samej gwiazdy w różnych miejscach w ciągu roku. Było wiadomo, że rok trwa 365 dób. A więc, już w dalekiej przeszłości były założone podstawy kalendarza, w którym miarą do odliczania czasu stała się doba (zmiana dnia i nocy), miesiąc (liczba dób między dwiema kolejnymi pełniami Księżyca) i rok (liczba dób podczas których Ziemia dokonuje pełnego obiegu dookoła Słońca).



## Spróbujcie sami badać przyrodę

Na boczną ściankę pudełka z kartonu nanieście kontur jednego z gwiazdozbiorów. Potem na miejscu gwiazd zróbcie niewielkie otwory. Na te otwory naklejcie arkusz białego papieru. Pudełko umieścicie w ciemnym pokoju. Zaświećcie lampkę we wnętrzu pudełka: na zewnętrznej ściance widać będzie świecące się punkty podobnie jak gwiazdy na wieczornym niebie. Ale jak tylkołączymy światło w pokoju to sztuczne gwiazdy znikną bo «gasną» je światło.

## Sprawdźcie siebie



1. Ile gwiazd można zobaczyć na nocnym niebie bez przyrządów powiększających?
2. Co nazywa się sferą niebieską?
3. O jakich liniach i punktach sfery niebieskiej dowiedziałyście się?
4. Objaśnijcie przyczyny widocznych ruchów ciał niebieskich oraz zmiany wyglądu nieba gwiaździstego w ciągu roku?
5. Zapiszcie do zeszytu nazwy znanych wam ciał niebieskich.



## § 17. Gwiazdy i gwiazdozbiory

Po przerobieniu tego paragrafu potraficie:

**Przypomnijcie  
nazwy  
gwiazdozbiorów.**

- objaśnić, co to jest gwiazda, i rozróżniać gwiazdy;
- nazywać gwiazdy;
- opisywać budowę przestrzeni międzygwiezdnej;
- nazywać widoczne na niebie gwiazdozbiory.



Gwiazda neutronowa

**Jakie bywają gwiazdy.** Gwiazdy – to samoświecące się rozżarzone kule, w których odbywa się przemiana substancji i przy tym wydziela się ogromna ilość energii. Gwiazdy są różnorodne. One różnią się temperaturą, wielkością, barwą, jasnością i wieloma innymi cechami. Są gwiazdy zwane karłami. Nasze Słońce też jest karkiem. Gwiazdy większe dziesiątki razy od Słońca nazywają się gwiazdami olbrzymi. Istnieją także gwiazdy nadolbrzymy, które są setki razy większe od Słońca. Zupełnie małe gwiazdy nazywają się gwiazdy **neutronowe**.

Gwiazdy różnią się według barwy. Są gwiazdy błękitne, białe, żółte i czerwone. Najwyższą temperaturę posiadają gwiazdy błękitne, a najniższą – gwiazdy czerwone. Słońce jest gwiazdą o żółtej barwie.

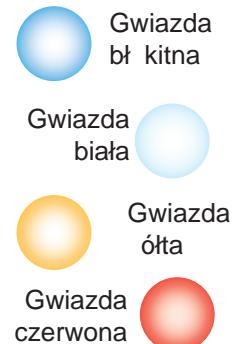
Uczonym udało się wyjaśnić, że gwiazdy składają się z dwóch podstawowych pierwiastków – wodoru i helu.

Innych pierwiastków w gniazdach jest znikoma ilość. Podobnie jak inne ciała w przyrodzie, gwiazdy też stale zmieniają się. One «rodzą się», «żyją», «umierają». Wiele podobnych do Słońca gwiazd świecą już bardzo długo, niektóre mogą wkrótce zgasnąć. Istnieją także młode gwiazdy.

**Gwiazdy** są to promieniujące światło, rozjarzone ciała niebieskie o kulistym kształcie.

Od najdawniejszych czasów gwiazdy pomagały ludziom przewidywać pogodę, orientować się w podróży, prowadzić rachubę czasu.

**Przestrzeń międzygwiazdna.** Gwiazdy znajdują się w ogromnych odległościach jedna od drugiej. Przestrzeń między nimi wypełnia rozrzedzony gaz, pył, pola magnetyczne i promienie kosmiczne. Chmury pyłu i gazów międzygwiazdnych tworzą **mgławice** (rys. 47). Istnieje kilka rodzajów mgławic. Jeżeli w mgławicy znajdują się gwiazdy, to ona świeci się. Jeżeli w chmurach gazów i pyłu gwiazd niema to takie mgławice nazywają się **ciemne**. Mgławice gazowe składają się z wodoru, helu, azotu, tlenu itp. Mają one różne przedziwne kształty i otrzymały nazwy w zależności od tego, co przypominają swym wyglądem, na przykład, Pelikan, Ameryka Północna, Rozetka, Sowa, Gantela. Wymiary mgławic są tak ogromne, że światło od jednego do drugiego krańca mgławicy może iść kilka lat. Małe okrągłe mgławice otrzymały nazwę planetarnych, ponieważ swym kształtem przypominają widziane przez teleskop tarcze planet. Obecnie znane jest powyżej 1 000 mgławic planetarnych.



Klasyfikacja gwiazd według barwy

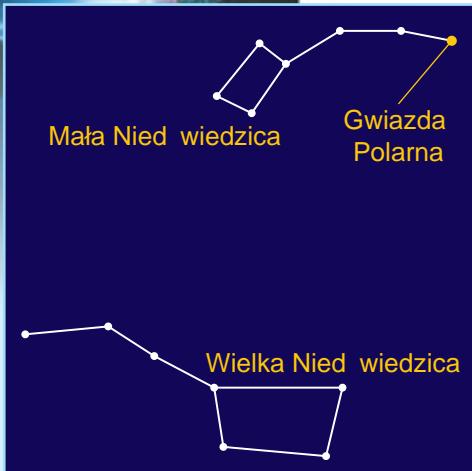


a

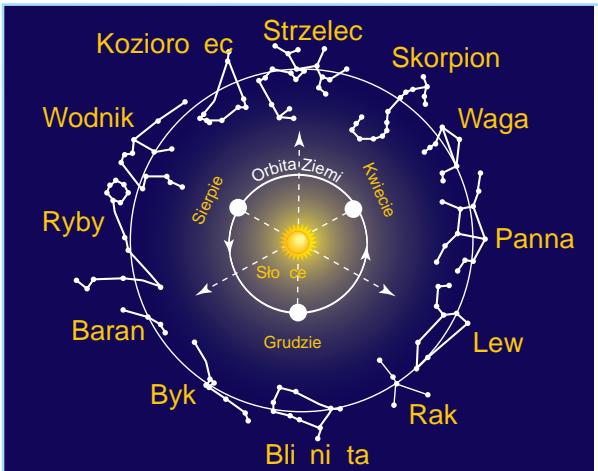


b

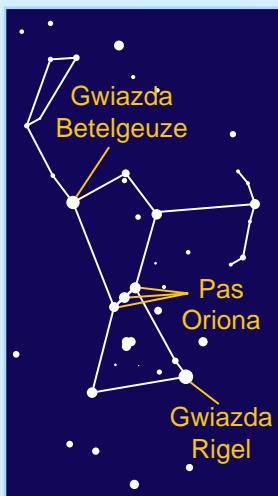
Rys. 47. Mgławice:  
a – Slimak; b – Motyl



Rys. 48. Wielka i Mała Niedźwiedzica



Rys. 49. Gwiazdozbiory zodiakalne



Gwiazdozbiór Orion



**Gwiazdozbiory** – są to obszary nieba gwiaździstego o umownych wyraźnie określonych granicach.

### Skarbonka wiedzy



Oprócz już znanych wam linii na sferze niebieskiej jest jeszcze linia po której przemieszcza się Słońce w ciągu roku. Nazywa się ona **ecliptyką**. Wzdłuż tej linii sfery niebieskiej znajdują-

ją się **gwiazdozbiory zodiakalne**. Słowo «zodiak» w tłumaczeniu z języka greckiego oznacza zwierzę. Z dawnych czasów za zodiakalne uważało 12 gwiazdozbiorów: Baran, Byk, Bliźnięta, Rak, Lew, Panna, Skorpion, Strzelec, Koziorożec, Wodnik, Ryby (rys. 49). Wiadomo jednak, że ekiptyka przecina nie 12, a 13 gwiazdozbiorów. Trzynasty gwiazdozbiór to Wężownik.

### Praca praktyczna

#### Określenie najbardziej znanych gwiazdozbiorów na mapie nieba gwiaździstego

**Potrzebna będzie:** mapa nieba gwiaździstego.

**Na tym zajęciu nauczycie się:** znajdować na mapie nieba gwiaździstego najbardziej znane gwiazdozbiory.

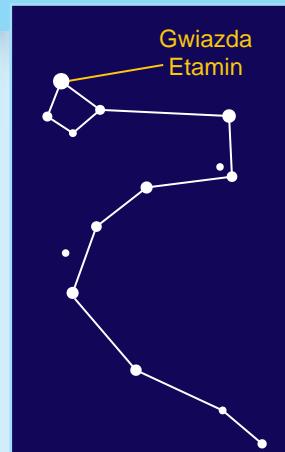
**Zadanie 1.** Znajdziecie na mapie gwiazdozbiór Wielkiej Niedźwiedzicy (Wielki Wóz).

**Zadanie 2.** Znajdziecie na mapie gwiazdozbiór Małej Niedźwiedzicy (Mały Wóz).

**Zadanie 3.** Znajdziecie na mapie nieba gwiaździstego gwiazdozbiór Smoka. Policzcie z ilu najjaśniejszych gwiazd składa się ten gwiazdozbiór.

Określcie położenie najjaśniejszych gwiazd w znalezionych gwiazdozbiorach. Co one wasz przypominają.

Zapiszcie do zeszytu nazwy znanych wasz gwiazdozbiorów.



Gwiazdozbiór Smok

### Spróbujcie sami badać przyrodę



1. Zapoznajcie się z mapą nieba gwiaździstego. Znajdziecie na niej gwiazdozbiory Wielkiej Niedźwiedzicy i Małej Niedźwiedzicy.

2. Razem z rodzicami wyjdźcie późnym wieczorem na dwór, kiedy będzie bezchmurne niebo i spróbujcie odnaleźć na niebie gwiaździstym ukazane wyżej gwiazdozbiory i Gwiazdę Polarną.

### Sprawdźcie siebie



1. Co nazywamy gwiazdą?
2. Według jakich cech różnią się gwiazdy?
3. Jak przydała się człowiekowi wiedza o gwiazdach?
4. Co to jest mgławica? Jakie bywają mgławice?
5. Podajcie określenie co to jest gwiazdozbiór.
6. Jak uważacie, czy może do składu gwiazd wchodzić woda?



## § 18. Ogólna budowa Układu Słonecznego

**Przypomnijcie,**  
jakie ciała wchodzą  
do składu Układu  
Słonecznego

Po przerobieniu tego paragrafu potraficie:

- opowiadać o najbliższej do nas gwiazdzie – Słońcu.
- zrozumieć, że Słońce – to centrum Układu Słonecznego.
- opisywać budowę Układu Słonecznego
- objaśniać, dlaczego rok trwa niejednakowo na różnych planetach.

**Słońce.** Najbliższą gwiazdą do Ziemi jest Słońce. Jemu zawdzięczamy ciepło i światło. Kiedy patrzymy z Ziemi, Słońce wydaje się nam niewielką kulą. W rzeczywistości ono jest 109 razy większe w porównaniu z Ziemią (rys. 50). Słońce – to rozgarzona kula, temperatura na powierzchni której wynosi  $6\,000^{\circ}\text{C}$ , a bliżej do środka Słońca ona sięga do 15 milionów stopni Celcjusza. Ponieważ odległość między Słońcem a Ziemią wynosi 150 milionów kilometrów, to na Ziemię trafia tylko dwu miliardowa część jego ciepła i światła. Lecz tego wystarcza do życia na naszej planecie. Słońce, podobnie jak Ziemia, stale obraca się według swej osi.

**Słońce – centrum Układu Słonecznego.** Wokół Słońca obraca się osiem dużych planet razem ze swoimi satelitami oraz nieskończona ilość małych ciał niebieskich (asteroid, komet, meteoroid). Odbiera się to dlatego, że masa Słońca jest 750 razy większa od ogólnej masy wszystkich ciał krążących wokół niego. Posiadając taką masę Słońce niby «ogromny magnes» stwarza taką siłę przyciągania, której wystarcza, by utrzymać wszystkie ciała niebieskie koło siebie. Rozmiary Układu Słonecznego określa się tak zwaną sferą wpływu Słońca, gdzie jego przyciąganie przeważa przyciąganie innych gwiazd.

Słońce oraz wszystkie ciała niebieskie, które obracają się wokół niego, nazywają się **Układem Słonecznym**.



**Skład Układu Słonecznego.** Do składu Układu Słonecznego wchodzi osiem planet: Merkury, Wenus, Ziemia, Mars, Jowisz, Saturn, Uran, Neptun z satelitami, setki tysięcy asteroid, komety i meteoroidy (rys. 50). Do planet grupy ziemskiej należą Merkury, Wenus, Ziemia i Mars. A do planet olbrzymów – Jowisz, Saturn, Uran, Neptun. **Naturalne satelity planet** – to ciała Układu Słonecznego, które obracają się dookoła planet podobnie jak planety krążą wokół Słońca. Merkury i Wenus nie posiadają satelitów. Saturn zaś posiada ich kilkadziesiąt. Ziemia ma jednego satelitę – Księżyca. Bardziej szczegółowa informacja o nim znajduje się w kolejnym rozdziale.

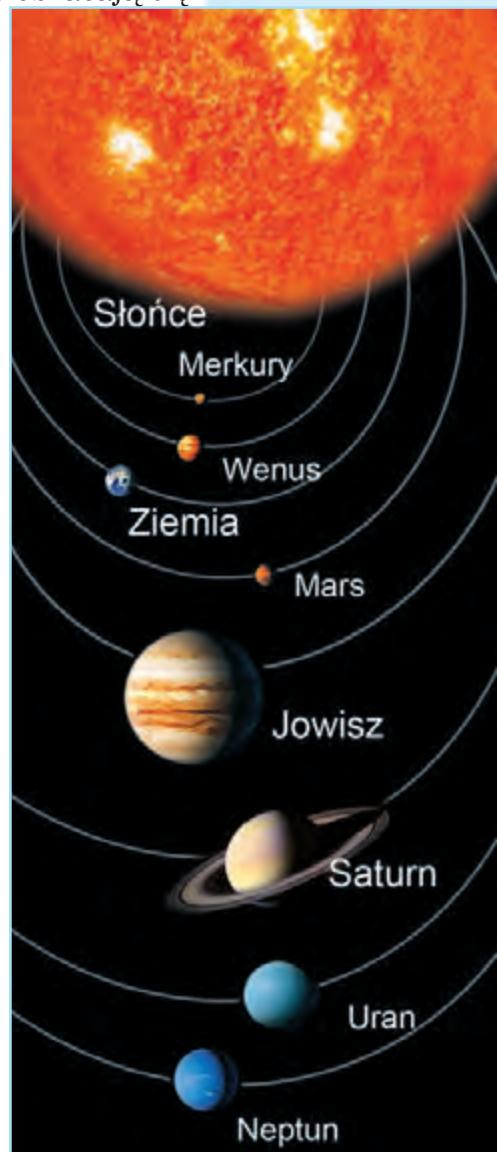
**Planety** – to wielkie kuliste ciała, poruszające się w różnej odległości wokół Słońca po pewnych orbitach.

**Jak poruszają się planety w Układzie Słonecznym.** Wszystkie planety poruszają się dookoła Słońca po liniach zwanych **orbitami** (rys. 50). Orbita wszystkich planet mają podobny kształt, przypominający wydłużone koła różniące się według długości.

Czas, w ciągu którego planeta dokonuje pełnego obiegu wokół Słońca nazywa się rokiem. Jak wam wiadomo rok na Ziemi trwa 365,25 doby.

Zwrócić uwagę, że rok ziemski trwa 365 dni i 6 godzin. Za cztery lata nabyga z tych 6 godzin cała doba. Dlatego co czwarty rok luty ma 29 dni. Rok trwający 366 dni nazywa się **rokiem przestępnnym**.

Trwałość roku na planetach zależy od ich odległości od Słońca. Rok jest



Rys. 50. Uproszczony schemat budowy Układu Słonecznego



*Księżyc i Wenus  
na niebie gwiaździstym*

tym dłuższy, im dalej od Słońca znajduje się planeta.

Słońce nie tylko ogrzewa, ale też oświetla planety i ich satelity. Wiecie już, że one świecą odbitym od ich powierzchni światłem słonecznym. Niektóre z planet (Mars, Wenus, Jowisz) są widoczne na niebie nawet gołym okiem.



### **Spróbujcie sami badać przyrodę**

Obserwujcie nadal niebo gwiaździste. Przed zachodem Słońca znajdziecie na niebie Wenus – pierwsze ciało niebieskie pojawiające się wieczorem. Określcie jej położenie względem nieruchomych ciał, którymi mogą służyć różne budynki, drzewa, stojące samochody itp.

Po 1–2 godzinach od pierwszej obserwacji znów znajdziecie Wenus na niebie. Zwróćcie uwagę, jak jasno świeci się ta planeta. Wyciągnijcie wnioski czy zmieniło się położenie Wenus względem wybranego nieruchomego ciała. Zapiszcie w zeszycie swoje obserwacje.

### **Sprawdźcie siebie**



- Do jakich ciał niebieskich należy Słońce? Jakie są jego wymiary?
- Opisz budowę Układu Słonecznego.
- Od czego zależy trwałość roku na różnych planetach Układu słonecznego?
- Co wiecie o naturalnych satelitach planet?
- Wykonajcie w zeszycie w dowolny sposób schematyczny rysunek budowy Układu słonecznego. Podpiszcie zaznaczone ciała niebieskie. Odległości od planet do Słońca (zaokrąglone do setek milionów kilometrów) podane są w tabeli № 5.

Tabela 5

Nazwa planety	Odległość od Słońca (mln km)
Merkury	50
Venus	100
Ziemia	150
Mars	200
Jowisz	800
Saturn	1400
Uran	2850
Neptun	4500

6. Na kartce papieru w kratkę przedstawcie w zmniejszeniu odległość od planet do Słońca. Jedną kratkę można przyjąć za 50 mln km. Planety rysujcie z jednej strony od umownego znaku Słońca. Aby umieścić wszystkie planety trzeba skleić 2–3 kartki.



## § 19. Wszechświat i jego skład

Po przerobieniu tego paragrafu potrafić:

- objąść, co to jest Wszechświat;
- przytoczyć przykłady ciał niebieskich, z których składa się Wszechświat;
- uświadomić sobie, jak wielki jest Wszechświat;
- scharakteryzować miejsce człowieka we Wszechświecie, ocenić znaczenie Wszechświata.

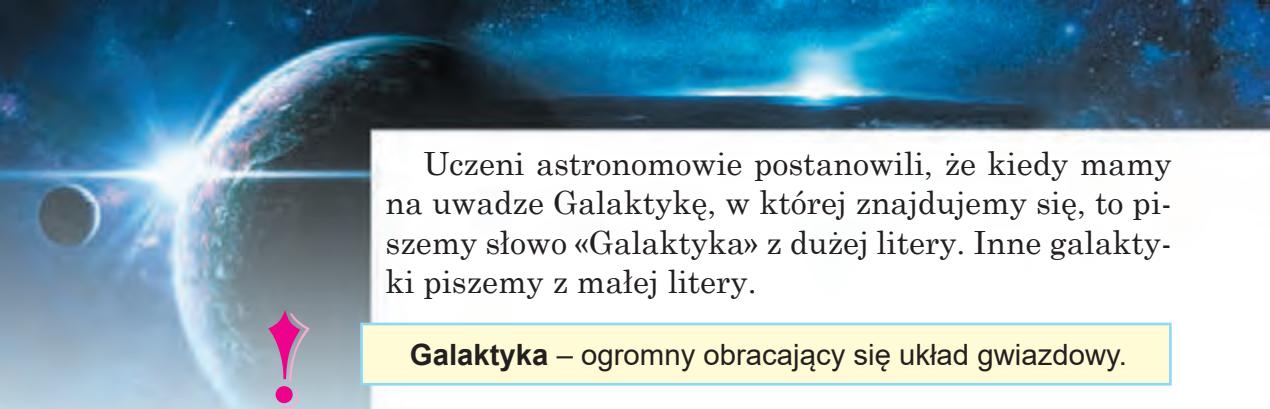
Pod Wszechświatem rozumiemy nieskończoną ilość ciał niebieskich oraz ich układów, poruszających się i rozwijających się w bezgranicznej przestrzeni. Czyli jest to cały świat, który nas otacza.

**Układy gwiazdne – galaktyki.** Ciała niebieskie we Wszechświecie pod działaniem siły przyciągania łączą się w układy. Przykładem takiego układu jest Układ Słoneczny. Wchodzi on do składu jeszcze większego układu – Galaktyki, liczącej powyżej 100 miliardów gwiazd i nazywa się Droga Mleczna.

**Przypomnijcie,**  
jak starodawni ludzie  
wyobrażali sobie  
Wszechświat.



Wygląd części  
Drogi Mlecznej  
z Ziemi



Uczeni astronomowie postanowili, że kiedy mamy na uwadze Galaktykę, w której znajdujemy się, to piszemy słowo «Galaktyka» z dużej litery. Inne galaktyki piszemy z małej litery.

**Galaktyka** – ogromny obracający się układ gwiazdowy.



Mgławica  
Andromedy

Nasza Galaktyka podróżując po Wszechświecie napotkała dwie mniejsze galaktyki i przyciągnęła je do siebie. One otrzymały nazwę Obłoki Magellana. Latem można je ujrzeć gołym okiem tylko w południowej półkuli Ziemi. Po raz pierwszy zobaczyła je ekspedycja Ferdynanda Magella na podczas podróży dookoła świata. Więc dlatego one mają taką nazwę. Uczeni przypuszczają, że za miliard lat te galaktyki ostatecznie będą przyciągnięte do naszej Galaktyki i rozpłyną się w jej granicach.

W północnej półkuli można zobaczyć galaktykę Mgławica Andromedy. Jest ona większa od naszej Galaktyki i znajduje się w odległości 2 milionów lat świetlnych od nas.

**Rok świetlny** – jest to droga, którą światło przebywa za rok.



Rys. 51. Galaktyka  
o kształcie spirali

Na krańcach galaktyk jest mniej gwiazd niż w ich środku. Gwiazdy są bardzo różne. Czasem one tworzą układy podwójnych gwiazd obracających się jedna wokół drugiej.

Istnieje wiele galaktyk o różnej wielkości i różnym kształcie. Trzecia część znanych galaktyk ma wygląd spirali o bardzo jasnej części środkowej (rys. 51). Jeszcze trzecia część galaktyk ma kształt elipsy (rys. 52). Pozostałe znane galaktyki nie posiadają określonego kształtu a są podobne do chmur, składających się z gwiazd.

Galaktyki tworzą w przestrzeni złożone układy. Małe galaktyki często są satelitami większych. Wielkie galaktyki często występują parami lub grupami.

**Badanie Wszechświata.** Kiedy człowiek zaczął poznawać Wszechświat, to u niego od razu wynikły pytania o jego budowie i pochodzeniu.

Za pomocą współczesnych przyrządów, służących do badania Wszechświata (rys. 52) udało się zobaczyć i sfotografować ogromną ilość galaktyk. Obserwując galaktyki uczeni wyjaśnili, że odległość do nich jest tak duża, że światło nawet od najbliższych z nich wędruje do nas setki, a nawet tysiące lat. Wszystkie ciała niebieskie we Wszechświecie przebywają w stanie nieustannego ruchu i zmian. Ciała niebieskie podobnie jak ciała fizyczne na Ziemi powstają (zjawiają się) i znikają w wyniku naturalnego rozwoju.

Wraz z rozwojem techniki kosmicznej stało się możliwe badanie ciał niebieskich znajdujących się poza atmosferą Ziemi za pomocą sztucznych satelitów, stacji orbitalnych i międzyplanetarnych. Osobliwością tych badań jest to, że przyrządy służące do badania Wszechświata wyniesiono poza granice atmosfery Ziemi (rys. 53, b). Ponieważ atmosfera nie czyni przeszkód ułatwia to prowadzenie obserwacji i polepsza widoczność i wyrazistość.



Rys. 52. Galaktyka o kształcie elipsy

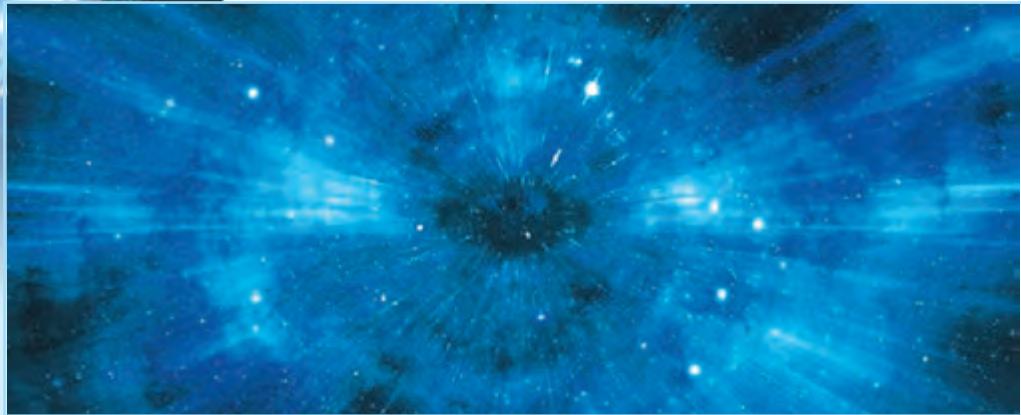


a



b

Rys. 53. Przyrządy do badania Wszechświata: a – radioteleskop; b – teleskop kosmiczny imienia Hubble'a



**Rys. 54. Wyobrażenie o Wielkiej Eksplozji**

Jak widzicie, Wszechświat jest różnorodny, ciekawy i pełen zagadek. Ten z was, kto obierze zawód astronoma, będzie je rozgadywać, dokonywać odkryć, poznawać piękno, wielkość i potęgę Wszechświata.

### Skarbonka wiedzy



**Hipoteza o powstaniu Wszechświata.** Skąd się wziął Wszechświat? Pytanie to nurtuje ludzi od początku ich istnienia, i nurtować będzie zawsze. Uczeni przypuszczają, że wszystko co istnieje wynikło gdzieś około 15 miliardów lat temu w wyniku Wielkiej eksplozji. Skutkiem tego wybuchu było z początku utworzenie cząstek światła. Potem powstały wszystkie inne cząstki (rys. 54). Z tych pierwotnych cząstek ukształtowały się gwiazdy, planety, galaktyki. Po Wielkiej eksplozji Wszechświat stale rozszerza się.

### Sprawdźcie siebie



1. Co rozumie się pod Wszechświatem?
2. Kiedy i jak wynikł Wszechświat?
3. Jak człowiek bada Wszechświat?
4. Czy posiada Wszechświat początek i koniec?



5. Ułożyć i zapiszcie do zeszytu opowiadanie o osiągnięciach człowieka w dziedzinie badania Wszechświata.
6. Opracujcie mini projekt «Kosmos daleki i bliski».



# § 20. Astronomia – nauka o Wszechświecie

Po przerobieniu tego paragrafu poznacie:

- o czym uczy astronomia i kiedy rozpoczęły się pierwsze badania astronomiczne;
- jak nazywali się najwybitniejsi astronomowie i badacze kosmosu;
- jakie istnieją metody i środki badań astronomicznych;
- jak należy odnosić się do badania Wszechświata dla potrzeb człowieka.

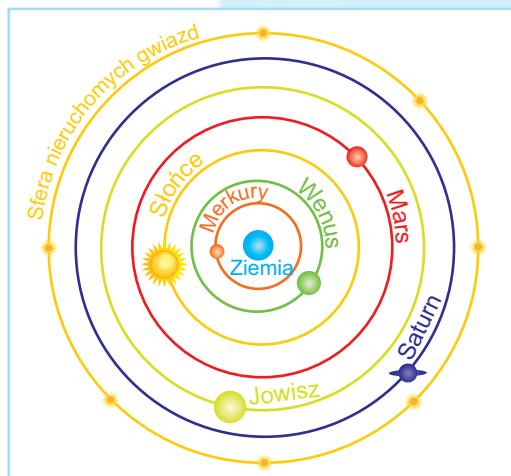
**Przypomnijcie,**  
jak człowiek poznaje świat.

Astronomia jest jedną z najdawniejszych nauk. W tłumaczeniu z języka greckiego **astronomia** oznacza: «astro» – gwiazda i «nomos» – prawo. Tym słowem starożytni Grecy nazywali naukę o budowie i rozwoju ciał niebieskich i Wszechświata. Wiedza o tym była bardzo potrzebna dawnym ludziom. Według położenia gwiazd dawni rolnicy określali czas zmiany pór roku. Plemiona koczownicze i żeglarze orientując się po gwiazdach i Słońcu wytyczali swą drogę. Na podstawie obserwacji widocznego ruchu Słońca i Księżyca stworzono kalendarze.

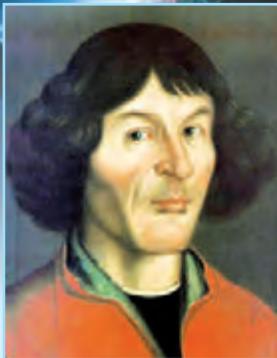


Klaudiusz Ptolemeusz

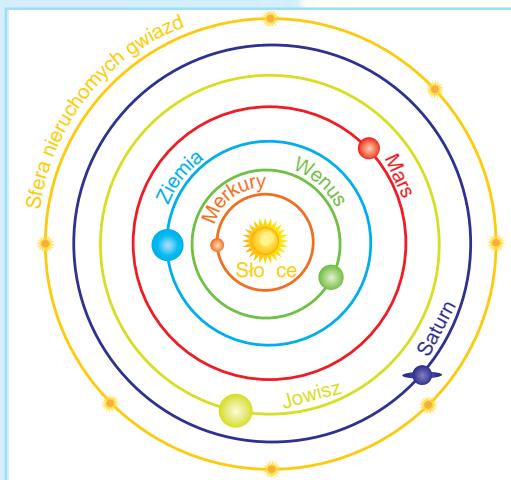
**Rozwój badań astronomicznych.** Pierwsze notatki astronomiczne znalezione w grobowcach z czasów Starożytnego Egiptu były wykonane 4 tys. lat temu. A 5 tys. lat temu kapłani egipscy potrafili obserwując pojawienie się na niebie gwiazdy Syriusz określać czas wylewów rzeki Nil. Astronomowie chińscy 4 tys. lat temu dokładnie badając ruch Słońca i Księżyca potrafili przewidywać zaćmienie Słońca i Księżyca. Wyniki obserwacji astronomicznych były przekazywane od pokolenia do pokolenia. Wykorzystał te spostrzeżenia starożytny grecki uczeń **Klaudiusz Ptolemeusz** i stworzył model świata, w środku którego znajdowała się nieruchoma Ziemia (rys. 55). Taki pogląd na Wszechświat panował pra-



Rys. 55. Model Ptolemeusza



Mikołaj Kopernik



Rys. 56. Model Kopernika



**Astronomia** to nauka o ruchu, budowie i rozwoju ciał niebieskich oraz ich układów.

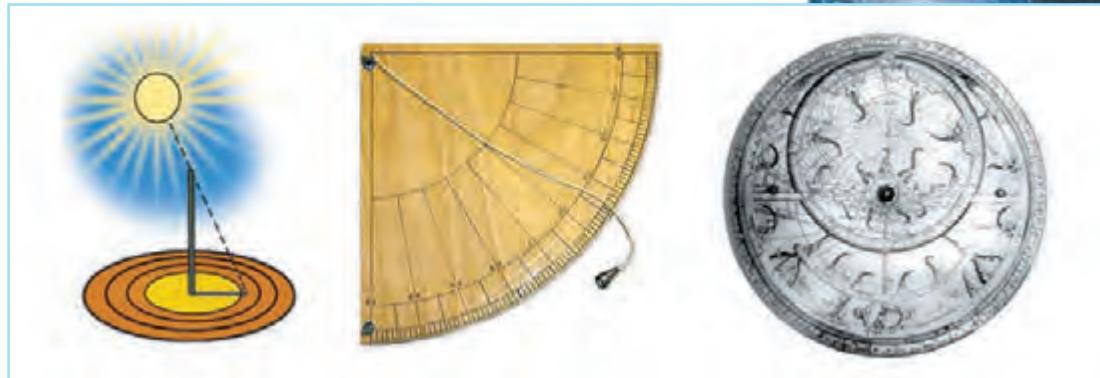


Galileo Galileusz

### Przyrządy służące do badania Wszechświata.

Dawni badacze nieba gwiaździstego obserwowali Wszechświat posługując się prostymi przyrządami: gnomonem, kwadrantem, astrolabią (rys. 57, str. 89). Przyrządy te pozwalały określić położenie ciał niebieskich na niebie.

Po tym, jak w 1609 r. Galileo Galileusz po raz pierwszy spojrzał na niebo przez teleskop (rys. 58, str. 89), możliwości astronomów wzrosły wielokrotnie. Rok ten jest uważany za początek nowej ery w astronomii – ery badań za pomocą teleskopów.



Rys. 57. Proste przyrządy do badania Wszechświata:  
a – gnomon; b – kwadrant; c – astrolabium

Obecnie istnieją potężne teleskopy (rys. 59), zarówno w obserwatoriach na Ziemi, jak też na kosmicznych stacjach orbitalnych i międzyplanetarnych.

4 października 1957 r. rozpoczęła się era kosmonauzyki – nowy etap badania Wszechświata. Tego dnia w kosmos był wystrzelony na orbitęokołoziemską pierwszy sztuczny satelita Ziemi. W jego stworzeniu uczestniczyli ukraińscy uczeni, inżynierowie, robotnicy. Słowo «kosmos» dotarło do nas ze Starożytniej Grecji i oznacza «porządek». Tym słowem Grecy charakteryzowali Wszechświat jako precyzyjnie zorganizowany układ. Ostatnio tym słowem określa się środowisko naokoło Ziemi i przestrzeń międzyplanetarna, znajdująca się za granicami atmosfery Ziemi.

Na zawsze do historii opanowania kosmosu weszły imiona Rosjanina Konstantego Ciołkowskiego, Ukraińców Jurija Kondratiuka i Serhija Korolowa. Dzięki ich tytanicznej pracy spełniło się marzenie ludzi o lotach kosmicznych.

**Era kosmonautyki.** 12 kwietnia 1961 r. cała planeta usłyszała radosną wieść o tym, że człowiek po raz pierwszy przebywał w kosmosie. Za 108 minut Rosjanin **Jurij Gagarin** obleciał kulę ziemską z prędkością 8 km/sek (taką jest pierwsza prędkość kosmiczna) i wylądował w przewidzianym rejonie. Odtąd 12 kwietnia obchodzimy Dzień kosmonautyki.



Rys. 58. Teleskop Galileusza



Rys. 59. Współczesny teleskop



Jurij Gagarin



Neil Alden Armstrong



Leonid Kadeniuk

W badaniu Kosmosu osiągano coraz to nowe sukcesy. W 1962 r. Ukrainiec **Paweł Popowicz** dokonał pierwszego w świecie lotu grupowego (razem z **Andrianem Nikołajewem**) na statku kosmicznym «Wostok-4». W 1965 r. Rosjanin **Oleksij Leonow** po raz pierwszy wyszedł w otwarty kosmos. W 1969 r. Amerykanin **Neil Armstrong** stąnął na powierzchni Księżyca i pobrał próbki gleby księżycowej, dzięki zbadaniu których stwierdzono, że na Księżyku nie ma warunków dla istnienia tam organizmów żywych.

Obecnie stało się możliwe trwałe przebywanie specjalnie wyszkolonych ludzi (nazywamy ich kosmonautami) w kosmosie. Kosmonauci mogą pracować na stacjach orbitalnych po kilka miesięcy, aby prowadzić tam badania, mające ogromne znaczenie. Pierwszy kosmonauta Niepodległej Ukrainy **Leonid Kadeniuk** w 1997 r. 16 dni pracował razem z kosmonautami amerykańskimi na takiej stacji.

Badanie kosmosu wzbogaca naukę w nową wiedzę o ciałach niebieskich.

### Skarbonka wiedzy



5 sierpnia 2011 r. za pomocą rakiety nośnej «Atlas-5» dokonano pomyślnego startu automatycznej stacji międzyplanetarnej «Junona» (rys. 60).

Jako źródło energii stacji służą trzy baterie słoneczne. Należy podkreślić, że «Junona» jest pierwszym aparatem kosmicznym na bateriach słonecznych przeznaczonym do połotów na istotnie oddalone od Słońca planety.

Latem 2016 r. automatyczna stacja międzyplanetarna (ASM) wyszła na wydłużoną polarną orbitę dookoła Jowisza. „Junona” zbliży się do tej planety-olbrzyma podczas ruchu po takiej orbicie na prawie 5 000 km.



Rys. 60. ASM «Junona»

## Sprawdźcie siebie

1. O czym uczy nauka astronomia?
2. Kiedy powstała astronomia?
3. Jak sobie wyobrażali Wszechświat starożytni astronomowie?
4. Kiedy rozpoczęła się nowa era w astronomii?
5. Zapiszcie do zeszytu przykłady ciał niebieskich stanowiących Wszechświat.
6. Posługując się wydaniami informacyjnymi oraz Internetem, znajdziecie nazwiska kosmonautów, którzy pochodzą z Ukrainy. Jaka jest ich rola w badaniu Wszechświata. Wyniki swej pracy badawczej zaprezentujcie na lekcji.



## PROJEKT NAUKOWY «UKŁAD SŁONECZNY – NASZYM DOMEM»

**Cel:** wyobrazić sobie i przedstawić Układ Słoneczny.

### Przebieg pracy:

1. Stworzycie grupę z 4–5 osób.
2. Omówcie sposób przedstawienia Układu Słonecznego po ukończeniu pracy nad projektem (rysunek na dużym arkuszu papieru; model z plasteliny lub z innych materiałów; prezentacja; gra z podziałem na role lub coś innego).
3. Zbierzcie potrzebne materiały i środki (kredki, kolorowy papier lub karton, klej, nożyczki, plastelina, komputer, kamera filmowa itp.).
4. Podzielcie obowiązki między sobą i pracujcie nad wykonaniem projektu.
5. Przedstawcie wynik pracy waszej grupy (innym grupom, innym klasom, rodzicom itp.)
6. Oceńcie pracę całej grupy i swoją.

## Testy do rozdziału II

1. Dopuszcie nazwy linii i punktów odpowiednio do globusu i sfery niebieskiej.

- |                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| 1 globus          | A zenit                    |
| 2 sfera niebieska | B Południowy biegun świata |
|                   | C Północny biegun świata   |
|                   | D oś świata                |
|                   | E południk                 |
|                   | F równik                   |

2. Które gwiazdy mają najwyższą temperaturę.

- |            |            |
|------------|------------|
| A błękitne | C czerwone |
| B białe    | D żółte    |

3. Do jakiego rodzaju gwiazd należy Słońce?

- |           |                      |
|-----------|----------------------|
| A karzeł  | C nadolbrzym         |
| B olbrzym | D gwiazda neutronowa |

4. Chmury pyłu i gazów międzygwiazdnych nazywają się:

- |             |              |
|-------------|--------------|
| A komety    | C mgławice   |
| B galaktyki | D planetoidy |

5. Gwiazda Polarna wskazuje na:

- |          |            |
|----------|------------|
| A wschód | C zachód   |
| B północ | D południe |

6. Jak Słońce wpływa na Ziemię.

- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| A Oświetla Ziemię                    |  |
| B Utrzymuje Ziemię na orbicie        |  |
| C Ogrzewa Ziemię                     |  |
| D Wszystkie odpowiedzi są prawidłowe |  |

7. W którym rzędzie wyliczono tylko planety-olbrzymy.

- |                                |  |
|--------------------------------|--|
| A Jowisz, Saturn, Uran, Neptun |  |
| B Wenus, Neptun i Ziemia       |  |
| C Merkury, Wenus, Ziemia, Mars |  |
| D Saturn, Księżyc, Mars        |  |

8. Ciała niebieskie Merkury, Wenus, Ziemia, Mars, Jowisz, Saturn, Uran, Neptun – to:

- |                 |  |
|-----------------|--|
| A galaktyki     |  |
| B planety       |  |
| C mgławice      |  |
| D gwiazdozbiory |  |

**9. Zmiana pór roku odbywa się dlatego, że**

- A Ziemia posiada naturalnego satelitę Księżyca
- B Ziemia jest oddalona od Słońca o 150 mln km
- C Ziemia krąży dookoła Słońca
- D os, wokół której obraca się Ziemia, jest nachylona

**10. Dzień i noc bywają dlatego, że**

- A Ziemia znajduje się daleko od Słońca
- B Księżyca częściowo zasłania Słońce
- C Ziemia obraca się wokół swej osi
- D między Słońcem i Ziemią istnieją jeszcze dwie planety

**11. Nasza Galaktyka – to:**

- A gwiazdozbiór
- B wszystkie gwiazdy, widoczne na niebie
- C wielkie skupisko gwiazd, do którego należy Słońce
- D Układ Słoneczny

**12. Jak nazywa się nasza Galaktyka?**

- A Wielka Niedźwiedzica
- B pas planetoid
- C Droga Mleczna
- D Mgławica Andromedy

**13. Ustawcie planety według wzrastającej odległości od Słońca.**

- A Jowisz
- B Ziemia
- C Wenus
- D Mars

**14. Która nauka bada ciała niebieskie.**

- A biologia
- B fizyka
- C astronomia
- D geografia

**15. Pierwszym kosmonautą niepodległej Ukrainy jest:**

- A Leonid Kadeniuk
- B Jurij Gagarin
- C Neil Armstrong
- D Oleksij Leonow

The background of the entire page is a photograph of a majestic green mountain range. The mountains are covered in lush vegetation, with various shades of green across the different slopes and ridges. In the distance, more mountain peaks are visible against a clear, pale blue sky.

## **ROZDZIAŁ III**

# **ZIEMIA – PLANETA UKŁADU SŁONECZNEGO**



## **TEMAT 1**

### **Ziemia jako planeta**

- 
- **Kształt Ziemi**
  - **Wymiary naszej planety**
  - **Budowa wewnętrzna Ziemi**
  - **Ruchy naszej planety**
  - **Rozподział światła słonecznego i ciepła na powierzchni Ziemi**
  - **Księżyc – satelita Ziemi**
  - **Sposoby przedstawienia Ziemi**
  - **Gleba**
  - **Powietrze – mieszanina gazów**
  - **Woda na Ziemi**
  - **Właściwości wody**
- 

## § 21. Kształt Ziemi

Po przerobieniu tego paragrafu:

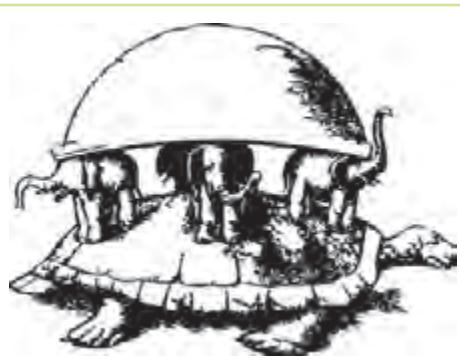
**Przypomnijcie,**  
jaki kształt mają  
planety Układu  
Słonecznego.

- poznacie wyobrażenia ludzi o kształcie Ziemi w dawnych czasach;
- zrozumiecie dowody kulistego kształtu naszej planety podawane przez starożytnych uczonych.

**Jaki kształt posiada Ziemia.** Obecnie nawet uczniowie pierwszej klasy wiedzą, że Ziemia posiada kształt kuli. Jednak w starożytnych czasach na to pytanie nie było jednoznacznej odpowiedzi. Starożytni Słowianie na przykład myśleli, że nasza planeta jest płaskim krażkiem leżącym na trzech wielorybach. W Indiach Starożytnych, na przykład Ziemię wyobrażano sobie jako półsfére znajdująca się na barkach słoni (rys. 61). Niektórzy mieszkańcy Ameryki i Japonii byli przekonani, że Ziemia jest pustym sześcianem. Najbardziej rozpowszechnione były poglądy o tym, że Ziemia jest płaska.

Ale uczonych nawet przed naszą erą nie zadowalały takie graniczące z fantastyką przypuszczenia. W tych czasach coraz bardziej rozwijała się żegluga. Podróżnicy i kupcy zawiadamiali o odkryciu nowych ziem. Uczeni mieli te różne wiadomości opracować. W pierwszej kolejności trzeba było wyjaśnić na jakiej ziemi – płaskiej, mającej wygląd sześcianu czy inny – umieścić otrzymane dane. Dlatego pytanie o kształcie Ziemi wciąż było aktualne.

**Jak szukano dowodów kulistości Ziemi.** W dawnych czasach uczeni zadawali sobie wiele pytań «dla-



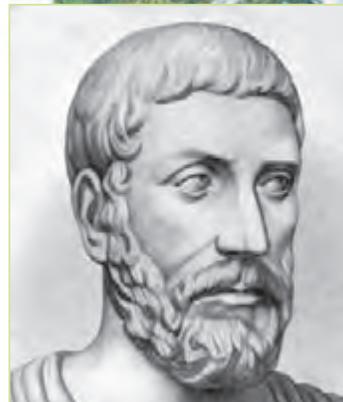
Rys. 61. Tak wyobrażali sobie kształt Ziemi starożytni Słowianie i Hindus

czego?». Dlaczego statek odpływając od brzegu stopniowo znika w oddali? Dlaczego nasze pole widzenia ogranicza linia widnokręgu? Dlaczego, kiedy wznosimy się w górę, horyzont rozszerza się? Wyobrażenia o płaskiej Ziemi nie dawały odpowiedzi na te pytania. Dlatego zaczęto przypuszczać, że Ziemia musi mieć inny kształt.

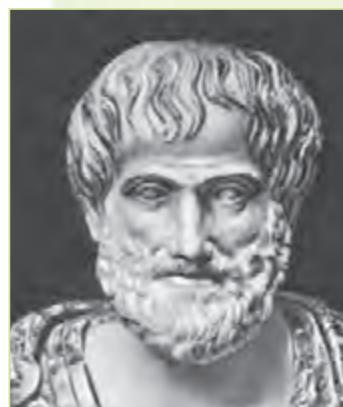
Pierwszy domyślił się, że nasza planeta ma kształt kuli, jeszcze przed naszą erą, matematyk Starożytnej Grecji **Pitagoras** (rys. 63). On uważały, że u podstawy ciał znajdują się liczby i figury geometryczne. Najdoskonalszą ze wszystkich figur jest sfera, czyli kula. «Ziemia powinna być doskonała, – rozmyślał Pitagoras, – więc Ziemia powinna mieć kształt sfery!»

Naukowo udowodnił kulistość Ziemi inny grecki uczeń – **Arystoteles** (rys. 64). Jako dowód on uważały okrągły cień Księżyca rzucany przez naszą planetę na Księżyca w pełni. Ten cień ludzie widzą podczas zaćmienia Księżyca. Ni sześcian, ni ciało o innym kształcie nie rzucają okrągłego cienia.

Wszystko to pozwalało uczonym Starożytnej Grecji jeszcze 2500 lat temu przypuszczać, że Ziemia jest kulą. A niezaprzeczalne dowody kulistego kształtu naszej planety ludzie otrzymali od czasu pierwszych kosmicznych polotów człowieka (rys. 62).



Rys. 63. Pitagoras



Rys. 64. Arystoteles



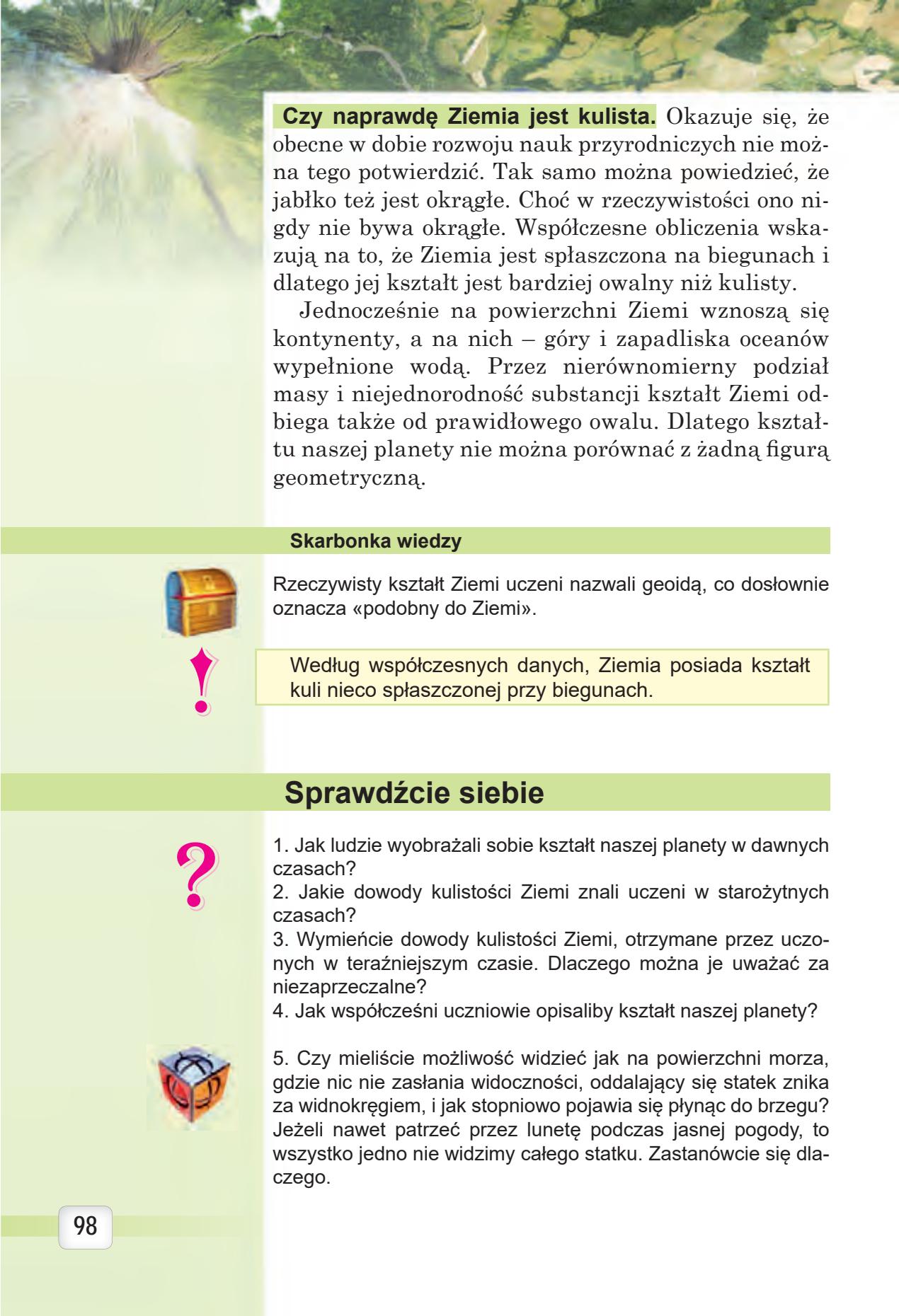
Okrągły cień, rzucany przez Ziemię na Księżyca w pełni podczas zaćmienia Księżyca



Zdjęcie Ziemi z kosmosu wykonane z pojazdu kosmicznego

**Przypomnijcie,**  
kiedy pierwszy  
człowiek poleciał  
w kosmos.

Rys. 62. Dowody kulistości Ziemi



**Czy naprawdę Ziemia jest kulista.** Okazuje się, że obecne w dobie rozwoju nauk przyrodniczych nie można tego potwierdzić. Tak samo można powiedzieć, że jabłko też jest okrągłe. Choć w rzeczywistości ono nigdy nie bywa okrągłe. Współczesne obliczenia wskazują na to, że Ziemia jest spłaszczona na biegunach i dlatego jej kształt jest bardziej owalny niż kulisty.

Jednocześnie na powierzchni Ziemi wznoszą się kontynenty, a na nich – góry i zapadliska oceanów wypełnione wodą. Przez nierównomierny podział masy i niejednorodność substancji kształt Ziemi odbiega także od prawidłowego owalu. Dlatego kształtu naszej planety nie można porównać z żadną figurą geometryczną.

### Skarbonka wiedzy



Rzeczywisty kształt Ziemi uczeni nazwali geoidą, co dosłownie oznacza «podobny do Ziemi».



Według współczesnych danych, Ziemia posiada kształt kuli nieco spłaszczonej przy biegunach.

### Sprawdźcie siebie



1. Jak ludzie wyobrażali sobie kształt naszej planety w dawnych czasach?
2. Jakie dowody kulistości Ziemi znali uczeni w starożytnych czasach?
3. Wymieńcie dowody kulistości Ziemi, otrzymane przez uczniów w teraźniejszym czasie. Dlaczego można je uważać za niezaprzeczalne?
4. Jak współczesni uczniowie opisaliby kształt naszej planety?
5. Czy mieliście możliwość widzieć jak na powierzchni morza, gdzie nic nie zasłania widoczności, oddalający się statek znika za widnokrekiem, i jak stopniowo pojawia się płynąc do brzegu? Jeżeli nawet patrzeć przez lunetę podczas jasnej pogody, to wszystko jedno nie widzimy całego statku. Zastanówcie się dlaczego.



## § 22. Wymiary naszej planety

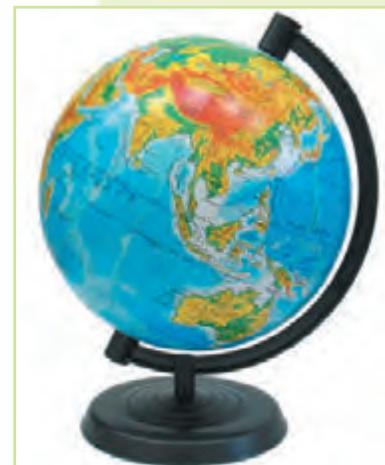
Po przerobieniu tego paragrafu:

- poznać wyobrażone linie przeprowadzone na globusie i mapie geograficznej, według których ustalono wymiary Ziemi;
- będziecie rozróżniać obiekty na globusie i mapie geograficznej;
- dowiecie się o wymiarach Ziemi.

**Przypomnijcie,**  
co to jest globus.

**Globus – to zmniejszony model Ziemi.** Po tym jak ludzie uświadomili sobie, że Ziemia ma kształt kuli, to zaczęli stwarzać jej modele – **globusy** (rys. 65). Słowo *globus* w tłumaczeniu z języka łacińskiego oznacza *kula*. Były to zmniejszone wiele razy kopie Ziemi, swoiste zabawkowe ziemie. Globus pozwala wyobrazić sobie kształt naszej planety, zmniejszonej kilkudziesiąt milionów razy.

Pręt, wokół którego kręci się globus, wskazuje gdzie znajduje się **osi ziemska** – czyli linia, dookoła której obraca się Ziemia. Naprawdę nasza planeta takiej widocznej osi jak na globusie nie posiada. Można sobie ją tylko wyobrazić i matematycznie obliczyć. Punkty, w których osi ziemska wchodzi i wychodzi z globusa (przecina się z powierzchnią Ziemi), nazywają się **bieguny**. Górnny punkt to – *biegun północny*, dolny – *biegun południowy*. W jednakowej odległości od biegunów, czyli pośrodku, globus opasany jest linią, która nazywa się **równik**. Równik dzieli kulę ziemską na dwie równe części – półkule: *półkulę północną* (na globusie – u góry) i *półkulę południową* (w dole). Na powierzchni Ziemi ni biegunów, ni linii równika nie można zobaczyć. Podobnie jak osi ziemska, one są tylko w wyobraźni i zobaczyć je można na globusach i mapach.



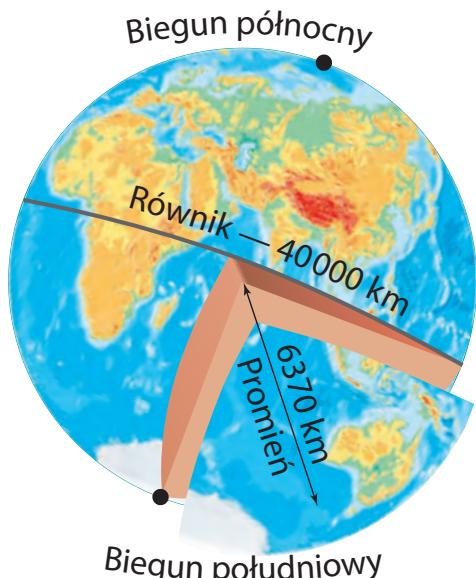
Rys. 65. Globus

**Globus** – to zmniejszony model Ziemi.

**Biegun** – to wyobrażone punkty przecięcia osi ziemskiej z powierzchnią Ziemi.

**Równik** – to wyobrażona linia (koło), które przechodzi na jednakowej odległości od biegunów i dzieli kulę ziemską na dwie półkuli – Północną i Południową.





Rys. 66. Wymiary Ziemi

środku (równika), wynosi 39 500 km. Jak widzimy, jest to najbardziej zbliżone do współczesnych danych, otrzymanych za pomocą najdokładniejszych przyrządów pomiarowych (rys. 66).

**Wymiary Ziemi.** Na podstawie licznych specjalnych pomiarów, wykonanych w celu dokładnego określenia wymiarów Ziemi udowodniono, że nasza planeta jest ogromna. Wielkość powierzchni kuli ziemskiej wynosi 510 mln km<sup>2</sup>.

Uczeni obliczyli, że odległość od środka Ziemi do jej powierzchni wynosi przeciętnie 6 370 km. Długość równika wynosi 40 075 km ( $\approx 40 000$  km). Ciekawie, że wymiary Ziemi obliczone zostały przez greckich uczonych jeszcze przed naszą erą. Według ich obliczeń wielkość okręgu, opasującego naszą planetę po-

### Praca praktyczna (przedłużenie na str. 119)

#### Znajdowanie na globusie równika, biegunów, półkul i kontynentów

**Zadanie 1.** Pokażcie na globusie linię równika. Na jakie półkule równik dzieli Ziemię?

**Zadanie 2.** Pokażcie na globusie kontynent, na którym my mieszkamy. Jak on się nazywa? W jakiej półkuli względem równika on się znajduje?

**Zadanie 3.** Jak nazywają się bieguny Ziemi? Pokażcie je na globusie.

**Zadanie 4.** Który z biegunów znajduje się na kontynencie? Jak nazywa się ten kontynent i na jakiej półkuli względem równika on się znajduje?

**Zadanie 5.** Nazwijcie i pokażcie na globusie kontynenty. Który kontynent jest najmniejszy? W jakiej półkuli względem równika on się znajduje?

## Sprawdźcie siebie

1. Dlaczego globus nazywa się modelem Ziemi?
2. Jakie wyobrażone linie zaznaczono na globusie i mapie geograficznej?
3. Co nazywamy biegunem Ziemi. Do którego z biegunów jest bliżej z Ukrainy?
4. Pomyślcie, globus czy mapa ilustruje kształt Ziemi.
5. Jak wiadomo Ziemia jest spłaszczona przy biegunach. Jej promień równikowy wynosi 6378 km, a biegunowy – 6 357 km. Pomyślcie, skąd – z równika czy z bieguna – fantastyczna podróż do środka Ziemi będzie krótsza. Obliczcie o ile kilometrów.



## § 23. Budowa wewnętrzna Ziemi

Po przerobieniu tego paragrafu potrafiście:

- opowiedzieć o budowie wewnętrznej Ziemi;
- podawać przykłady skał i minerałów;
- umiejętnie badać ciała przyrody.

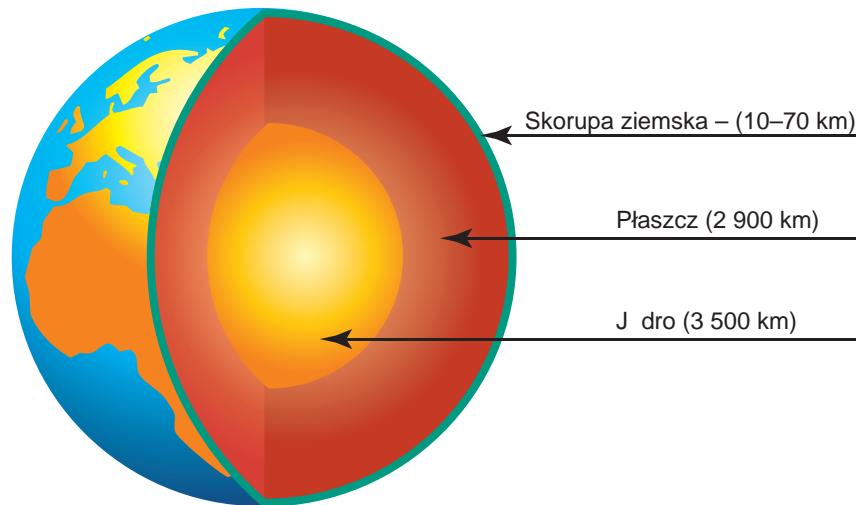
Astronomowie badając kosmos, zbierają информацию o planetach i gwiazdach, choć znajdują się one od nas w ogromnej odległości. Lecz na Ziemi jest nie mniej tajemnic niż we Wszechświecie. Uczenni nadal nie wiedzą dokładnie, co znajduje się w środku naszej planety. Obserwując wylewy lawy podczas wybuchu wulkanu (rys. 67), można pomyśleć że Ziemia w środku też jest rozżarzona. Jednak tak nie jest.

**Jądro.** Wewnętrzną część kuli ziemskiej uczeni nazwali **jądrem** (rys. 68, str. 102). Jego promień stanowi prawie 3 500 km. Uczenni przypuszczają, że zewnętrzna część jądra znajduje się w roztopionym ciekłym stanie, zaś wewnętrzna – w stanie stałym. Temperatura w jądrze wynosi 5 000 °C. Od jądra do powierzchni Ziemi temperatura i ciśnienie stopniowo obniżają się.

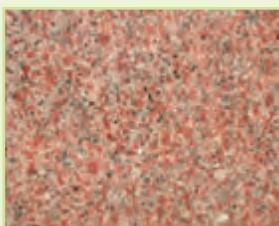
**Przypomnijcie z lekcji w młodszych klasach, jakie znacie skały.**



Rys. 67. Wylew lawy z krateru wulkanu



Rys. 68. Budowa wewnętrzna Ziemi



Granit



Piasek



Torf

**Płaszcz.** Jądro Ziemi pokryte jest następną warstwą – płaszczem. Jego grubość wynosi w przybliżeniu 2 900 km. Płaszcz, podobnie jak i jądra, nikt nie widział. Ale przypuszcza się, że w miarę zbliżania się do środka Ziemi ciśnienie w niej staje się większe, a temperatura – wyższa: od kilkuset do +2 500 °C. Uważa się, że płaszcz jest twardy i jednocześnie rozżarzony.

**Skorupa ziemska.** Z wierzchu płaszcza znajduje się skorupa ziemska. Jest to górną twardą warstwa Ziemi. W porównaniu z jądrem i płaszczem skorupa ziemska jest bardzo cienka. Jej grubość wynosi zaledwie 10–70 km. Jest to ta twarda ziemia, po której my chodzimy, po której płyną rzeki, na której zbudowane są miasta.

Skorupę ziemską tworzą różne substancje, wchodzące do składu minerałów i skał. Niektóre z nich już znacie (granit, piasek, glina, torf oraz inne). Minerały i skały różnią się między sobą barwą, twardością, budową, temperaturą topnienia, rozpuszczalnością w wodzie oraz innymi właściwościami. Wiele z nich człowiek wykorzystuje jako paliwo, albo w budownictwie, czy do otrzymywania metali.

Górna warstwę skorupy ziemskiej widać w odsłonięciach skał na stokach gór, urwistych brzegach rzek,



Rys. 69. Zaleganie skał na stoku góry

wyrobiskach odkrywkowych (rys. 69). Zajrzeć wgłęb skorupy ziemskiej można w kopalniach lub wiercząc otwory wiertnicze służące do wydobycia takich kopalin użytecznych jak ropa naftowa i gaz.

W budowie wewnętrznej Ziemi wyróżnia się jądro, płaszcz i skorupę ziemską.



### Spróbujcie sami badać przyrodę



**Zadanie 1.** Obejrzyjcie wzorce skał i minerałów. Do badania obierzcie kilka z nich:

- granit;
- sól kamienną;
- piasek.

**Zadanie 2.** Scharakteryzujcie wybrane minerały i skały według planu:

1. Barwa.
2. Twardość (spoistość, sypkość).
3. Rozpuszczalność w wodzie (rozpuszczalny, nierozpuszczalny).

**Zadanie 3.** Podajcie przykłady wykorzystania przez człowieka badanych przez was skał.

### Sprawdźcie siebie



1. Jaką budowę wewnętrzną posiada Ziemia?
2. Co wam wiadomo o jądrze naszej planety?
3. Opiszcie płaszcz Ziemi.
4. Z czego zbudowana jest skorupa ziemska?

## § 24. Ruchy naszej planety

Po przerobieniu tego paragrafu potraficie:

- przypomnieć, jakich ruchów dokonuje nasza planeta;
- zrozumieć, dlaczego na Ziemi odbywa się zmiana dnia i nocy;
- wyjaśnić przyczyny zmiany pór roku.

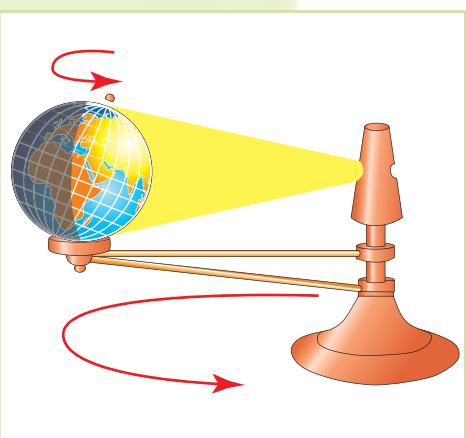
Ziemia w przestrzeni porusza się podobnie jak zabawka bąk, który obracając się wokół siebie jednocześnie opisuje koła. Nasza planeta podobnie dokonuje dwa rodzaje ruchów: obraca się wokół swej osi oraz kraży dookoła Słońca.

**Przypomnijcie, co to jest ruch dobowy i roczny Ziemi.**

**Przypomnijcie, w ciągu jakiego czasu Ziemia dokonuje pełnego obrotu wokół swej osi i dookoła Słońca?**

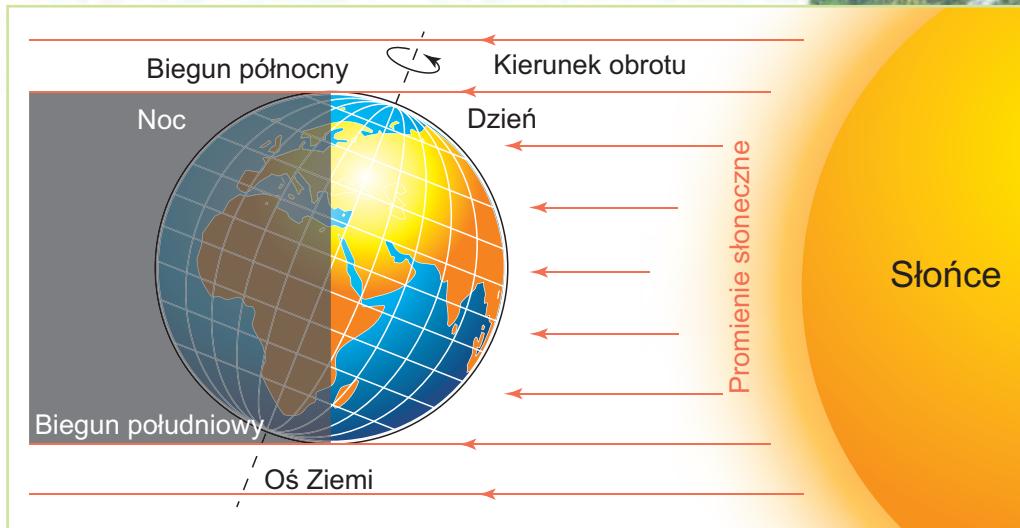
**Obrót Ziemi wokół swej osi.** Widzieliście, że model Ziemi globus obraca się wokół pręta – osi. Nasza planeta obraca się tak stale. Lecz my tego nie zauważamy, dlatego że obracamy się razem z nią. Podobnie razem z nią obracają się wszystkie ciała na Ziemi – równiny, góry, rzeki, morza i nawet powietrze, otaczające Ziemię. Nam wydaje się, że Ziemia jest nieruchoma, a Słońce, Księżyc i gwiazdy poruszają się po sklepieniu niebieskim. Mówimy, że Słońce wschodzi na wschódzie, a zachodzi na zachodzie. W rzeczywistości to porusza się Ziemia, obracając się z zachodu na wschód (w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara).

**Spróbujcie sami badać przyrodę**



Rys. 70. Tellurium – przyrząd do demonstracji obrotu Ziemi wokół swej osi i dookoła Słońca

Aby wyobrazić sobie ruchy Ziemi w przestrzeni przeprowadzimy doświadczenie za pomocą tellurium. **Tellurium** jest to specjalny przyrząd, który demonstruje, jak obraca się Ziemia wokół swej osi i dookoła Słońca (rys. 70). Jeżeli tellurium w szkole nie ma, można wykorzystać lampa nocną. Lampę stawiamy pośrodku stołu – to będzie nasze Słońce. Jako Ziemia będzie służyć globus. Podczas doświadczenia globus ma przyjąć takie położenie, że jedna jego strona jest zwrócona do lampy, a przeciwna okazuje się w cieniu. Obracając globus w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara, dlatego że tak właśnie obraca się Ziemia wokół swej osi, zobaczymy jak coraz to nowe części jego powierzchni wychodzą z cienia, zwracając się ku światlu. Tak następuje dzień. Z innej strony, takie same części globusu zachodzą w cień. Tak następuje noc.



Rys. 71. Obrót Ziemi wokół swej osi

A więc, obracając się dookoła osi Ziemia jest oświetlana przez Słońce to z jednego boku, to z drugiego (rys. 71). Wskutek tego na planecie następuje to dzień, to noc. Całkowity obrót Ziemi wokół osi trwa 24 godziny. Okres ten nazywa się **dobą**. Ruch Ziemi wokół jej osi odbywa się równomiernie i ni na chwilę nie jest przerywany.

Następstwem obrotu Ziemi wokół swej osi jest zmiana dnia i nocy. Pełnego obrotu wokół osi nasza planeta dokonuje za dobę (24 godz.).



**Ruch obiegowy Ziemi dookoła Słońca.** Z poprzedniego rozdziału dowiedzieliście się, że Ziemia porusza się dookoła Słońca po orbicie. Pełny obieg trwa **rok** – 365 dób.

Popatrzcie uważnie na globus. Zobaczycie, że oś Ziemi nie jest pionowa, a nieco nachylona pod kątem. Ma to duże znaczenie: nachylenie osi podczas ruchu Ziemi dookoła Słońca powoduje zmianę pór roku. Przecież promień Słońca w ciągu roku oświetla bardziej to półkulę północną (i dzień trwa tam dłużej), to półkulę południową.

### Spróbujcie sami badać przyrodę

Przedłużmy doświadczenie z tellurium. Będziemy przesuwać tellurium po powierzchni stołu w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara, w taki sposób, jak obraca się Ziemia



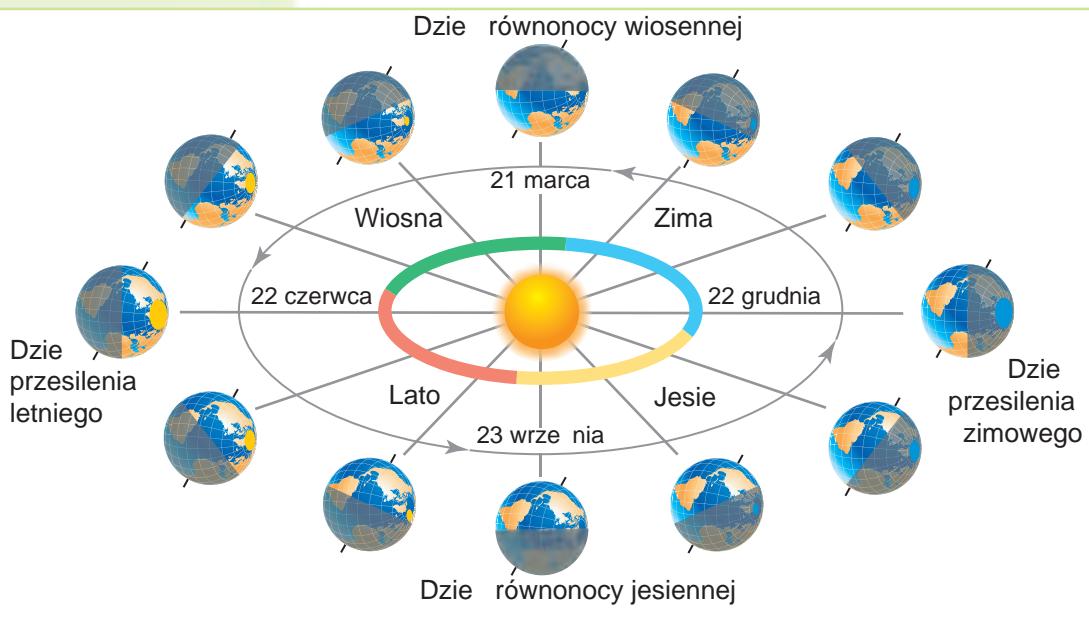
dookoła Słońca. Przesuniemy z początku na kwartek koła dookoła lampy (śledźcie aby podstawa globusa nie odrywała się od stołu, a oś Ziemi była zawsze skierowana na północ). Oświetlenie globusu wyraźnie zmieniło się. Oświetlona część przesunęła się na północ, pozostawiając w cieniu obszar koła bieguna południowego. W półkuli północnej (oświetlanej) w tym czasie będzie lato, natomiast w półkuli południowej (nieoświetlanej) – zima. A więc, jeżeli zmiana dnia i nocy odbywa się wskutek obrotu Ziemi wokół swej osi, to ich trwałość zmienia się w zależności od ruchu Ziemi dookoła Słońca, czyli od pory roku.



Wskutek nachylenia osi ziemskiej podczas ruchu naszej planety dookoła Słońca na Ziemi odbywa się zmiana pór roku.

W ciągu roku bywają dni, kiedy jedna z półkul, obróciwszy się ku Słońcu oświetla się najwięcej, a inna najmniej, i odwrotnie. Są to **dni przesilenia**. Podczas jednego ruchu obiegowego Ziemi dookoła Słońca bywają dwa dni przesilenia: letnie i zimowe. Dwa razy do roku obydwie półkule bywają oświetlone jednakowo (wtedy też trwałość dnia w obydwu półkulach jest jednakowa). Są to **dni równonocy**.

Obejrzyjcie rys. 72 i prześledźcie ruch Ziemi po orbicie. Kiedy Ziemia jest zwrócona do Słońca biegunem



Rys. 72. Ruch roczny Ziemi dookoła Słońca

północnym, wtedy ono bardziej oświetla i ogrzewa półkulę północną. Dnie tam stają się dłuższe od nocy. Nastaje ciepła pora roku – lato. **22 czerwca** dzień będzie najdłuższy, a noc najkrótsza w roku. Jest to dzień **przesilenia letniego**. W tym dniu Słońce mniej oświetla i ogrzewa półkulę południową. Tam jest wtedy zima.

Po trzech miesiącach, **23 września**, Ziemia zajmuje takie położenie względem Słońca, kiedy promienie słoneczne będą jednakowo oświetlały półkulę północną i południową. Na całej Ziemi oprócz biegunów jest dzień równy nocy (po 12 godzin). Ten dzień nazywa się dniem **równonocy jesiennej**. Jeszcze po trzech miesiącach do Słońca będzie zwrócona półkula południowa. Tam nastanie lato, a u nas w półkuli północnej będzie zima. **22 grudnia** dzień będzie najkrótszy, a noc najdłuższa. To dzień **przesilenia zimowego**. **21 marca** znowu obydwie półkulę będą oświetlone jednakowo, dzień będzie równy nocy. Będzie to dzień **równonocy wiosennej**.

W ciągu roku, czyli za czas pełnego obiegu Ziemi dookoła Słońca, w zależności od oświetlenia powierzchni ziemskiej wyróżnia się dni **przesilenia** – zimowego 22 grudnia, letniego 22 czerwca;

**równonocy** – wiosennej 21 marca, jesiennej 23 września.



A więc, w ciągu roku półkule Ziemi otrzymują różną ilość światła i ciepła słonecznego. Dzięki temu odbywa się zmiana pór roku. Zmiany te wpływają na wszystkie organizmy żywe Ziemi.

## Sprawdźcie siebie



1. Jakich ruchów w przestrzeni dokonuje nasza planeta?
2. Jakie są następstwa ruchu obrotowego Ziemi wokół swej osi?
3. Dlaczego na Ziemi odbywa się zmiana pór roku?
4. Czym różnią się dni przesilenia od dni równonocy?



5. Zastanówcie się, jaką półkulą będzie zwrócona Ziemia ku Słońcu 22 czerwca w Ukrainie o godzinie 24.00 (o północy).

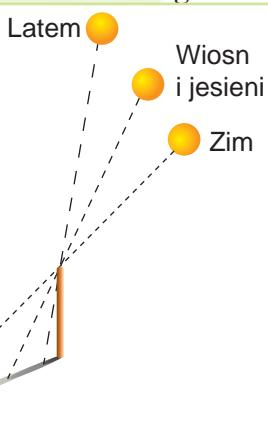
## § 25. Rozподział światła słonecznego i ciepła na powierzchni Ziemi

Po przerobieniu tego paragrafu:

- dowiecie się jaki jest rozподział światła i ciepła na Ziemi;
- zrozumiecie dlaczego w ciągu roku zmienia się wysokość Słońca nad horyzontem;
- wyjaśnienie, jaka istnieje zależność między wysokością Słońca nad horyzontem i nagrzewaniem powierzchni Ziemi i zmianą pór roku.

### Jak zmienia się wysokość Słońca nad horyzontem

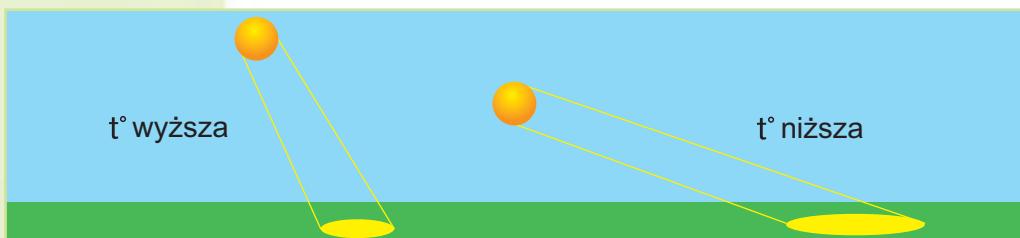
**w ciągu roku.** Aby to wyjaśnić, przypomnijcie wyniki swych spostrzeżeń za długością cienia rzucanego przez gnomon (pręt o długości 1 m) w południe. We wrześniu



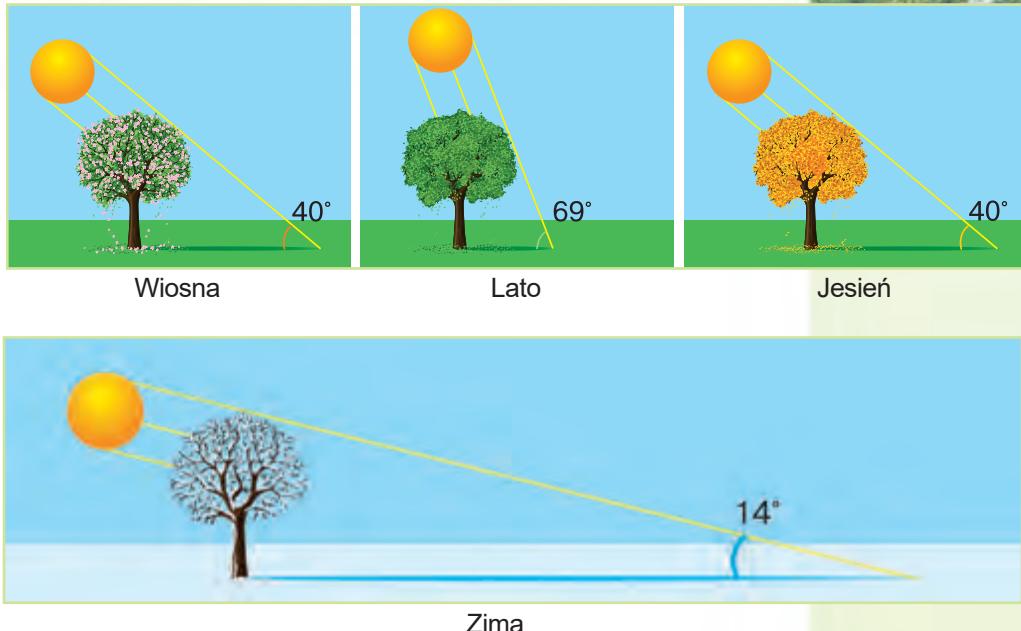
Rys. 73. Zmiana wysokości Słońca i długości cienia w ciągu roku

cień miał inną długość, w październiku stał się dłuższy, w listopadzie – jeszcze dłuższy, a po 20 grudnia – najdłuższy. Od końca grudnia cień znów stawał się krótszy. Zmiana długości cienia gnomonu świadczy, że w ciągu roku Słońce w południe bywa na różnej wysokości nad horyzontem (rys. 73). Im wyżej jest Słońce nad horyzontem, tym cień jest krótszy. Im niżej jest Słońce nad horyzontem, tym cień jest dłuższy. Najwyżej wznosi się Słońce w półkuli północnej 22 czerwca (w dzień przesilenia letniego), a najniżej – 22 grudnia (w dzień przesilenia zimowego).

**Pory roku.** Obejrzyjcie rys. 74. Na nim widać, że ta sama ilość światła i ciepła, która nadchodzi od Słońca przy jego wysokim położeniu trafia na mniejszy ob-



Rys. 74. Zależność oświetlenia i ogrzewania powierzchni od kąta padania promieni słonecznych



**Rys. 75.** Zmiana kąta padania promieni słonecznych podczas różnych pór roku

szar, a jeżeli Słońce jest nisko – to na większy. Który obszar będzie nagrzany lepiej? Oczywiście, że mniejszy, dlatego że na niego promienie przynoszą tyle samo ciepła i światła jak na duży obszar.

A więc, czym wyżej Słońce jest nad horyzontem, tym bardziej pionowo padają jego promienie, tym lepiej nagrzewa się powierzchnia ziemska, a od niej także powietrze. Wtedy nastaje lato (rys. 75). Czym niżżej Słońce jest nad horyzontem, tym jest mniejszy kąt padania promieni i tym mniej nagrzewa się powierzchnia. Wtedy nastaje zima.

Im większy jest kąt padania promieni słonecznych na powierzchnię ziemską, tym lepiej ona oświetla się i nagrzewa się.



**Nierównomierność rozподziału ciepła i światła słonecznego w ciągu roku.** Na powierzchnię kulistej Ziemi promienie padają pod różnym kątem. Największy kąt padania promieni bywa na równiku. W miarę zbliżania się do biegunów on staje się mniejszy (rys. 76, str. 110).

## Spróbujcie sami badać przyrodę

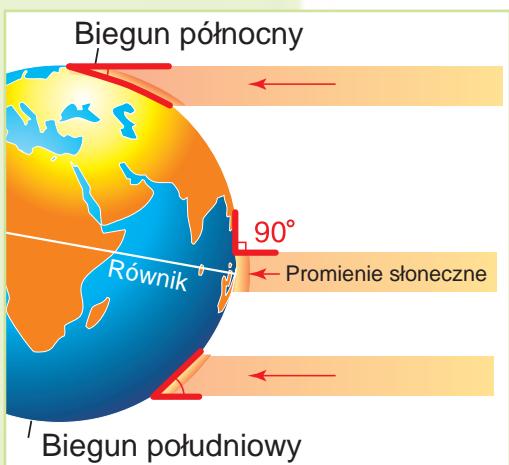


Pracujemy dalej z tellurium. Postawcie globus tak, żeby lampa równomiernie oświetlała półkule (oś ziemska powinna być skierowana na północ). Zwróćcie uwagę, że najjaśniejsze oświetlone będą okolice równika. Bliżej do biegunów światło będzie bardziej rozproszone, a same biegury są ledwo oświetlone przez ukośne promienie. Przesuniemy globus po powierzchni stołu w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara dookoła lampy, podobnie jak robiliśmy to w poprzednich doświadczeniach; z początku na czwarta koła. Dobrze widać, że oświetlony obszar przesunął się na północ. Światło na północy choć słabe i rozproszone, dochodzi już nie tylko do bieguna, lecz obejmuje cały rejon wokół niego. Można zauważać, że także najjaśniejsze oświetlenie powierzchni też przesunęło się od równika dalej na północ. Kiedy obrócimy globus na pół koła, to wszystko powtórzy się dla półkuli południowej.

Pod największym kątem, prawie pionowo padają promienie słoneczne na równiku. Powierzchnia Ziemi otrzymuje tam najczęściej ciepła słonecznego, dlatego po obydwie strony od równika jest cały rok gorąco i zmian pór roku nie bywa.

Im dalej od równika na północ i na południe, tym kąt padania promieni słonecznych staje się mniejszy. Wskutek tego słabiej ogrzewa się powierzchnia i powietrze. Staje się chłodniej niż na równiku. Występują już pory roku: zima, wiosna, lato, jesień.

Na biegury i obszary okołobiegunkowe zimą promienie słoneczne prawie zupełnie nie trafiają. Słońce po kilka miesięcy nie wschodzi zza horyzontu i dzień nie następuje. Takie zjawisko – to *polarna noc*. Powierzchnia i powietrze silnie ochładzają się, dlatego zimy są tam bardzo surowe. Znowu latem Słońce miesiącami nie zachodzi za horyzont i świeci całą dobę (noc nie następuje) – jest to *dzień polarny*. Zdawałoby się, że jeżeli tak długo trwa lato, to powierzchnia miałaby dobrze się ogrzać. Jednak, przez



Rys. 76. Zmniejszenie kąta między promieniami słonecznymi i powierzchnią w kierunku od równika do biegunków.

to że Słońce tam bywa bardzo nisko nad horyzontem, jego promienie tylko ślizga się na powierzchni Ziemi i ogrzewa ją bardzo słabo. Dlatego lato w pobliżu biegunów jest bardzo chłodne.

Oświetlenie i nagrzewanie powierzchni zależy od jej położenia na Ziemi. Im bliżej do równika, tym jest większy kąt między promieniami słonecznymi a powierzchnią, tym silniej ona ogrzewa się. W miarę oddalania się od równika ku biegunom, kąt między promieniami słonecznymi a powierzchnią maleje, powierzchnia nagrzewa się słabiej i dlatego staje się chłodniejsza.



### Znaczenie światła i ciepła dla przyrody ożywionej.

Światło słoneczne i ciepło potrzebne są dla wszystkiego co żywe. Wiosną i latem, kiedy światła i ciepła jest dużo, rośliny bujnie rozwijają się. Z nadaniem jesieni, kiedy Słońce świeci coraz to niżej nad horyzontem, światła i ciepła staje się coraz mniej, większość roślin zrzuca swe liście. Z nastaniem zimy, trwałość dnia staje się coraz krótsza, przyroda przebywa w stanie spokoju, niektóre zwierzęta (niedźwiedzie, borsuki) nawet zapadają w sen zimowy. Kiedy przychodzi wiosna i Słońce zaczyna świecić coraz to wyżej, rośliny znów zielenieją, a zwierzęta ożywają. Wszystko to dzięki Słońcu.



Wiosną rośliny bujnie rozwijają się

### Spróbujcie sami badać przyrodę

Zaobserwujcie, jak reagują na oświetlenie liście roślin pokojowych.



**Zadanie 1.** Wyjaśnijcie, jak rozmieszczone są liście rośliny pokojowej, stojącej na parapecie okiennym. Zwróćcie uwagę, czy nie stała się ona «jednoboką» przez to, że każdy listek ciągnie się do Słońca? Zapiszcie w zeszycie datę i wyniki swych obserwacji.



**Zadanie 2.** Powróćcie roślinę innym bokiem do okna.

**Zadanie 3.** Po tygodniu znów obejrzyjcie listki. Jakie zmiany odbyły się? Datę i wyniki tej obserwacji znów zapiszcie w zeszycie. Objaśnijcie przyczynę zmian, które zaszły.

## Skarbonka wiedzy



Jeżeli rośliny pokojowe, takie jak monstera, fikus, asparagus, stopniowo powracają do światła, rozrastają się równomiernie na wszystkie strony. Jednak są takie, które źle znoszą podobne przedstawianie. Azalia, kamelia, pelargonia, fuksja, begonia prawie od razu zrzucają swe pąki, a nawet liście. Dlatego, kiedy kwitną te «wrażliwe» rośliny lepiej je nie przedstawiać.

## Sprawdźcie siebie



1. Od czego zależy ogrzewanie powierzchni ziemskiej przez Słońce?
2. Dlaczego zmienia się wysokość Słońca w ciągu roku?
3. Dlaczego w naszej miejscowości zachodzi zmiana pór roku?
4. Dlaczego w kierunku od równika do biegunów staje się chłodniej?
5. Objaśnijcie, dlaczego na równiku nie ma pór roku.

## § 26. Książyc – satelita Ziemi

### Po przerobieniu tego paragrafu potraficie:

- charakteryzować osobliwości naturalnego satelity Ziemi;
- rozróżniać fazy Księżyca;
- wytłumaczyć dlaczego odbywają się zaćmienia Księżyca i Słońca.

**Przypomnijcie,**  
jakie planety  
Układu Słonecznego  
posiadają swoich  
satelitów.

Które ciała niebieskie  
świecą własnym  
światłem?

Według rysunku w  
atlasie, porównajcie  
wymiary Słońca,  
Ziemi i Księżyca

**Najbliższe do Ziemi ciało niebieskie.** Księżyca – jest drugim po Słońcu jasnym ciałem niebieskim, które widzimy na niebie. To jedyny naturalny satelita naszej planety. Wydaje się, że jest taki sam wielki, jak Słońce. W rzeczywistości Księżyca jest o wiele mniejszy. Wyjaśnić to można bardzo prosto: znajduje się on 400 razy bliżej do Ziemi niż Słońce. Księżyca nie promieniuje własnego światła. Wydaje się on taki jasny dlatego, że niby lustro odbija promienie słoneczne. Ze wszystkich ciał niebieskich Księżyca jest najlepiej zbadany.



**Książyc** jest naturalnym satelitą Ziemi. Świeci on odbitym światłem słonecznym.

Podobnie jak Ziemia, Księżyc posiada kulisty kształt. On także obraca się wokół swej osi tylko o wiele wolniej niż Ziemia. Dlatego doba na Księżycu trwa 710 godzin, czyli prawie 30 dób ziemskich. Nasz satelita obraca się także dookoła Ziemi. Jeden taki obrót trwa 27 dób 8 godzin.

Ciekawe, że Księżyc jest zawsze zwrócony do Ziemi swoją jedną stroną (rys. 77). Drugiej stronę mieszkańcom Ziemi nigdy nie widać. Nie-widoczną stronę satelity naszej planety ludzie zobaczyli dopiero w 1959 roku na fotografiach. Zrobił je automatyczny aparat, który wylądował na Księżycu.



Rys. 77. Widoczna z Ziemi strona Księżyca

**Badanie powierzchni Księżyca.** Powierzchnię satelity naszej planety można obejrzeć przez teleskop. Przypomina ona swym wyglądem kamienistą pustynię. Na Księżycu są góry i kratery – zagłębienia, przypominające czaszę. Lecz tam nie ma powietrza, dlatego nie ma też życia.

Księżyc jest na razie jedynym poza Ziemią ciałem niebieskim, na którym stąpała nogą ludzka. Badanie Księżyca prowadzone było przez astronautów, którzy wylądowali na Księżycu oraz pojazdy automatyczne. Udało się dostarczyć próbki gleby księżycowej.

**Fazy Księżyca.** Sam Księżyc nie promieniaje światła. Na niebie widzimy tylko tą jego powierzchnię, którą oświetla Słońce. W różnych dniach Księżyca z Ziemi ma inny wygląd: od wąziutkiego rogalika do pełnej tarczy. A bywa czasem, że go całkiem nie widać. Tłumaczy się to zmianą oświetlenia Księżyca przez Słońce. Widoczne z Ziemi kształty Księżyca nazywają się **fazy** (rys. 78, s. 114).

Podczas *fazy nowy Księżyca* jego nie widać zupełnie. Oświetlony wąziutki rogalik z prawej strony tarczy księżycowej to *młody Księżyca* lub *Młodzik*. Połowę tarczy widzimy podczas faz o nazwie *pierwsza kwadra* i *ostatnia kwadra*. Zwrócić uwagę, że to są różne części Księżyca. Kiedy nasz satelita okazuje się po stronie przeciwległej od Słońca, cały jego bok, który widać z Ziemi jest całkowicie oświetlony. Wtedy on ma kształt okrągłej tarczy. Taka faza nazywa się *pełnią* (*pełny Księżyca*).

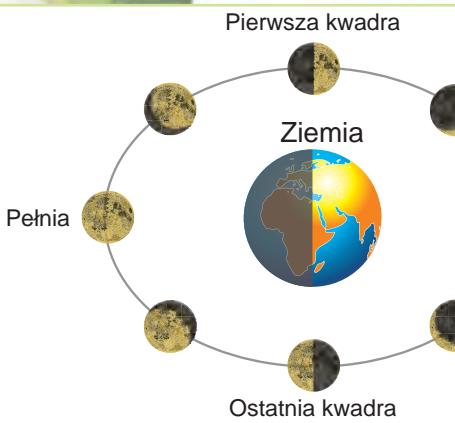
**Przypomnijcie,** jaką bywa temperatura na Księżyku dniem i nocą.



Człowiek na Księżyku



Nowy Księżyca



Rys. 78. Fazy Księżyca

### Spróbujcie sami badać przyrodę



Przeprowadźcie obserwacje Księżyca.

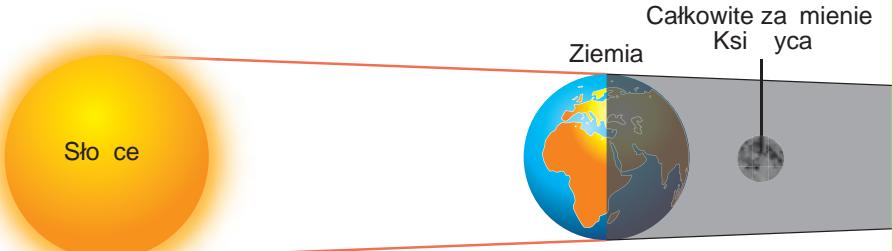
**Zadanie 1.** Wyjaśnijcie, w których dniach Księżyca w waszej miejscowości będzie przebywać w fazie nowiu i pełni. W tym celu obserwujcie i zapisujcie codziennie wymiary tarczy księżycowej.

**Zadanie 2.** Kiedy Księżyca dosięgnie fazy pełnia, przyjrzyjcie się mu uważniej (lepiej zrobić to przez powiększający przyrząd). Zwróćcie uwagę na ciemniejsze i jaśniejsze plamy na powierzchni Księżyca. Czym są one w rzeczywistości?

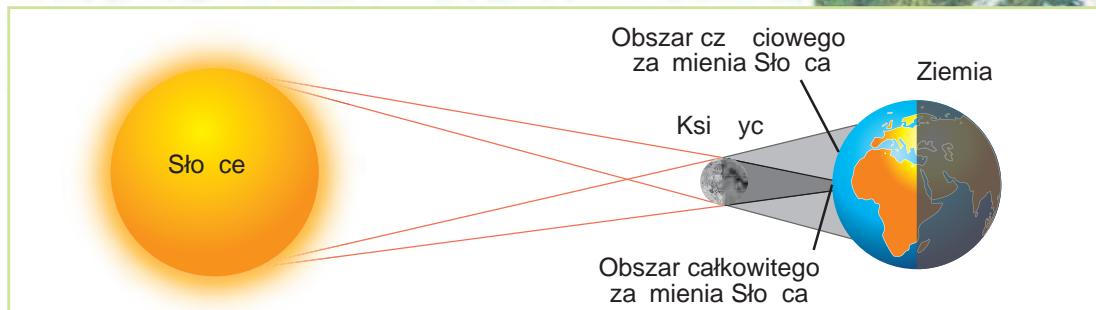


Pełnia

**Dlaczego odbywają się zaćmienia Księżyca i Słońca.** Podczas ruchu po swych orbitach Ziemia i Księżyca czasem okazują się na jednej linii ze Słońcem w takiej kolejności: Słońce – Ziemia – Księżyca (rys. 79). Oświetlona Ziemia rzuca w przestrzeń cień, w który na pewien czas (od kilku minut do powyżej półtorej godziny) trafia Księżyca. Takie zjawisko nazywa się **zaćmieniem Księżyca**. W ciągu roku bywa dwa-trzy zaćmienia Księżyca.



Rys. 79. Schemat zaćmienia Księżyca



Rys. 80. Schemat zaćmienia Słońca

Czasem Księżyc okazuje się między Ziemią a Słońcem (Słońce – Księżyc – Ziemia). Wtedy na kilka minut częściowo lub całkowicie tarcza słoneczna staje się niewidoczna na pewnych obszarach Ziemi (rys. 80). W ten sposób odbywa się **zaćmienie Słońca**. W ciągu roku bywa dwa lub więcej zaćmień Słońca. Z Ziemi zaćmienie Słońca żeby nie uszkodzić oczu, można obserwować tylko przez zakopcone szkło.

Przez długi czas ludzie nie mogli objaśnić, dlaczego odbywają się zaćmienia Księżyca i Słońca, dlatego bali się tych zjawisk. Obecnie daty ich nastania uczenni zawiadamiają zawsze w kalendarzach astronomicznych. Dowiedzieć się, kiedy odbędzie się najbliższe zaćmienie Księżyca lub Słońca można z Internetu.



Przyrząd do obserwacji zaćmienia Słońca

### Skarbonka wiedzy

Zauważono, że Księżyc wpływa na ludzi. W okresie od nowiu do pełni człowiek jest bardziej aktywny, energiczny. A w okresie od pełni do ostatniej kwadry aktywność ludzi maleje, częściej czujemy się zmęczeni. Podczas pełni Księżyca niektórzy ludzie stają się bardziej nerwowi, kłopotliwi.



### Sprawdźcie siebie



- Odległość od Ziemi do Słońca wynosi 150 000 000 km, a od Ziemi do Księżyca – 384 000 km. Obliczcie, o ile kilometrów oraz ile razy Księzyc jest bliżej do Ziemi.
- Dlaczego Księzyc świeci słabiej od Słońca?
- Dlaczego wylądować na Księżyku nie można bez skafandra?
- Jak odbywają się zaćmienia Słońca i Księżyca?
- Czym Księzyc jest podobny do Ziemi? Czym odróżnia się?

## § 27. Sposoby przedstawienia Ziemi

Po przerobieniu tego paragrafu poznacie:

**Przypomnijcie,**  
co to jest globus.

- jak przedstawia się Ziemię na płaszczyźnie;
- jakie są sposoby przedstawienia obiektów na mapach geograficznych;
- jak umiejętnie posługiwać się mapami geograficznymi.

Dla ludzi było bardzo ważne mieć obraz całej Ziemi lub jej części. Potrzebne to było do badania przyrody i prowadzenia gospodarstwa. W jaki sposób można przedstawić Ziemię? Wy już wiecie, że można stworzyć jej model – globus.

### **Jak można przedstawić Ziemię na płaszczyźnie.**

Pokazać odrębne obszary powierzchni ziemskiej na płaszczyźnie można kilkoma sposobami: na zdjęciu, na zdjęciu lotniczym, na planie miejscowości oraz na mapie.

Na **zdjęciu fotograficznym**, wykonanym z powierzchni Ziemi można pokazać tylko niewielki obszar (rys. 81). Zdjęcie daje obraz miejscowości, lecz bliższe obiekty zasłaniają te, które znajdują się dalej. Nie widać na zdjęciu, jakie wymiary i kształty ma ogółem dany obszar.

Rozmieszczone na powierzchni obiekty (pola, lasy, rzeki, osiedla, drogi oraz inne) lepiej będzie widać, jeżeli fotografować je z góry, na przykład z samolotu. Takie przedstawienie miejscowości nazywa się **zdję-**



Rys. 81. Zdjęcie fotograficzne



Rys. 82. Zdjęcie lotnicze



**ciem lotniczym** (rys. 82). Na nim obiekty są podobne do ich rzeczywistego wyglądu w terenie, widać ich wielkość i rozmieszczenie względem innych.

Wgląd powierzchni z góry ukazuje także **plan miejscowości**. Już wiecie, że planem nazywamy kreślenie na papierze, przedstawiające w zmniejszeniu niewielki obszar powierzchni ziemskiej (rys. 83). Wszystkie obiekty na planie ukazane są za pomocą znaków umownych. Na nim przedstawiono także te przedmioty, których nie widać na zdjęciu lotniczym. Na planach podpisane są nazwy miast, wsi, stacji kolejowych, rzek itp.

*Co to jest plan miejscowości?  
W jaki sposób na planie ukazują obiekty?*

I zwykłe zdjęcie, i zdjęcie lotnicze, i plan miejscowości – to zmniejszone przedstawienie obszarów powierzchni ziemskiej na płaszczyźnie.



**Co można zobaczyć na mapie.** Na mapie pokazana jest w zmniejszeniu albo cała powierzchnia Ziemi ogółem (na mapie świata lub półkul; patrz wyklejkę), lub odrębne jej części (na przykład kontynent, ocean, państwo).

**Mapa geograficzna** jest to zmniejszone i uogólnione przedstawienie powierzchni ziemskiej na płaszczyźnie za pomocą znaków umownych.



Już wiecie, że każda z odrębnych części lądu i wody, przedstawionych na globusie i mapie posiada swą nazwę. Części lądu – to kontynenty. Na Ziemi ich jest



Rys. 83. Plan miejscowości



Rys. 84. Eurazja – największy kontynent



Rys. 85. Mapa fizyczna świata



Atlas szkolny

**Przypomnijcie, co to są znaki umowne.**

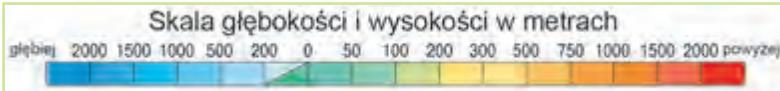
sześć, największy – *Eurazja* (rys. 84), najmniejszy – *Australia*, najgorętszy – *Afryka*, najchłodniejszy – *Antarktyda*, dwa kontynenty o podobnym kształcie, – *Ameryka Północna* i *Ameryka Południowa*.

Ląd dzieli się także na sześć części świata: *Azja*, *Europa*, *Afryka*, *Ameryka*, *Australia z Oceanią*, *Antarktyda*. Podział na części świata wynikał w miarę tego, jak człowiek poznawał Ziemię.

Posiadają swe nazwy także oceany: *Spokojny*, *Atlantycki*, *Indyjski* i *Lodowy Północny*. Tak wygląda powierzchnia naszej Ziemi.

Dla uczniów mapy drukowane są na papierze. Zbiór takich map – to atlas szkolny. W Internecie można znaleźć mapy cyfrowe.

**Jak czytać mapę.** Informacja na mapie «zapisana» jest mową różnych według kształtu, wymiarów i barwy oznaczeń-symboli. Nazywają się one **znakami umownymi**. Za ich pomocą mapy «opowiadają» o formach rzeźby powierzchni, kopalinach użytkowych, gdzie występują różne zwierzęta oraz co i gdzie sieją



Rys. 86. Skala głębokości i wysokości

rolnicy itp. Na przykład, są znaczki ukazujące rozmieszczenie złóż kopalin użytecznych. Liniami ukażano rzeki, drogi, granice państw, natomiast strzałkami – prądy morskie.

Barwy na mapie służą także jako znaki umowne. Niżej położone obszary lądu (niziny) mają na mapie zieloną barwę, wyżyny – żółtą, a góry – brązową (rys. 85). Różnymi odcieniami błękitnej barwy zaznaczono oceany, morza, jeziora.

Jaką głębokość czy wysokość oznacza każda barwa ukazuje skala głębokości i wysokości, znajdującej się na marginesie mapy. Zrozumiałe, że czym wyżej lub głębiej, tym barwa jest ciemniejsza (rys. 86).

Czytać i rozumieć mapę powinien nauczyć się każdy wykształcony człowiek, żeby umieć wykorzystać ją do swych potrzeb.

Całą powierzchnię Ziemi można przedstawić na globusie i na mapie, a odrębne jej części – na fotografii, zdjęciu lotniczym, na planie miejscowości i na mapie.

■	W giel kamienny
▲	Ropa naftowa
▲	Ruda elaza
□	Sól kamienna

Oznaczenia kopalin użytecznych na mapie

→	Zimne
→	Ciepłe

Prądy morskie



## Praca praktyczna

### Znajdowanie obiektów geograficznych na mapie

**Potrzebna będzie:** mapa świata lub półkul (patrz wyklejkę).

**Zadanie 1.** Pokażcie na mapie półkul biegury Ziemi oraz linię równika. Co to za linia? W jakiej półkuli względem równika znajduje się Ukraina?

**Zadanie 2.** Nazwijcie i pokażcie na mapie kontynenty. Który kontynent jest największy, a który najmniejszy? W jakich półkulach względem równika są one rozmieszczone?

**Zadanie 3.** Nazwijcie i pokażcie na mapie części świata. Porównajcie ich nazwy i rozmieszczenie z nazwami i rozmieszczeniem kontynentów. Na czym polega ich różnica?

**Zadanie 4.** Nazwijcie i pokażcie na mapie oceany Ziemi. Wymieście morza znajdujące się w półkuli północnej. Nazwijcie duże wyspy położone w półkuli południowej.

**Zadanie 5.** Na którym z kontynentów znajdują się najwyższe góry świata? Nazwijcie je i pokażcie na mapie.

## Sprawdźcie siebie



1. Jak są przedstawione na mapie odrębne obszary Ziemi?
2. Jakimi sposobami można przedstawić całą powierzchnię Ziemi od razu?
3. Co trzeba wiedzieć, aby umieć czytać mapę?
4. W jaki sposób różne obiekty i zjawiska są pokazane na mapie? Przerysujcie do zeszytu niżej podaną tabelę i wypełnijcie ją.

Tabela 6

### Znaki umowne mapy fizycznej

Sposób przedstawienia	Co przedstawia
Znaczki ■ ▲	?
?	Rzeki
Niebieskie strzałki	?
?	Ciepłe prądy
Obszary o jasnozielonej barwie	?
?	Góry o wysokości powyżej 3 000 m



5. Posługując się fizyczną mapą Ukrainy oraz umieszczoną na niej skalą wysokości, ustalcie jaką wysokość mają takie obiekty geograficzne:

- Nizina Poleska;
- Nizina Czarnomorska;
- Wyżyna Podolska.

Który z tych obiektów geograficznych ma największą wysokość, a który – najmniejszą?



6. Znajdziecie na mapie Ukrainy Morze Czarne i Morze Azowskie. Według skali głębokości wyjaśnijcie, które z tych mórz jest głębsze.

## § 28. Gleba

Po przerobieniu tego paragrafu:

- poznacie skład gleby;
- wyjaśnijcie jak powstała gleba;
- rozszerzycie swą wiedzę o właściwościach gleby;
- zrozumiecie, jak należy dbać o glebę.

**Gleba – to niezwykłe dzieło przyrody.** Wiadomo, że gleba – to górnna luźna warstwa pokrywająca powierzchnię ziemską. Każdy wie, że na glebie rosną trawy, krzewy, drzewa. Ale czy można glebę zaliczyć do skał? Na skałach, na przykład na piasku, glinie czy na granicie, rośliny nie rosną. Gleba posiada pewną szczególną cechę – żywotność. Właśnie to różni gleby od skał. **Żyzność** – jest to zdolność gleby zapewniać roślinom substancje odżywcze. Oto dlaczego glebę nazywają niezwykłym szczególnym dziełem przyrody.

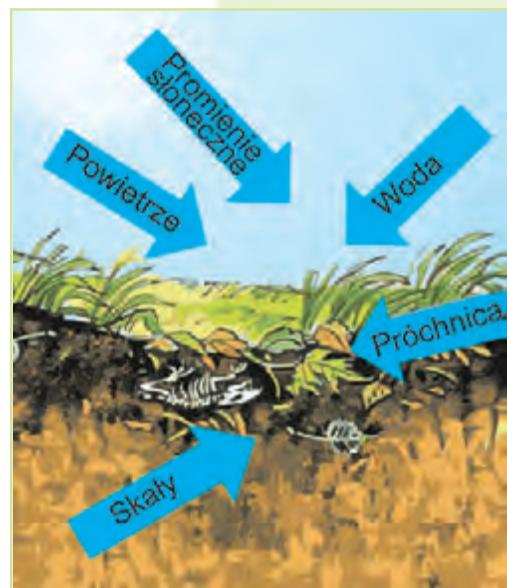
**Gleba** – jest górną luźną warstwą skorupy ziemskiej główną właściwością której jest żywotność.



Zaorana gleba



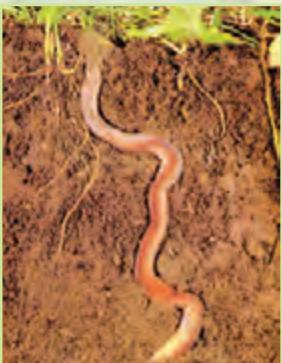
**Jak powstaje gleba.** Gleba tworzy się w ciągu dość długiego czasu w wyniku złożonego współdziałania skał, ciepła słonecznego, wilgoci, roślin i zwierząt. Skały służą podstawą do tworzenia się gleby i określają jej skład. Od pogody zależy ilość wilgoci w glebie. Liczne zwierzęta, które żyją w glebie – robaki, mrówki, owady, kretki, spulchniają glebę i tym samym polepszają przenikanie do gleby wody i powietrza. Mikroorganizmy rozkładają szczątki roślin, z których tworzy się próchnica (rys. 87).



Rys. 87. Utworzenie gleby

Żeby wyobrazić sobie utworzenie gleby można zapamiętać taki uproszczony zapis:

skały + woda + powietrze + ciepło + próchnica + czas = gleba



Dżdżownica

Warstwa gleby na powierzchni ziemskiej nie jest gruba – od kilku centymetrów do kilku metrów. Lecz jej powstawanie trwa setki lat. Jeżeli jest gęsta pokrywa roślinna oraz sprzyjające warunki do powstania gleby, to do powstania warstwy gleby o grubości 1–2 cm potrzeba prawie 500 lat.

**Skład i właściwości gleby.** Do składu gleby wchodzą substancje nieorganiczne i organiczne. Do nieorganicznych substancji w glebie należą luźne zwietrzałe skały, piasek, glina.

Przeprowadzimy doświadczenia, aby przekonać się co wchodzi do składu gleby.

**Doświadczenie 1.** Do szklanki z wodą wrzućmy grudkę gleby. Zobaczmy, jak do powierzchni wody unoszą się bąbelki powietrza. To woda wycieśniła powietrze, które było w glebie.

**Doświadczenie 2.** Położymy grudkę gleby na arkusz papieru. Rozwałkujemy go szklanką lub pustą butelką, niby ciasto na pierogi. Zobaczmy, że na papierze pozostała mokra plama. To doświadczenie potwierdza, że w glebie znajduje się woda. Wykryć wodę w składzie gleby można także ogrzewając ją w otwartym naczyniu i trzymając nad nim chłodny przedmiot.

Substancje organiczne lub próchnica, utworzyły się ze szczątków organizmów. Właśnie w próchnicy mieszkają się substancje niezbędne do odżywiania roślin. Dlatego od ilości próchnicy zależy żyźność gleby. Czym jest większa zawartość próchnicy, tym żyźniejsza jest gleba i tym większe będą plony roślin.



Podstawowa właściwość gleby – jej żyźność – zależy od ilości zawartych w niej substancji organicznych (próchnicy).

**Znaczenie gleby.** Każdy z nas wie, że człowiek wykorzystuje i dzikie, i uprawne rośliny, rosnące na glebie,

zapewnia sobie w pierwszej kolejności substancje odżywcze znajdujące się w pokarmie.

Jednocześnie należy rozumieć, jakie znaczenie ma gleba dla naszej planety ogółem. Ona jest źródłem pożywienia dla człowieka i wszystkich organizmów żywych, a także jest środowiskiem ich życia. Od tego, czy gleba jest żyzna, czy uboga w substancje odżywcze zależy rozsiedlenie różnych organizmów na Ziemi. Dlatego gleba ma tak samo ogromne znaczenie dla naszej planety jak powietrze czy woda.

Gleby prawie wszędzie pokrywają ląd. Są one bardzo zróżnicowane, dlatego że powstały w różnych warunkach naturalnych. W Ukrainie występują czarnoziemy – najżyzniejsze gleby na świecie. One powstały pod obfitą roślinnością trawiastą w stepach. Warstwa czarnoziemu może sięgać do 1 m. Czarnoziemy – to ogromne nasze bogactwo, które powinniśmy chronić.

**Przypomnijcie, jakie jest znaczenie gleby dla człowieka.**

**Ochrona gleby.** Tworzy się gleba bardzo powoli. A zniszczyć ją można bardzo szybko. Do niszczenia i zubożenia gleb może przyczynić się nieprawidłowa uprawa roli. To z kolei może być przyczyną wywiewania przez wiatr górnej żyznej warstwy lub zmywania jej przez wody powierzchniowe. Wielkie zagrożenie dla gleby stanowią jary i wąwozy, które niszczą duże obszary ziemi.

Aby uchronić gleby, trzeba je prawidłowo uprawiać. Zbocza wzgórz trzeba orać w poprzek, aby woda nie mogła spływać po podłużnych bruzdach i zmywać żyzną warstwę. Nadmiernie wnoszone nawozy mineralne i środki trujące bardzo zanieczyszczają glebę. Sadzenie pasm ochronnych z drzew i krzewów zapobiega wywiewaniu gleby przez wiatr. Aby zahamować rozrastanie się jarów i wąwozów, na ich zboczach też sadzi się drzewa i krzewy.

Człowiek powinien dbać o gleby, chronić je przed zanieczyszczeniem i wyjałowieniem.

### Stańcie w obronie przyrody

Co roku na Ziemi zmywane jest przez deszcze, wywiewane przez wiatr prawie 26 mld ton żyznej warstwy gleby. Jakie działania możecie zaproponować by ratować gleby swojej miejscowości?



Wąwóz



## Skarbonka wiedzy



Znany uczony Karol Darwin tak powiedział o dżdżownicy: «Nie ma na pewno żadnego innego zwierzęcia w świecie, które odgrywałyby tak ogólną rolę w przyrodzie». Armia tych podziemnych kopaczy na 1 ha pola stanowi 130 tysięcy osobników o ogólnej masie 400 kg. W ciągu roku one wywracają ponad 30 ton ziemi.

## Sprawdźcie siebie



1. Co to jest gleba? Jak ona tworzy się?
2. Ile lat powinna „pracować” przyroda, żeby stworzyć warstwę gleby o grubości 1 cm?
3. Co wchodzi do składu gleby?
4. Jakie gleby występują w waszej miejscowości? Czy należą one do żyznych gleb?
5. Opierając się na różne źródła informacyjne, opiszcie w zeszycie właściwości gleby występującej w waszej miejscowości.

Nazwa gleby	Barwa	Zawartość próchnicy (duzo, mało)	Żyzność (wysoka, niska)

## § 29. Powietrze – mieszanina gazów

### Po przerobieniu tego paragrafu:

**Przypomnijcie, jakie gazy wchodzą do składu powietrza.**



*Powłoka powietrzna dookoła Ziemi*

- pogłębicie swą wiedzę o składzie powietrza;
- potraficie objaśniać niektóre właściwości powietrza;
- dowiecie się jak człowiek wykorzystuje właściwości powietrza.

**Z czego składa się powietrze.** Już wiecie, że powietrze jest wszędzie wokół nas, chociaż my go nie widzimy. Ono zapełnia wszystkie pustoty, szczeliny, wolne miejsca na powierzchni ziemi i pod ziemią. Powietrze jest także rozpuszczone w wodzie, dlatego w jeziorach i stawach mogą żyć ryby, ponieważ one podobnie jak inne organizmy oddychają tlenem. Powietrze otacza naszą planetę. Powłokę powietrzną Ziemi nazywa się **atmosferą**. Powietrze «nie ucieka» w przestrzeń kosmiczną ponieważ utrzymuje go przy ziemi siła przyciągania

ziemskiego. A więc atmosfera obraca się razem z Ziemią jako jedyna całość.

Już wiecie, że powietrze jest mieszaniną gazów. W jego składzie jest najwięcej azotu ( $\frac{3}{4}$ ) i tlenu (trocę mniej niż  $\frac{1}{4}$ ). Innych gazów jest bardzo mało (rys. 88).

Każdy z gazów ma ogromne znaczenie dla życia na Ziemi. Tlen jest niezbędny dla wszystkich żywych organizmów do oddychania. Z dwutlenku węgla, którego w powietrzu jest niewielka ilość oraz z wody zielone rośliny na świetle tworzą substancje organiczne oraz wydzielają tlen. Dwutlenek węgla nazywają czasem «ocieplaczem», ponieważ on przepuszcza promienia słoneczne do Ziemi, a jej ciepło zatrzymuje.

W powietrzu mieści się również para wodna. Są także różne domieszki w stanie stałym: pył, popiół z leśnych pożarów lub wybuchów wulkanów, kryształki lodu i soli morskiej, sadza. Na przykład nad pustyniami w powietrzu jest dużo pyłu, nad oceanami – kryształków soli, nad wielkimi miastami – sadzy.

**Powietrze** – jest mieszaniną gazów, z których najważniejsze to azot i tlen. W niewielkiej ilości w powietrzu jest także dwutlenek węgla, para wodna oraz twarde domieszki (pył, popiół, sadza).

**Właściwości powietrza.** Już wiecie, że powietrze jest bezbarwne i przezroczyste. Zbadamy właściwości powietrza.

**Doświadczenie 1.** Weźmiemy pustą butelkę plastikową, zakręcimy szczerelnie zakrętką i naciśniemy na nią z boków. Mocno ścisnąć butelki nie udaje się. Dzieje się tak dlatego, że ona nie jest pusta, jak wydaje się, a wypełniona powietrzem. Zakrętka nie daje wyjść powietrzu na zewnątrz. Otworzmy zakrętkę i spróbujemy znów ścisnąć. Teraz udaje się to zrobić bez żadnego wysiłku.

**Doświadczenie 2.** Na zapaloną świeczkę skierujemy otwór pustej butelki plastikowej i naciśniemy na



Rys. 88. Skład powietrza

**Przypomnijcie,**  
jakie już znacie  
właściwości  
powietrza.





nią z boków. Zobaczmy, jak płomyk świecy poruszył się choć do niej wcale nie dotykaliśmy. Na płomyk po-działało powietrze, wycisnięte z butelki. W ten sposób sprawdziliśmy, że powietrze rzeczywiście jak dowolna substancja w gazowym stanie skupienia zapełnia na-czynie i łatwo wychodzi poza jego granice.

**Doświadczenie 3.** Jedną butelkę plastikową na-pełnimy wodą, a drugą zostawimy pustą. Obydwie butelki szczerlnie zamknijemy zakrętkami i wstawimy do miski z wodą. Będziemy obserwować, jak butelka z wodą szybko opuści się na dno, a pusta będzie pływać po powierzchni wody. Jest to dowodem, że powietrze jest lekkie.

Wiecie także, że powietrze można ściskać, czyli ono jest prężne (przypomnijcie, jak gumowa piłka wypełniona ściśniętym powietrzem odskakuje od podłogi). Wiecie już także, że powietrze źle przewodzi ciepło. Ta jego właściwość ratuje Ziemię przed nadmiernym ogrzewaniem przez promienie słoneczne a także przed oziębieniem.

### Spróbujcie sami badać przyrodę



Czym różni się wasza zimowa kurtka od jesiennej czy letniej. W zimowej kurtce jest puch lub porowaty syntetyczny materiał. W takich materiałach między włóskami lub w porach jest powietrze, które utrzymuje wasze ciepło i nie przepuszcza chłodu. A więc zimą nie marzniecie w puchowym czy futrzanym ubraniu dzięki powietrzu.



Powietrze jest bezbarwne, przezroczyste, lekkie, prężne. Ono zapełnia całą przestrzeń i źle przewodzi ciepło.

### Sprawdźcie siebie



1. Jakie substancje gazowe wchodzą do składu powietrza?
2. Jakie znaczenie ma tlen i dwutlenek węgla dla życia na Ziemi?
3. Udowodnijcie, że powietrze jest wszędzie.
4. Jakie właściwości posiada powietrze? Jak można udowodnić, że ono jest lekkie?
5. Gdzie i jak człowiek wykorzystuje prężność powietrza?
6. Zastanówcie się, dlaczego w oknach wstawia się podwójne ramy, pozostawiając między nimi przestrzeń dla powietrza.

## § 30. Właściwości powietrza

Po przerobieniu tego paragrafu poznacie:

- dlaczego w miarę oddalania się od powierzchni ziemi staje się chłodniej;
- jak nagrzewa się powietrze;
- jakie są osobliwości przemieszczenia powietrza.

**Nagrzewanie i ruch powietrza.** Promienie słoneczne przechodząc przez przezroczyste powietrze nie nagrzewają go prawie.

*Przypomnijcie,  
co odbywa się  
z powietrzem  
podczas jego  
ogrzewania  
i oziębienia.*

### Praca praktyczna

#### Badanie nagrzewania ciał (różniących się barwą i przezroczystością) promieniami Słońca

**Zadanie 1.** W słoneczny dzień dotknijcie ręką do przezroczystego szkła w oknie. Ono będzie zimne.

**Zadanie 2.** Położcie rękę na parapet okna oświetlony słońcem. Nieprzezroczysty parapet będzie ciepły.

**Zadanie 3.** Wyciągnijcie wnioski jak nagrzewają promienie Słońca ciała różniące się według barwy i przezroczystości.

Podobnie jak przez szkło, promienie słoneczne przechodzą przez przezroczyste powietrze, nie nagrzewając go. Zatrzymuje promienie słoneczne i nagrzewa się nieprzezroczysta powierzchnia ziemi. Dopiero od niej nagrzewa się powietrze. Właśnie dlatego w górnach temperatura powietrza jest niższa. Tłumaczy się

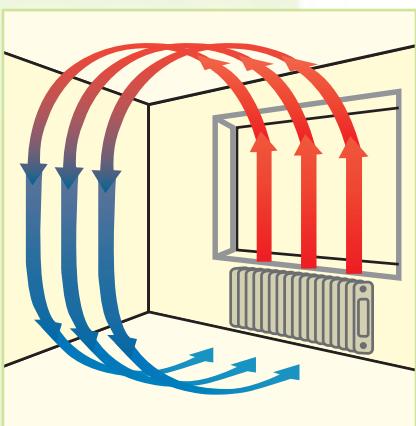


Rys. 89. Śnieg na szczycie góry Kilimandżaro w Afryce

to tym, że górne warstwy powietrza są oddalone od nagrzanej powierzchni Ziemi. Dlatego więc na szczytach wysokich gór śnieg leży przez cały rok (rys. 89).



Nie promienie słoneczne nagrzewa przezroczyste powietrze, a powierzchnia ziemi.



Rys. 90. Ruch powietrza ogrzanego i oziębianego

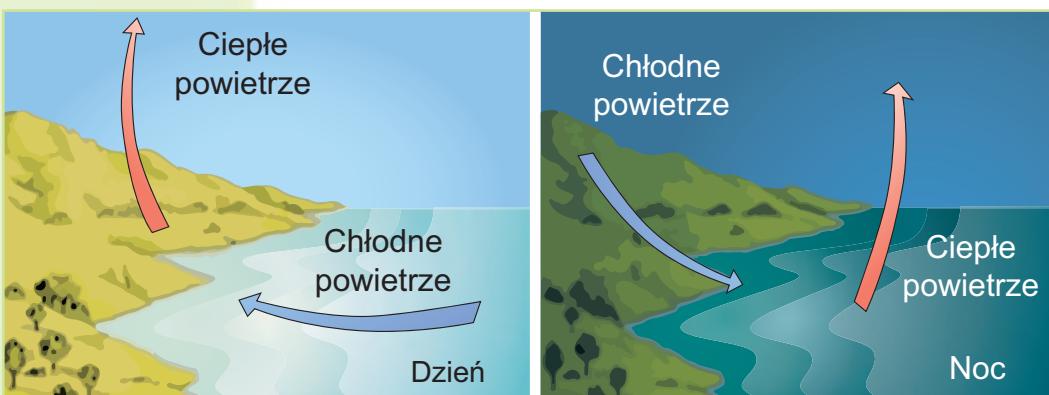
Już uczyliście się o tym, że powietrze podobnie jak ciała w stanie stałym i ciekłym przy ogrzewaniu rozszerza się. Staje się ono mniej gęste i dlatego lżejsze. Ciepłe lekkie powietrze unosi się do góry – odbywa się **ruch wstępujący** (rys. 90). Zimne powietrze jest bardziej gęste i dlatego jest cięższe. Dlatego ono opada w dół – odbywa się **ruch zstępujący**.

Podobne przemieszczenie powietrza odbywa się na całej Ziemi. Nad równikiem powietrze dobrze nagrzewa się, staje się lżejsze i unosi się do góry. Nad biegunem, gdzie cały rok są niskie temperatury, powietrze oziębia się, staje się gęste i ciężkie więc dla- tego opuszcza się do dołu.



Powietrze nagrzewając się rozszerza się, staje się lżejsze, i dlatego unosi się do góry (ruch wstępujący). Zimne powietrze jako bardziej gęste i ciężkie, opuszcza się do dołu (ruch zstępujący).

**Nagrzewanie i oziębianie powierzchni nad lądem i przestrzenią wodną.** Wiecie już, że różne obszary Zie-



Rys. 91. Nagrzewanie i przemieszczenie powietrza nad lądem i przestrzenią wodną

mi – ląd i woda nagrzewają się niejednakowo. W ciągu dnia ląd nagrzewa się mocniej prędzej niż woda w rzecie lub w morzu. Dlatego też powietrze nad lądem nagrzewa się szybciej. Ciepłe powietrze unosi się do góry. Nad przestrzenią wodną w tym samym czasie powietrze jest chłodniejsze. Ono przemieszcza się z morza na ląd na miejsce ciepłego powietrza. W nocy wszystko odbywa się odwrotnie: ląd oziębia się prędzej, a woda oziębia się powoli i jeszcze długo zachowuje ciepło. Chłodniejsze powietrze nad lądem przemieszcza się w stronę morza (rys. 91, str. 128). Tak powstaje **wiatr** – poziomy ruch powietrza.

**Wiatr** to poziomy ruch powietrza.



**Znaczenie powietrza.** Bez powietrza, jak już wiecie, życie na naszej planecie byłoby niemożliwe. Tlen, z którego składa się powietrze, służy do oddychania prawie wszystkim żywym organizmom na Ziemi.

Powietrze atmosfery w dzień chroni Ziemię przed nadmiernym ogrzewaniem przez promienie słoneczne, a w nocy przed silnym oziębieniem. Dlatego porównują powietrze z niewidzialną kołdrą, która okrywając planetę trzyma ciepło.

**Przypomnijcie,**  
jakie są skutki braku  
powietrza  
na Księżyku.

### Skarbonka wiedzy



Człowiekowi w ciągu doby trzeba prawie 11 000 litrów powietrza (cysterna kolejowa). Bez pożywienia człowiek może wytrzymać 5 tygodni, bez wody – 5 dni, a bez powietrza – 5 minut.

### Sprawdźcie siebie



1. Jak odbywa się nagrzewanie powietrza?
2. Objasnijcie, dlaczego śnieg na szczytach wysokich gór nie taje nawet latem.
3. Na czym polegają osobliwości nagrzewania powietrza w dzień nad lądem i przestrzenią wodną?
4. Jakie jest znaczenie powietrza dla życia na Ziemi?
5. Zastanówcie się, po co dla przewidywania pogody, ważne jest wiedzieć skąd wieje wiatr.





## § 31. Woda na Ziemi

Po przerobieniu tego paragrafu:

**Przypomnijcie,**  
w jakich stanach  
skupienia może  
przebywać woda.  
Jakie są oceany na  
Ziemi? **Nazwijcie je**  
**i pokażcie na mapie.**



Ocean

**Przypomnijcie,**  
co to jest parowanie?  
W jakich warunkach  
odbywa się  
ten proces?

- pogłębicie swą wiedzę o występowaniu wody na Ziemi;
- wyjaśnienie, w jakich warunkach woda może zmieniać swój stan skupienia;
- zrozumiecie, jak odbywa się obieg wody w przyrodzie.

**Gdzie jest woda na Ziemi.** Kiedy przyjrzeć się do mapy półkul, gdzie widać, że większą część naszej planety zajmują oceany, przychodzi do głowy myśl, że ktoś bardzo pomylił się nazywając ją Ziemią. Bardziej pasowałaby nazwa «Woda», bo przecież właśnie wody jest więcej na powierzchni ziemskiej.

Woda jest wszędzie. Ona tworzy morza i oceany, a na lądzie – rzeki, jeziora, bagna i zbiorniki wodne. Niemało wody jest w lodowcach. Ogromne skupiska brył lodowych są koło biegunów północnego i południowego. Woda mieści się w glebie i głęboko pod Ziemią. W powietrzu woda tworzy chmury. Zresztą, my też, podobnie jak wszystkie organizmy, więcej niż na połowę składamy się z wody! Widzimy więc, że Ziemia jest przesiąknięta i otoczona wodą.

**Trzy stany wody.** Wodę nazywa się najdziwniejszym minerałem na Ziemi. Tylko ona istnieje w przyrodzie w trzech stanach skupienia: ciekłym, stałym (śnieg i lód) i gazowym (para wodna). Woda łatwo przechodzi z jednego stanu skupienia w inny, sprzyjając występowaniu różnych zjawisk i procesów na Ziemi.

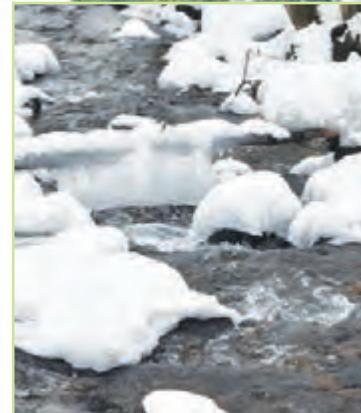
Jak już wiecie, woda może **wyparowywać się** – przechodzić z ciekłego stanu w gazowy. Zaczyna się ten proces już w temperaturze  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Jednak czym jest wyższa temperatura, tym parowanie jest większe. Najintensywniej ono odbywa się w temperaturze  $+100\text{ }^{\circ}\text{C}$  (kiedy woda wrze). W przyrodzie woda paruje z powierzchni lądu, rzek, jezior, mórz i oceanów. W wyniku tego w powietrzu tworzą się chmury.



Rys. 92.  
Chmury



Rys. 93.  
Rosa



Rys. 94.  
Zamarzanie wody

Jeżeli para wodna oziębia się, to odbywa się odwrotny proces. Ze stanu gazowego woda przechodzi w stan ciekły. Odbywa się **skraplanie**. W przyrodzie, dzięki temu, z pary wodnej, znajdującej się w powietrzu wysoko w górze tworzą się drobne skupiska kropelek wody – chmury (rys. 92), a na oziębionej powierzchni ziemi – rosa (rys. 93).

Kiedy woda **zamarza** (przechodzi ze stanu ciekłego w stały), tworzy się śnieg i lód (rys. 94). Woda zamarza w temperaturze niższej od  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Jeżeli temperatura jest wyższa, to śnieg i lód **topnieją**.

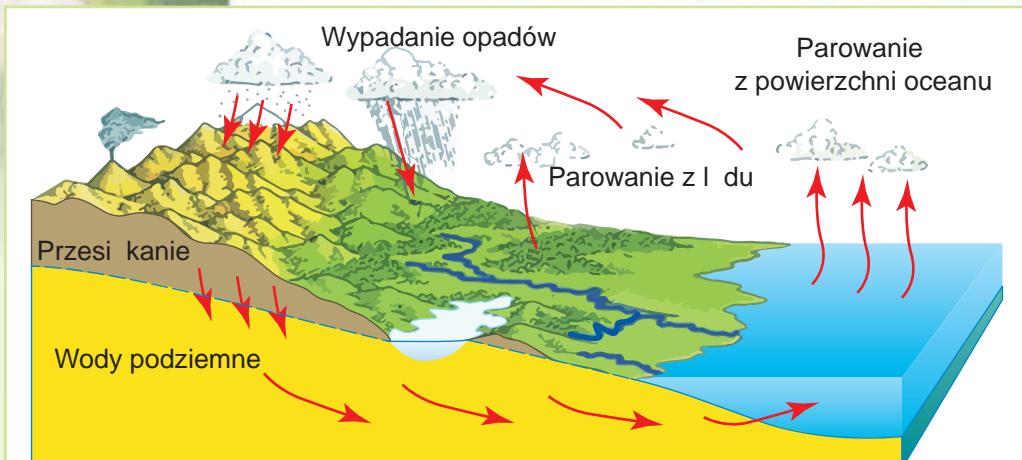
Woda lekko przechodzi z jednego stanu skupienia w inny: z ciekłego – w gazowy (parowanie) i stały (zamarzanie), ze stałego – w ciekły (topnienie), z gazowego – w ciekły (skraplanie, inaczej kondensacja).



**Obieg okrężny wody.** Uważnie obejrzyjcie rys. 95 na s. 132 oraz prześledźcie, jaką drogę przebywa kropelka wody. Woda, która wypadła wraz z deszczem na ziemię, wsiąka wgłąb, przenikając przez skały albo spływa po powierzchni w obniżenia, napełniając strumyki. Z nimi wędruje do rzek i dalej płynie tysiące kilometrów do mórz i oceanów. Z ich powierzchni woda wyparowuje, tworząc chmury. Chmury wiatr przenosi na wielkie odległości i woda znów wypada w posta-

**Przypomnijcie,**  
*w jakiej temperaturze topnieje lód.*

**Przypomnijcie,**  
*jak odbywa się obieg wody w przyrodzie.*



Rys. 95. Obieg okrężny wody

ci deszczu ale już w zupełnie innym miejscu. Potem przesiąka przez górną warstwę i pod ziemią po nachylonych warstwach skał znowu dociera do oceanu. Tak w przyrodzie odbywa się obieg okrężny wody.

### Skarbonka wiedzy



Jeżeliby wszystką wodę, która jest na Ziemi rozdzielić równomiernie, to nasza planeta byłaby cała przykryta wodną warstwą o grubości 4 km!

### Sprawdźcie siebie



1. Gdzie w przyrodzie woda jest skupiona w dużej ilości? Pokażcie te miejsca na mapie półkul.
2. W jakich warunkach woda może przechodzić z ciekłego stanu w stały? Podczas jakich pór roku można obserwować takie zjawiska w waszej miejscowości?
3. Czy zauważaliście śnieg i lód w zamrażarce lodówki? Kiedy one stopniają, to utworzy się prawie litr wody. Skąd w zamrażarce bierze się śnieg i lód, jeżeli wody tam nikt nie nalewał?
4. Czy może woda przejść ze stałego stanu w ciekły? W jakich warunkach odbywają się takie przemiany?
5. Zastanówcie się, dlaczego woda w Dnieprze płynie i nigdy nie kończy się, a w Morzu Czarnym cała woda nie wyparowuje? Aby znaleźć odpowiedź, przypomnijcie film rysunkowy o podróży kropelki-wody i obejrzyjcie rys. 95.



## § 32. Właściwości wody

Po przerobieniu tego paragrafu potraficie:

- podawać przykłady substancji rozpuszczalnych i nie-rozpuszczalnych, roztworów występujących w przyrodzie, wykorzystania wody przez człowieka;
- badać właściwości wody;
- objaśniać znaczenie wody dla życia na Ziemi.

**Przypomnijcie, jakie właściwości posiada woda.**

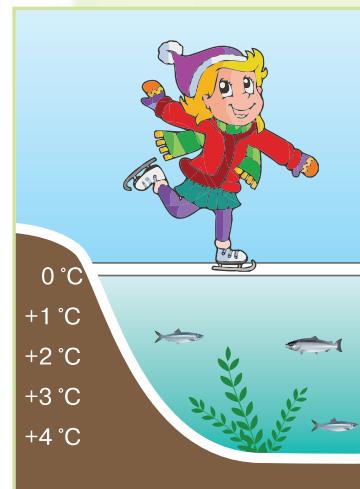
**Właściwości wody.** Woda – to substancja wyjątkowa. Już wiecie, że woda jest bezbarwną, przezroczystą cieczą bez zapachu, smaku i kształtu. Ciekła woda jest płynna i nie posiada kształtu.

Podobnie jak wszystkie substancje podczas ogrzewania woda rozszerza się, a podczas oziębiania kurczy się. Ciekawe, że zamarzając (to jest właściwe tylko dla wody!) woda znów rozszerza się. Bywa że podczas silnych mrozów pękają rury wodociągowe. Kiedy woda zamarzając zamienia się w lód, ona rozszerza się i rozsadza rury. Dlatego, aby rury wodociągowe nie zamarzały układa się je głęboko w ziemi.

Woda źle przewodzi ciepło. Ma ona zdolność powoli nagrzewać się i powoli oziębiać się. Dzięki temu mieszkańcom zbiorników wodnych nie zagraża ni nadmierne nagrzewanie latem, ni silne oziębienie podczas chłodnej pory roku. Zimą pokrywa lodowa, która tworzy się na jeziorach, stawach i rzekach chroni wodę pod nią od zamarzania. Woda pod lodem posiada stałą temperaturę +4 °C.

Woda jest przezroczysta, nie ma barwy, zapachu i smaku. Podczas ogrzewania rozszerza się, a podczas oziębiania kurczy się. Źle przewodzi ciepło.

**Woda jako rozpuszczalnik.** Już wiecie, że istnieją substancje rozpuszczalne i nierożpuszczalne. Będziemy poznawać je dalej.



Temperatura wody pod lodem jest wyższa od 0°C.



**Przypomnijcie,**  
co to są substancje  
rozpuszczalne  
i nierożpuszczalne.

## Praca praktyczna

### Badanie rozpuszczalności substancji

**Zadanie 1.** Dodajcie do szklanki z wodą trzecią część łyżeczki kwasku cytrynowego i przemieszajcie. Spostrzegajcie co odbywa się z częstками kwasku. One stają się coraz to mniejsze i wkrótce całkiem znikają. Ale czy naprawdę znika kwasek cytrynowy. On nie znika, a rozpuszcza się w wodzie. Otrzymaliśmy mieszaninę wody i kwasku cytrynowego, czyli roztwór. Woda jest **rozpuszczalnikiem**, a kwasek cytrynowy – **substancją rozpuszczoną**. Przepuśćcie roztwór przez filtr. Na filtrze nic nie osiada. Roztwór przeszedł przez filtr.

**Zadanie 2.** Napełnijcie trzecią część szklanki wodą. Dodajcie do wody łyżkę oleju i rozmieszajcie. Spostrzegajcie co stanie się z częstками oleju. Czy rozpuścił się olej w wodzie?

**Zadanie 3.** Przeprowadźcie takie same doświadczenie z gliną. Częstki gliny będą pływać w wodzie, która stanie się od nich mętna. Jeżeli woda postoi jakiś czas, to częstki gliny osiądą na dno. Jeżeli wodę zbełtać, one znów podnoszą się a potem znów osiądą. Jeżeli przepuścimy mętną wodę przez filtr, to mętna woda stanie się czysta, ponieważ częstki gliny pozostaną na filtrze. Z tego robimy wniosek, że glina nie rozpuszcza się w wodzie.

**Zadanie 4.** (do wykonania w domu). Weźcie dwie szklanki. Do jednej nalejcie zimnej wody, a do innej – gorącej. Do każdej szklanki dodajcie po jednej łyżeczce cukru i przemieszajcie. Zaobserwujcie, w której szklance częstki cukru przedżej rozpuszczą się. Wyciągnijcie wniosek o tym, jaki wpływ ma temperatura wody na rozpuszczalność substancji w niej.

Jeżeli częstki substancji stają się w wodzie niewidoczne i razem z nią przechodzą przez filtr, to taka substancja jest rozpuszczalna. Jeżeli częstki pływają w wodzie lub osiadają na dno, a także zatrzymują się na filtrze, to taka substancja jest nierożpuszczalna.

**Przytoczenie przykłady substancji, które łatwo rozpuszczają się w wodzie.**

Jako przykład substancji rozpuszczalnych może służyć sól, cukier, kwasek cytrynowy, a nierożpuszczalnych – skrobia (krochmal), olej, piasek. W przyrodzie niektóre skały (sole, gips, wapienie) pod wpływem wody i zawartego w





Rys. 96. Jaskinia jest skutkiem działania wody-rozpuszczalnika

powietrzu dwutlenku węgla rozpuszczają się. Wskutek ich rozpuszczania i wymywania pod ziemią powstają pustoty – **jaskinie** (rys. 96).

W przyrodzie nie istnieje całkowicie czystej wody bez rozpuszczonych w niej substancji. Kropla deszczu, która służy wzorcem czystej wody, zawiera dziesiątki substancji nieorganicznych.

W wodach mórz i oceanów rozpuszczone jest wiele różnych substancji. Jednak najwięcej w wodzie morskiej jest rozpuszczone znanej wam soli kuchennej. Dzięki niej woda morska ma słony smak. A więc woda morska jest roztworem. W związku z dużą zawartością rozpuszczonych w niej substancji pić ją niemożliwie. Dlatego marynarze wyruszający w daleką podróż morską zabierają ze sobą zapasy słodkiej wody.

**Znaczenie wody w przyrodzie.** We Wszechświecie nie istnieje substancji, która mogła by zamienić wodę. Ziemia jest jedyną planetą, na której występuje woda. Woda jest niezbędna dla wszystkich żywych organizmów. Już wiecie, że



Krople deszczu

**Przypomnijcie,**  
jak człowiek  
wykorzystuje wodę  
do swych potrzeb.



*Elektrownia wodna*

bez wody nie mogłyby rosnąć rośliny. Woda rozpuszcza substancje odżywcze gleby i dostarcza je do łodyg, liści, owoców rośliny. Opady, parowanie, zamarzenie, topnienie i skraplanie to etapy niekończącego się planetarnego przemieszczania wody z chmur na ziemię, do oceanu i z powrotem do chmur. Dzięki swym właściwościom woda kształtuje i zmienia pogodę na Ziemi. Jej obieg okrężny łączy w całość ląd i oceany naszej planety oraz zapewnia wymianę energii między nimi.

Człowiek wykorzystuje wodę do picia. W składzie krwi woda roznosi substancje odżywcze po całym organizmie. Parując z powierzchni skóry woda zapobiega przegrzewaniu się ciała. Podobne jest znaczenie wody dla zwierząt. Dla niektórych z nich, na przykład dla ryb, woda jest jedynym środowiskiem życia.

Woda rzek «pracuje» w elektrowniach wodnych, wytwarzając energię elektryczną. Woda po rurach wodociągowych przenosi ciepło, ogrzewając nasze mieszkania. Morze, rzeki i jeziora służą jako wodne drogi transportowe. Bez wody nie mogłyby obejść się żadna gałąź przemysłu.



*Rys. 97. Wszyscy lubią podziwiać piękne krajobrazy nad wodą*

Wykorzystuje się wodę do rozpuszczania farb, wytwarzania papieru, pieczenia chleba itp. Wodą nawadniane są pola w miejscowościach, gdzie występuje mało opadów.

Oprócz tego, woda jest piękna. Patrząc na wodną przestrzeń morza, jeziora czy na wodospad podziwiamy ich niezwykłe piękno. Takie krajobrazy stają się źródłem natchnienia dla malarzy i poetów (rys. 97).

### Skarbonka wiedzy

Wody, które zawierają dużo rozpuszczonych soli i gazów – to wody mineralne. Wykorzystuje się je w celach leczniczych. Koło źródeł wody mineralnej buduje się sanatoria. Wiele takich źródeł jest w Ukrainie. Znane są takie uzdrowiska, jak Morszyn, Truskawiec, Myrhorod oraz inne.



Wody mineralne

### Sprawdźcie siebie



1. Opiszcie właściwości wody.
  2. Czy istnieje życie na dnie zbiorników wodnych zimą? Od jakich właściwości wody i lodu to zależy?
  3. Udowodnijcie, że woda jest rozpuszczalnikiem.
  4. Jakie jest znaczenie wody w przyrodzie i w życiu człowieka?
5. Dorosły człowiek codziennie wypija i spożywa razem z pokarmem 2 l wody. Na potrzeby bytowe wytraca jeszcze prawie 100 l wody codziennie. Obliczcie, ile wody wykorzystują w ciągu doby wszyscy mieszkańcy Kijowa, jeżeli tam mieszka 3 mln osób.



## Testy do rozdziału III tematu 1

1. Co jest kopią kulistej Ziemi.

- A mapa
- B plan miejscowości
- C globus
- D zdjęcie lotnicze

2. Jak nazywa się wyobrażana linia, która dzieli kulę ziemską na dwie półkule – północną i południową?

- A biegun
- B południk
- C równik
- D oś ziemska

3. Dobierzcie do obiektów geograficznych nazwy kontynentów na których one znajdują się.

- |                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| 1 Biegun Południowy | A Afryka             |
| 2 miasto Kijów      | B Antarktyda         |
| 3 góry Kilimandżaro | C Eurazja            |
|                     | D Ameryka Południowa |

4. Co jest skutkiem obrotu Ziemi wokół swej osi.

- A zaćmienie Słońca
- B zmiana pór roku
- C przypływy i odpływy
- D zmiana dnia i nocy

5. Ukaźcie, w jakim kierunku zmniejsza się kąt padania promieni słonecznych na powierzchnię Ziemi.

- A od równika do bieguna
- B z zachodu na wschód
- C od bieguna południowego do równika
- D od bieguna północnego do równika

6. Co jest przyczyną silnego nagrzewania powierzchni Księżyca w dzień (do +130 °C) i znacznego oziębienia w nocy (do -170 °C).

- A obrót Księżyca wokół swej osi
- B obrót Księżyca dookoła Ziemi
- C różne fazy Księżyca
- D brak powłoki powietrznej

**7. Dobierzcie do nazw kontynentów ich cechy.**

- |              |                   |
|--------------|-------------------|
| 1 Eurazja    | A najchłodniejszy |
| 2 Australia  | B najmniejszy     |
| 3 Antarktyda | C największy      |
|              | D najgorętszy     |

**8. Dobierzcie do obiektów geograficznych (zjawisk) sposoby ich przedstawienia na mapach.**

- |                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| 1 prądy morskie      | A za pomocą żółtego  |
| 2 rzeki              | zabarwienia          |
| 3 kopaliny użyteczne | B za pomocą znaczków |
|                      | C za pomocą linii    |
|                      | D za pomocą strzałek |

**9. Czym gleba odróżnia się od skały.**

- A barwą
- B twardością
- C żywotnością
- D plastycznością

**10. Ukażcie, jakiego gazu jest najwięcej w powietrzu.**

- A azotu
- B tlenu
- C dwutlenku węgla
- D argonu

**11. Która z podanych cech nie jest właściwa dla powietrza.**

- A lekkie
- B prężne
- C dobrze przewodzi ciepło
- D przy ogrzewaniu rozszerza się

**12. Skutkiem jakiego procesu jest utworzenie rosy.**

- A topnienia
- B skraplania
- C zamarzania
- D parowania

**13. Która z podanych cech nie charakteryzuje wody.**

- A podczas oziębiania kurczy się
- B podczas zamarzania rozszerza się
- C podczas ogrzewania rozszerza się
- D dobrze przewodzi ciepło



## **ROZDZIAŁ III**

# **ZIEMIA – PLANETA UKŁADU SŁONECZNEGO**

### **TEMAT 2**

## **Planeta Ziemia jako środowisko życia organizmów**

- Organizm i jego właściwości.  
**Budowa komórkowa organizmów**
- Rośliny i zwierzęta
- Grzyby i bakterie
- Trujące rośliny, zwierzęta, grzyby
- Wyznaczanie organizmów według przewodników
- Czynniki środowiska życia na planecie Ziemia
- Przystosowania organizmów do okresowych zmian warunków środowiska
- Lądowo-powietrzne środowisko życia organizmów
- Wodne środowisko życia organizmów
- Glebowe środowisko życia organizmów
- Zależności wzajemne między organizmami.  
**Współistnienie i zbiorowiska organizmów**
- Ekosystemy



## § 33. Organizm i jego właściwości. Budowa komórkowa organizmów.

**Przypomnijcie,**  
czym ciała przyrody  
nieożywionej różnią  
się od ciał przyrody  
ożywionej.

Po przerobieniu tego paragrafu potraficie:

- nazywać właściwości organizmów;
- objaśniać czym różnią się organizmy od ciał przyrody nieożywionej.

**Pojęcie o organizmach oraz o ich właściwościach.**

Wieloryb i karaś, dąb i rumianek, podgrzybek i jaskółka – takie zupełnie nie podobne do siebie ciała przyrody ożywionej łączy to, że wszystkie są **organizmami**. Czyli wszystkie rośliny, zwierzęta, grzyby, bakterie, które istnieją na planecie – to organizmy.



**Organizmy** są to ciała przyrody o żywionej, które żywią się, oddychają, rosną, rozmnażają się, reagują na bodźce zewnętrzne.

Przeliczone właściwości przejawiają się nie osobno, a wszystkie razem. Daje to możliwość odróżniać organizmy od ciał przyrody nieożywionej.

Na planecie Ziemia zamieszkuje ogromna ilość różnorodnych organizmów. Aby łatwiej było je badać, uczeni łączą organizmy według pewnych cech w różne grupy. Do takich grup należą **gatunki** organizmów. Do jednego gatunku należą organizmy, które mają jednakową budowę wewnętrzną i zewnętrzną. Na rys. 98 widać trzy gatunki jaskólek. Ptaki te są dość rozprzestrzenione w Ukrainie. Ich liczba sięga dziesiątek tysięcy. Lecz dla nauki to tylko trzy gatunki organizmów.



Rys. 98. Gatunki jaskólek: a – jaskółka miejska;  
b – jaskółka wiejska; c – jaskółka brzegówka



Rys. 99. Organizmy dorosłe oraz ich potomstwo

**Rozmnażanie.** Krowa i cielę, koń i źrebię, dąb i mały dąbek, kura i kurczatko – to tylko kilka przykładów organizmów dorosłych oraz ich potomstwa. Zwróćcie uwagę jak dokładnie potomstwo naśladuje budowę i postępowanie rodziców. Właściwość organizmów dawać potomstwo, które posiada takie same cechy jak rodzice, nazywa się **rozmnażaniem** (rys. 99). Ta właściwość organizmów zapewnia nierozerwalność życia na Ziemi.

Zdolność organizmów odnawiać organizmy podobne do siebie nazywa się **rozmnażaniem**.

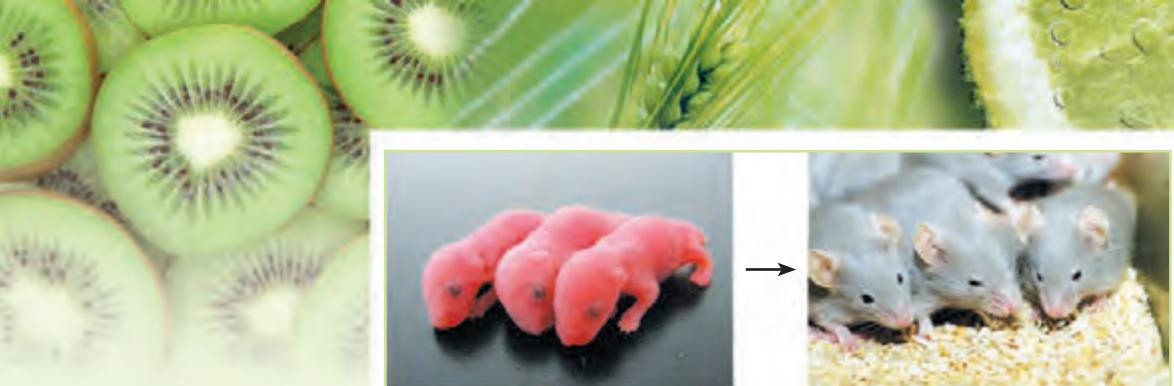


**Wzrost i rozwój.** Z nasienia pszenicy posianego wiosną do gleby kiełkuje małeńka roślinka. Stopniowo na niej pojawiają się listki, pogrubia się łodyga. Po kilku miesiącach z pędu wyrasta dorosła roślina z kłosem.

Myszki rodzą się nagie, bez zębów, a już po dwóch miesiącach stają się dorosłe. Jak zauważycie, w obydwu przykładach powiększają się wymiary i masa organizmów czyli miał miejsce **wzrost**. Podczas procesu wzrostu pędu pszenicy i myszki zmieniała się nie tylko masa i wymiary organizmów, a rozwijały się nowe ich części: listki i kłos u



Rys. 100. Rozwój pszenicy



Rys. 101. Rozwój potomstwa myszy

pszenicy (rys. 100), futro i ząbki – u mysiąt (rys. 101). Takie stopniowe zmiany to **rozwój** organizmów.



**Wzrost** – stopniowe powiększenie wymiarów i masy organizmów.

**Rozwój** – to zmiany budowy organizmu i jego części.

**Odżywienie i oddychanie.** Dla organizmów właściwe jest odżywianie.

W procesie odżywiania organizmy otrzymują różnorodne substancje organiczne i nieorganiczne, które zapewniają ich wzrost, rozwój oraz inne czynności życiowe.



**Odżywianie** – to proces nadchodzenia do organizmu i przyswajanie przez niego substancji odżywczych.



Zwierzęta otrzymują substancje odżywcze ze środowiska otaczającego

Substancje niezbędne do życia organizm otrzymuje ze środowiska zewnętrznego. Substancje niepotrzebne, na przykład, dwutlenek węgla, nie przetrawione szczątki pokarmu są wyprowadzane do środowiska zewnętrznego.

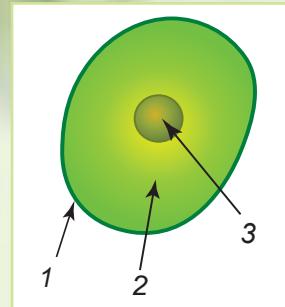
Dla organizmów właściwe jest **oddychanie**. Większość organizmów oddycha tlenem wchodzącym do składu powietrza. W komórkach pomiędzy tlenem i substancjami organicznymi odbywają się różnorodne zjawiska chemiczne, tworzą się nowe substancje których organizmy potrzebują do wzrostu, ruchu.

**Pobudliwość.** Organizmy reagują na wpływ środowiska otaczającego. Nazywa się to pobudliwością. Na przykład, przy jaskrawym świetle my mrużymy oczy lub zakrywamy je dlonią; jeż zwija się w kłębek, jeżeli spróbować go dotknąć; zajęc ucieka, kiedy widzi zbliżającego się drapieżnika.

**Pobudliwość** nazywa się zdolność organizmu do reagowania na zmianę warunków środowiska.



**Komórkowa budowa organizmów.** Wszystkie organizmy składają się z komórek. Tym one różnią się od ciał przyrody nieożywionej. Komórki wszystkich organizmów posiadają podobną budowę. Podstawowe części komórki to błona komórkowa, cytoplazma oraz jądro. Błona komórkowa chroni komórkę od wpływów zewnętrznych. W cytoplazmie odbywają się różne zjawiska chemiczne. Wewnątrz komórki mieści się jądro, które kieruje czynnościami życiowymi oraz przechowuje informację dziedziczną.



*Podstawowe części komórki:*

- 1 – błona komórkowa;
- 2 – cytoplazma;
- 3 – jądro

**Organizmy jednokomórkowe.** Tak nazywają się organizmy, ciało których składa się tylko z jednej komórki (rys. 102). Do nich należy większość bakterii. Są organizmy jednokomórkowe wśród roślin, zwierząt, grzybów. Wymiary organizmów jednokomórkowych są tak samo małe, jak wymiary komórek. Dlatego nazywają się one **mikroorganizmy** lub **drobnoustroje**.

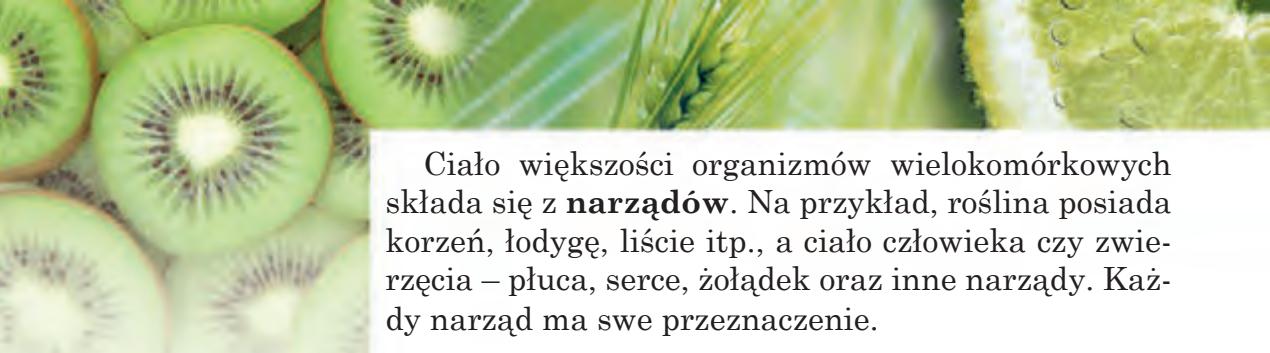
Ciało organizmu jednokomórkowego składa się z jednej komórki, która może samodzielnie istnieć.



**Organizmy wielokomórkowe.** Ciało organizmów wielokomórkowych składa się z ogromnej ilości różnorodnych komórek. W odróżnieniu od organizmów jednokomórkowych, komórka organizmu wielokomórkowego nie jest zdolna do samodzielnego życia, oddziennie od innych komórek.



**Rys. 102. Różnorodne organizmy jednokomórkowe:**  
a – chlamidomonas; b – euglena zielona; c – ameba; d – bakteria



Ciało większości organizmów wielokomórkowych składa się z **narządów**. Na przykład, roślina posiada korzeń, łodygę, liście itp., a ciało człowieka czy zwierzęcia – płuca, serce, żołądek oraz inne narządy. Każdy narzęd ma swoje przeznaczenie.

### Skarbonka wiedzy



Odkrycie budowy komórkowej organizmów było wielkim wydarzeniem. Stało się to w 1665 roku. Dokonane było przez badacza angielskiego Roberta Huka. Uczony interesował się wytwarzaniem przyrządów powiększających, między innymi mikroskopów. W ciągu kilku lat Robert Huk badał pod własnoręcznie skonstruowanymi mikroskopami drobne ciała przyrody oraz ich cząstki. Rozpatrując pod mikroskopem cienki preparat z kory drzewa korkowego, badacz zauważył liczne małe komory, przypominające pszczele plasty. Robert Huk nazwał je komórkami. W biologii R. Huk uważany jest za odkrywcę komórki.

### Spróbujcie sami badać przyrodę



Przeprowadźcie obserwacje zwierzęcia domowego w celu wyjawienia cech właściwych dla organizmów.

**Zadanie 1.** Obserwujcie jak zwierzę spożywa pokarm, porusza się, reaguje na różne bodźce.

**Zadanie 2.** Zapiszcie właściwości organizmów, które udało się spostrzec podczas obserwacji.

### Sprawdźcie siebie



1. Jakie znaszcie właściwości organizmów?
2. Jakie substancje są niezbędne człowiekowi do oddychania i odżywiania? Skąd je otrzymuje?
3. Jakie substancje potrzebne są człowiekowi do odżywienia, skąd je otrzymuje?
4. Jak odróżnić organizm od ciała przyrody nieożywionej?
5. Które ciała przyrody składają się z komórek: kamień, kometa, koźlatko, śnieżynka, ślimaczek, chaber, rosa, opieńka, sople lodowy?
6. Czy można sople lodowy „rosnący” pod dachem zaliczyć do organizmów? Uzasadnij swoje zdanie.

## § 34. Rośliny i zwierzęta

Po przerobieniu tego paragrafu poznacie:

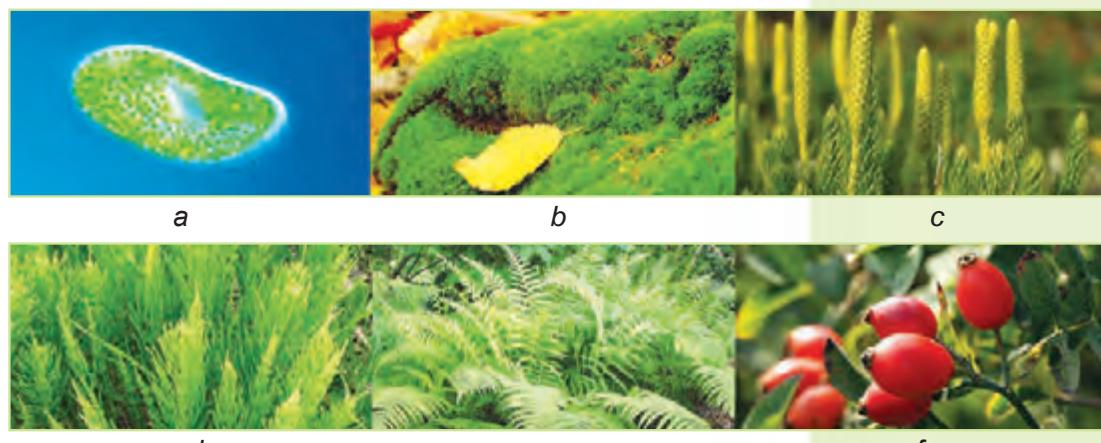
- osobliwości roślin i cechy zwierząt;
- różnorodność roślin i zwierząt.

Przyroda ożywiona Ziemi jest niezwykle różnorodna. Aby orientować się w tak dużej liczbie organizmów, uczeni podzieliли je na cztery wielkie grupy: rośliny, zwierzęta, grzyby, bakterie.

**Różnorodność roślin.** Rośliny rosną na kuli ziemskiej wszędzie. One mogą mieć różny kształt, wymiary, trwałość życia. Umożliwia to podział ich na pewne grupy. Przedstawicieli różnych grup widać na rys. 103.

Według liczby komórek w organizmie rośliny podzielono na *jednokomórkowe* i *wielokomórkowe*. Według budowy łodygi wydzielono *drzewa*, *krzewy* i *rośliny trawiaste*. Biorąc pod uwagę trwałość życia wyodrębniono rośliny *jednoroczne*, *dwuletnie* i *wiekoletnie*. Astry i pomidory należą do roślin jednorocznych, marchew i kapusta – do dwuletnich, a róża i dąb – to rośliny wiekoletnie.

Wiele roślin posiada właściwości lecznicze, i dla tego też nazywa się je rośliny lecznicze lub zioła, na przykład, szalwia, rumianek, podróżnik oraz inne.



**Rys. 103.** Różnorodność roślin: a – jednokomórkowy glon; b – mech; c – widłak; d – skrzyp; e – paproć; f – dzika róża

**Przypomnijcie,**  
jakie organy posiada  
roślina kwiatowa.



Rys. 104. Różnorodność zwierząt



a



b

Rys. 105. Zwierzęta zmienno-cieplne: a – jaszczurka; b – karp

**Różnorodność zwierząt.** Podobnie jak rośliny, zwierzęta mieszkają w różnych zakątkach naszej planety. Jest to najliczniejsza według ilości gatunków grupa organizmów. Robaki, pająki, mięczaki, owady, raki, żaby, ryby, zmieje, ptaki, ssaki (rys. 104) należą do zwierząt.

Według liczby komórek z których zbudowane jest ciało zwierzęta dzielą się na *jednokomórkowe* i *wielokomórkowe*.

Według temperatury ciała, zwierzęta mogą być *zimnokrwiste* i *stałocieplne*. Ptaki i ssaki należą do stałocieplnych. One mają stałą temperaturę ciała. Natomiast jaszczurki i ryby (rys. 105) są zmienno-cieplne. Temperatura ich ciała zależy od temperatury środowiska otaczającego.

**Odmienność roślin i zwierząt.** Większość roślin naszej planety posiada zieloną barwę. Taką barwę one zawdzięczają substancji o nazwie chlorofil. Do odżywiania roślin służą substancje organiczne, które one same stwarzają. Na przykład, w roślinach na świetle z udziałem chlorofilu z dwutlenku węgla i wody tworzy się substancja organiczna glukoza. Dwutlenek węgla liście pochłaniają z powietrza, wodę korzenie pobierają z gleby (rys. 106).

Rośliny żywią się substancjami organicznymi, które same wytwarzają.

Rośliny wydzielają tlen niezbędny do oddychania większości organizmów.

Zwierzęta chlorofilu nie posiadają. One odżywiają się gotowymi substancjami odżywczymi, spożywając rośliny lub inne zwierzęta.

Podstawową cechą różniącą zwierzęta od roślin jest ich odżywanie się gotowymi organicznymi substancjami.



Cechą różnicującą zwierzęta od roślin jest ich ruchliwość całym ciałem czy niektórymi jego częściami. Po to by poruszać się, zwierzęta posiadają narządy ruchu – pletwy, nogi, skrzydła. Są wśród zwierząt także takie, które prowadzą osiadły życie. Tym one upodab-



Rys. 106. Schemat odżywiania roślin



Rys. 107. Zwierzęta prowadzące osiadły tryb życia:  
a – polip koralowy; b – gąbka; c – ukwiał



Rys. 108. Narządy zmysłów zwierząt: a – nos; b – oczy; c – uszy

niają się do ciał przyrody nieożywionej lub do roślin (rys. 107, s. 149).

W odróżnieniu od większości zwierząt rośliny prowadzą osiadły sposób życia. Poruszać się mogą tylko odrębne części roślin, na przykład otwierają się i zamkają kwiaty, powracają się do słońca listki.

Wiecie już, że zwierzęta bywają roślinożerne, drapieżne i wszystkożerne. Ponieważ one spożywają różnych pokarm, to posiadają pewne przystosowania do jego zdobywania. Tak ssawka motyla przystosowana jest do wysysania nektaru z kwiatów. Wilk posiada ostrezęby, którymi rozrywa zdobycz. W poszukiwaniu pokarmu zwierzęta stale poruszają się. Są zwierzęta, które osiedlają się na ciele innych organizmów i z nich czerpią substancje pokarmowe. Są to, na przykład pchły i wszy, żyjące na skórze innych zwierząt i człowieka.

Różne są także organy roślin i narządy zwierząt.

Zwierzęta posiadają narządy zmysłów – wzroku, słuchu, węchu, smaku, dotyku (rys. 108). One pomagają zwierzętom orientować się w przestrzeni, rozróżniać zapachy i dźwięki, ciepło i chłód, szukać pożywienia, rozpoznawać wrogów, opiekować się potomstwem. Rośliny narządów zmysłów nie mają.

A więc posiadając wspólne właściwości (odżywianie, oddychanie, wzrost, rozwój, rozmnażanie, pobudliwość) rośliny i zwierzęta różnią się według rozpatrzonych cech.



Pchła

**Przytoczenie**  
przykłady organów  
rośliny i narządów  
zwierzęcia.

## Spróbujcie sami badać przyrodę

### Badanie wpływu temperatury, światła i wilgoci na kiełkowanie nasion

**Potrzebne będą:** nasiona fasoli, 4 szklanki, woda.

**Na tym zajęciu nauczycie się:** poznawać warunki niezbędne do kiełkowania nasion.

**Zadanie 1.** W każdej szklance umieśćcie po 10 nasion fasoli jedną warstwą.

**Zadanie 2.** Pierwszą szklankę z suchym nasieniem postawcie do ciepłego miejsca.

**Zadanie 3.** Do drugiej szklanki włóżcie dobrze zmoczony wodą kawałeczek tkaniny. Na niej rozmieście nasiona fasoli i także postawcie w ciepłym miejscu.

**Zadanie 4.** Do trzeciej szklanki dodajcie tyle wody aby ona pokryła nasiona i zapełniła pół szklanki. Zostawcie tę szklankę w temperaturze pokojowej.

**Zadanie 5.** Do czwartej szklanki dolejcie trochę wody i postawcie ją w chłodne miejsce.

**Zadanie 6.** Zaobserwujcie, co odbywa się z nasionami w szklankach. W której szklance nasiona zaczęły kiełkować?

Jakie warunki kiełkowania sprawdziliście tym doświadczeniem?

**Zadanie 7.** Wyniki spostrzeżeń zapiszcie w zeszycie w tabeli.

Numer szklanki	Stworzone warunki	Kiełkowanie nasienia

### Sprawdźcie siebie

- Wymieńcie osobliwości roślin.
- Jakie cechy są właściwe dla zwierząt?
- Czym zwierzęta różnią się od roślin? Co one mają wspólnego?
- Dlaczego w akwarium należy umieszczać nie sztuczne rośliny a naturalne?



5. Wykonajcie mini-projekt «Zwierzęta dawnych czasów». Wykorzystajcie w tym celu literaturę naukowo-popularną, sieć Internetu. Wykonując projekt można skorzystać z planu:

- Kiedy i w jakich warunkach żyło to zwierzę na naszej planecie.
- Wymiary, kształt, pokrywa ciała zwierzęcia.
- Sposób i narządy ruchu zwierzęcia.
- Co służyło mu za pożywienie.
- Jak uczeni tłumaczą wyginięcie tych zwierząt na Ziemi.



## § 35. Grzyby i bakterie

Po przerobieniu tego paragrafu potraficie:

- nazwać czym różnią się grzyby i bakterie od innych organizmów;
- wymieniać różne grzyby;
- wy tłumaczyć znaczenie bakterii w przyrodzie i w życiu człowieka.



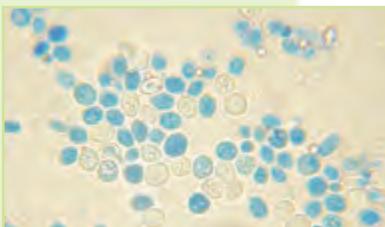
a



b



c



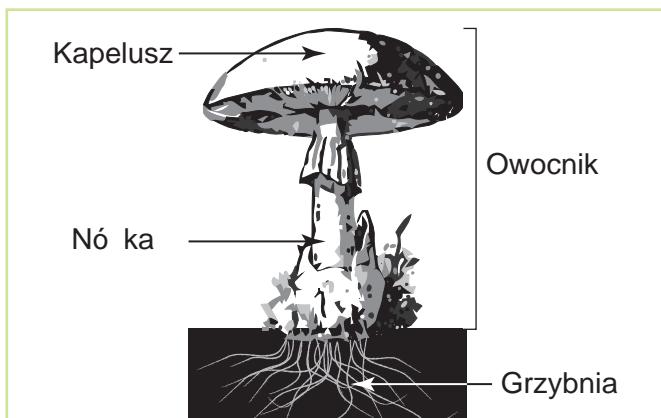
d

Rys. 109. Grupy grzybów:  
a – kapeluszowe; b – grzyby  
pasożytnicze; c – grzyby  
pleśniowe; d – drożdże

**Cechy szczególne grzybów.** Grzyby posiadają cechy i roślin i zwierząt. Podobnie do roślin one nie poruszają się, rosną na stałym miejscu. Jednak grzyby nie mają chlorofilu i odżywiają się gotowymi substancjami organicznymi, które otrzymują od innych organizmów oraz z ich obumarłych szczątków. Tym grzyby są podobne do zwierząt. Większość grzybów ma wygląd długich nici, tworzących grzybnię. Substancje odżywcze grzyby pochłaniają całą powierzchnię swego ciała.

**Różnorodność grzybów.** W przyrodzie występują grzyby kapeluszowe, grzyby pasożyty, grzyby pleśniowe, drożdże (rys. 109).

**Grzybnia** grzybów kapeluszowych znajduje się w glebie. Dla rozmnożenia one tworzą **owocnik**, składający się z kapelusza i nóżki (rys. 110). A więc grzyby kapeluszowe posiadają owocnik i grzybnię. Grzybami kapeluszowymi



Rys. 110. Budowa grzyba kapeluszowego



a b c d

**Rys. 111.** Grzyby jadalne: a – borowik; b – maślak;  
c – opieńki; d – kurki

żywią się mieszkańcy lasu, na przykład różne owady, wiewiórki, dziki świnie. Niektórych grzybów używa człowiek. Takie grzyby nazywają się jadalne (rys. 111).

Wiele grzybów odżywia się kosztem innych organizmów. Dlatego nazywa się ich **grzyby pasożytnicze** (rys. 112). Na kłosach pszenicy, żyta, na gałązkach porzeczek pasożytują rdzawe grzyby. Uszkodzone przez nie rośliny pokrywają się plamami o rdzawej barwie, dlatego te grzyby otrzymały taką nazwę (rys. 113). Pasożytując na roślinach one obniżają ich plony. Do grzybów pasożytniczych należą grzyby hubiaki. Widzieliście je na pewno na pniach drzew. Grzyby pasożyty mogą też żyć na ciele ludzi i zwierząt, wywołując różne choroby. Dość często grzyby pasożytnicze są przyczyną uszkodzenia skóry i paznokci.



a



b

**Rys. 112.** Grzyby pasożyty:  
a – grzyby rdzawe;  
b – huba



**Rys. 113.** Grzyby powodują choroby roślin

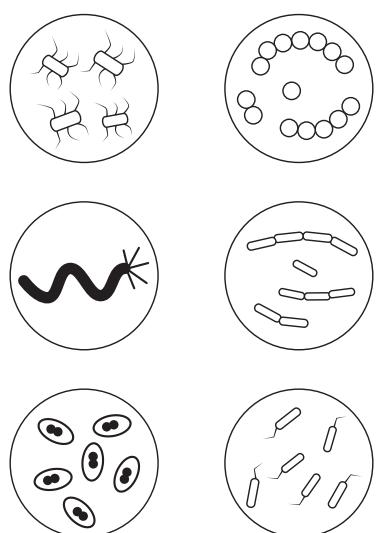


Rys. 114. Grzyby pleśniowe

Rys. 115. Drożdże

**Grzyby pleśniowe** istnieją wszędzie. Jeżeli chleb długo poleży, od razu pokrywa się pleśnią (rys. 114). Jeść takiego chleba nie można. Gnicie owoców i warzyw jest też spowodowane przez grzyby pleśniowe. Lecz są wśród tych grzybów bardzo pożyteczne. Wykorzystuje się je do produkcji antybiotyków i niektórych gatunków twardego sera.

**Grzyby drożdżowe** zna każda gospodynka, bo bez nich niemożliwe upiec smacznego, pulchnego ciasta. (rys. 115). W ciepłej wodzie z dodatkiem cukru grzyby drożdżowe szybko rosną i rozmnażają się. Odżywiają się grzyby cukrem i wydzielają przy tym dwutlenek węgla, którzy spulchnią ciasto.



Rys. 116. Różne kształty bakterii

**Osobliwości bakterii.** Bakterie są wszędzie na kuli ziemskiej. Są one w atmosferze, glebie, kraterach wulkanów, na dnie zbiorników wodnych, w ciałach organizmów. Bakterie wykryto nawet na wysokości 11 km od powierzchni Ziemi. Ptaki mogą latać na wysokości tylko kilku kilometrów. Bakterie żyją nawet w kraterach wulkanów, lodowcach i w gorących źródłach temperatura których sięga 90 °C.

Ciało bakterii składa się z jednej komórki o mikroskopijnych wymiarach. Komórka bakterii różni się od innych komórek tym, że nie posiada jądra. Istnieje wiele różnych form bakterii (rys. 116).

Niektóre bakterie żywią się gotowymi substancjami odżywczymi. One pochłaniają je ze środowiska przez powierzchnię komórki. Inne bakterie podobnie jak rośliny potrafią same stwarzać organiczne substancje z nieorganicznych. Istnieją grupy bakterii, które mogą obchodzić się bez tlenu.

**Bakterie** – to jednokomórkowe organizmy o mikroskopijnych wymiarach. W komórkach bakterii brak jest jądra.



**Znaczenie bakterii.** Nie zważając na mikroskopijne wymiary rola bakterii w przyrodzie jest ogromna. Niektóre z nich biorą udział w procesie gnicia. Wskutek gnicia substancje organiczne z obumarłych organizmów przetwarzają się na nieorganiczne. Te substancje nieorganiczne służą potem jako pokarm dla roślin pochłaniających je z gleby. Dzięki bakteriom gnilnym na planecie nie gromadzą się szczątki roślin i zwierząt, a gleba wzbogaca się w substancje odżywcze.

Bez pozytecznych bakterii nie mielibyśmy takich produktów jak ser i śmietana, kefir, różne jogurty (rys. 117), kiszonych warzyw i owoców. Anginę, gruźlicę, wywołują bakterie chorobotwórcze.



Rys. 117. Dzięki pozytecznym bakteriom mamy takie produkty mleczne jak śmietana, ser, kefir, jogurt

### Skarbonka wiedzy

Do leczenia chorób spowodowanych przez bakterie stosuje się różnorodne leki. Lecz zanim je wynaleziono człowiek zrozumiał, że od takich roślin jak czosnek, cebula, dziurawiec, szalwia, nagietki oraz innych giną bakterie chorobotwórcze. Wiele ludzi dotychczas wykorzystuje je przy różnych chorobach. Na przykład przy przeziębieniu zakrapla się do nosa rozcieczony wodą sok czosnku lub cebuli, aoczyszczone od łuski ich kawałczki rozkłada się w pokoju, gdzie jest chory. Czosnek i cebula wydzielają substancje, które zgubnie wpływają na bakterie chorobotwórcze. Podobne substancje wydzielają takie drzewa iglaste jak sosna, jodła. Dlatego bardzo zdrowo bywać w lesie iglastym.



## Spróbujcie sami badać przyrodę

Nalejcie do szklanki 100 ml wody, dodajcie 10 g cukru i włóżcie pół łyżeczki do herbaty drożdży. Nakryjcie to ręcznikiem i postawcie na dobę w ciepłym miejscu. Potem zobaczcie, jakie odbyły się zmiany.

## Sprawdźcie siebie



1. Jakie cechy właściwe są grzybom?
2. Na jakie grupy dzielą się grzyby? Jakie są ich osobliwości?
3. Co wam wiadomo o budowie bakterii?
4. Jakie znaczenie mają bakterie w przyrodzie i w życiu człowieka?
5. Jak człowiek wykorzystuje bakterie?
6. Porównajcie grzyby z roślinami i zwierzętami, zapełnijcie tabelę w zeszycie.

Grupy organizmów	Czy posiadają chlorofil?	Czym odżywiają się?	Gdzie żyją?
Grzyby			
Rośliny			
Zwierzęta			



7. Uczeń zachorował na anginę. Jak powinien on postępować, aby nie zarazić swoje rodziny, przyjaciół i jak najpędzej wyzdrowieć?
8. Aby zapobiec zarażeniu przez bakterie chorobotwórcze należy przestrzegać przepisów higieny. Przypomnijcie przepisy, o których dowiedzieliście się w młodszych klasach, a także porady słyszane w domu. Zaproponujcie sposoby jak uchronić się przed chorobotwórczymi bakteriami.

## § 36. Trujące rośliny, zwierzęta, grzyby

### Po przerobieniu tego paragrafu:

- dowiecie się o trujących roślinach, grzybach i zwierzętach;
- zrozumiecie, czym niebezpieczne są dla człowieka trujące rośliny, zwierzęta i grzyby.

Istnieją rośliny, zwierzęta, grzyby, które mieszczą niebezpieczne dla innych organizmów substancje. Trafiając do organizmu człowieka czy zwierzęcia substancje te powodują zatrucie.



a b c d

**Rys. 118. Rośliny trujące:**  
a – szalej; b – bieluń; c – barszcz; d – czworolist pospolity

Trującymi są rośliny, zwierzęta, grzyby, zawierające substancje niebezpieczne dla człowieka i zwierząt.



Z trującymi roślinami, zwierzętami i grzybami należy powodzić się szczególnie ostrożnie.

**Rośliny trujące.** W roślinach trujących trucizna może znajdować się w łodydze, liściach, jagodach, korzeniach. Do roślin trujących należą szalej, bieluń, ciemieńczyca, czworołist, wiciokrzew, kopytnik (rys. 118).

Substancje trujące mogą trafić do organizmu podczas spożywania takich roślin. Aby zapobiec zatruciowi nigdy nie kosztujcie nieznanych dzikich jagód, owoców, kłączy.

Niektóre rośliny trujące, na przykład barszcz (rys. 118, c), przy kontakcie ze skórą mogą spowodować silne oparzenie. Dlatego nigdy nie bierzcie do rąk nieznane rośliny.

**Zwierzęta jadowite.** Jadowite mogą być owady, pająki, skorpiony, żmije. One napadają przeważnie tylko w celu samoobrony, kiedy człowiek zakłóci ich spokój. Trucizna trafia do organizmu człowieka czy zwierzęcia przy ukąszeniu. Starajcie się nigdy nie drażnić ani tym bardziej nie łapać tych zwierząt.

Zęby jadowite żmij posiadają kanaliki, po których podczas ukąszenia przedostaje się trucizna. Będąc w lesie czy na polanie uważajcie, by nie nastąpić na wygrzewającą się na słońcu żmiję zygzakowatą występującą wszędzie w Ukrainie.



*Żmija zygzakowata*



Rys. 119. Użądlenie pszczoły



a



b

Rys. 120. Jadowite pająki:  
a – karakurt; b – tarantul

Osy i pszczoły wprowadzają jad za pomocą żądła (rys. 119). Na miejscu ranki występuje zaczerwienienie, obrzęk, ból. Szczególnie niebezpieczne dla człowieka jest napad całego roju pszczelego.

Na południu Ukrainy trafiają się jadowite pająki karakury i tarantule (rys. 120). Najbardziej niebezpieczny jest karakurt. Od jego trucizny człowiek może umrzeć. Żyją karakury w suchej trawie lecz czasem chowają się w domach i nawet w ubraniu.

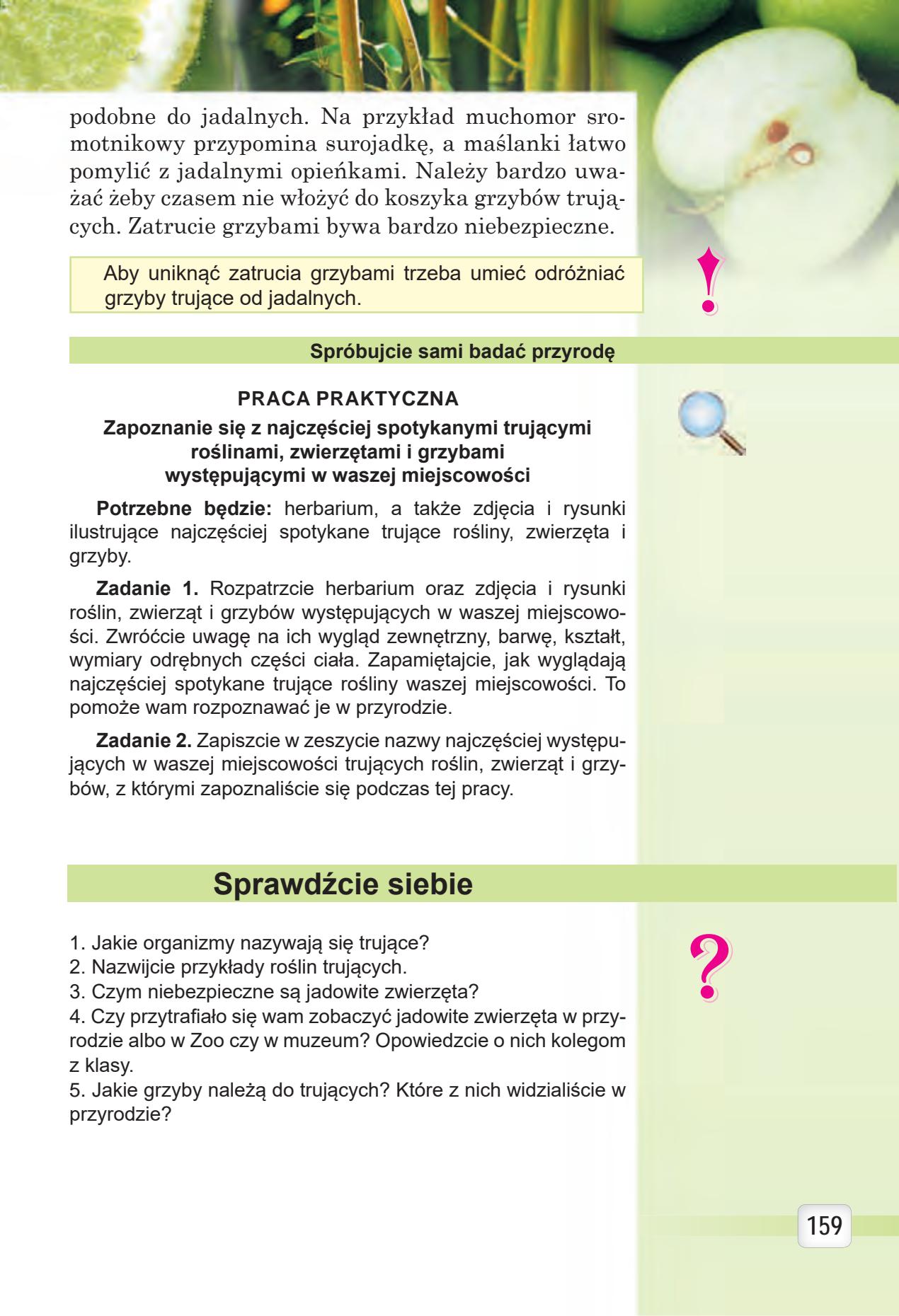
Tarantul – największy pająk w Ukrainie. Jego wymiary sięgają 4 cm. Trucizny tego pająka wystarcza by upolować niewielkie zwierzę. Dla człowieka ukąszenie tego owada jest niebezpieczne lecz nie jest śmiertelne.

Przebywając na przyrodzie należy być bardzo ostrożnym, aby uniknąć ukąszeń jadowitych zwierząt.

**Grzyby trujące.** Grzyby także bywają trujące. Wśród grzybów rosnących w Ukrainie szczególnie niebezpieczne są muchomor sromotnikowy, szatański grzyb, muchomor, maślanki oraz inne (rys. 121). Zbierając grzyby jadalne trzeba bardzo uważać, ponieważ niektóre z trujących grzybów są



Rys. 121. Trujące grzyby: a – muchomor sromotnikowy; b – szatański grzyb;  
c – muchomor; d – maślanki



podobne do jadalnych. Na przykład muchomor sromotnikowy przypomina surojadkę, a maślanki łatwo pomylić z jadalnymi opiełkami. Należy bardzo uważać żeby czasem nie włożyć do koszyka grzybów trujących. Zatrucie grzybami bywa bardzo niebezpieczne.

Aby uniknąć zatrucia grzybami trzeba umieć odróżniać grzyby trujące od jadalnych.



### Spróbujcie sami badać przyrodę

#### PRACA PRAKTYCZNA

##### Zapoznanie się z najczęściej spotykanymi trującymi roślinami, zwierzętami i grzybami występującymi w waszej miejscowości



**Potrzebne będzie:** herbarium, a także zdjęcia i rysunki ilustrujące najczęściej spotykane trujące rośliny, zwierzęta i grzyby.

**Zadanie 1.** Rozpatrzcie herbarium oraz zdjęcia i rysunki roślin, zwierząt i grzybów występujących w waszej miejscowości. Zwróćcie uwagę na ich wygląd zewnętrzny, barwę, kształt, wymiary odrębnych części ciała. Zapamiętajcie, jak wyglądają najczęściej spotykane trujące rośliny waszej miejscowości. To pomoże wam rozpoznawać je w przyrodzie.

**Zadanie 2.** Zapiszcie w zeszycie nazwy najczęściej występujących w waszej miejscowości trujących roślin, zwierząt i grzybów, z którymi zapoznaliście się podczas tej pracy.

### Sprawdźcie siebie



1. Jakie organizmy nazywają się trujące?
2. Nazwijcie przykłady roślin trujących.
3. Czym niebezpieczne są jadowite zwierzęta?
4. Czy przytrafiało się wam zobaczyć jadowite zwierzęta w przyrodzie albo w Zoo czy w muzeum? Opowiadacie o nich kolegom z klasy.
5. Jakie grzyby należą do trujących? Które z nich widzieliście w przyrodzie?



## § 37. Wyznaczanie organizmów według przewodników

Po przerobieniu tego paragrafu potraficie:

**Przypomnijcie, jak szuka się potrzebną informację w informatorach i encyklopediach.**

- określać nazwy roślin, zwierząt, grzybów za pomocą odpowiednich atlasów.

Znacie dużo nazw roślin, zwierząt i grzybów? A co robić, jeżeli nazwy niektórych organizmów są wam nieznane, ale chcielibyście dowiedzieć się? Rozwiązać ten problem pomogą wam przewodniki roślin, zwierząt i grzybów (rys. 122). Są one w postaci atlasów albo książek.



Wyznaczyć organizmy można według pewnych cech opisanych w atlasach-przewodnikach lub w księgach-przewodnikach.



Liliowiec żółty  
w zielniku

**Jak ułożony jest atlas-przewodnik.** W przewodniku umieszczone są nazwy organizmów w dwóch językach: w języku kraju, w którym atlas został wydany oraz w języku łacińskim. Podane są także opisy zewnętrznych cech organizmu, na przykład dla roślin kwiatowych opisana jest budowa łodygi, kształt liści, kształt, liczba i budowa kwiatów, owoców, korzenia czyli wszystkich organów rośliny.

Istnieją osobne przewodniki owadów, ptaków, ssaków oraz innych grup zwierząt. Często w przewodniku umieszczone są ilustracje lub zdjęcia organizmów (rys. 123).



Rys. 122. Okładki przewodników

Wygląd zewnętrzny	Nazwa gatunku	Osobliwości
	Babka zwyczajna	Łodyga o wysokości 10–60 cm, liście o równym brzegu zaokrąglone lub sercowate, skupione w przyziemnej różyczce liściowej (zob. rys.) z równoległymi nerwami, dzięki czemu nie łamią się i są odporne na wydeptywanie. Kwiaty zebrane w szczytowe, walcowate kłosy.
	Sokół pustułeczka	Samiec ma jednolicie czerwonordzawy grzbiet bez plamek, ogon szary z ciemnym paskiem na końcu. Głowa i kark niebieskoszare. Spód jasnocynamonowy z ciemnymi, rzadko rozłożonymi plamkami.  Samica ma grzbiet, głowę i pokrywy skrzydłowe rdzawobrązowe z silnym plamkowaniem. Ogon rdzawy, ciemno pregowany.

Rys. 123. Przykłady informacji umieszczonej w atlasach-przewodnikach roślin i zwierząt

W niektórych wypadkach przy wyznaczaniu organizmu potrzebny jest przyrząd powiększający, na przykład lupa. Pomaga to lepiej obejrzeć drobne cząstki ciała organizmu.

### Spróbujcie sami badać przyrodę

#### PRACA PRAKTYCZNA

**Wyznaczanie nazw najbardziej rozpowszechnionych w Ukrainie roślin, grzybów i zwierząt za pomocą atlasów-przewodników, kolekcji elektronowych**  
**Potrzebne będzie:** wzorce roślin z zielnika, ilustracje lub zdjęcia (w tej liczbie elektroniczne) roślin, zwierząt i grzybów, najczęściej spotykanych w Ukrainie, atlasy-przewodniki, lupa.





Rumianek pospolity  
w zielniku



**Przypomnijcie,**  
jakie znaczenie  
dla istnienia  
organizmów mają  
powietrze, woda  
i gleba.



**Na tym zajęciu nauczycie się:** rozwijać swoje nawyki pracy z atlasami-przewodnikami; wyznaczać nazwy najczęściej spotykanych w Ukrainie roślin, grzybów i zwierząt.

**Zwróćcie uwagę!** Aby wyznaczyć roślinę kwiatową trzeba widzieć wszystkie jej organy: korzeń, łodygę, liście, kwiaty, owoce.

**Zadanie 1.** Zapoznajcie się z atlasami-przewodnikami kartkami lub tablicami otrzymanymi od nauczyciela. Zwróćcie uwagę na przedstawioną w nich informację.

**Zadanie 2.** Rozpatrzcie zaproponowaną przez nauczyciela roślinę w zielniku (herbarium), na zdjęciu czy na rysunkach. Określcie, co to za roślina, posługując się atlasem-przewodnikiem, kartkami czy tablicami.

**Zadanie 3.** Za pomocą atlasu-przewodnika zwierząt znajdzicie nazwę zwierzęcia, ilustrację którego zaproponuje nauczyciel.

**Zadanie 4.** Za pomocą atlasu-przewodnika grzybów znajdzicie nazwę zaproponowanego przez nauczyciela grzyba.

**Zadanie 5.** Zapiszcie nazwę wyznaczonej rośliny, grzyba oraz zwierzęcia i zapamiętajcie je.

Podbierzcie ciekawą informację o wyznaczonej podczas pracy praktycznej roślinie, zwierzęciu i grzybie, o warunkach ich wzrostu i rozwoju.

## § 38. Czynniki środowiska życia na planecie Ziemia

Po przerobieniu tego paragrafu potraficie:

- nazwać, co to jest środowisko życia;
- wymienić czynniki środowiska życia;
- opisywać wpływ czynników przyrody nieożywionej na organizmy.

**Pojęcie o środowisku życia.** Spośród wszystkich planet Układu Słonecznego tylko na Ziemi istnieje życie. Tylko na Ziemi są wszystkie niezbędne do życia warunki: powietrze, woda, wystarczającą ilość ciepła i światła. Jedne organizmy żyją w wodzie, inne na lądzie lub w glebie.

**Środowiskiem życia** nazywa się warunki, w których żyją organizmy.

Na stosunkowo niewielkiej przestrzeni na lądzie po obydwa boki od równika żyje o wiele więcej organ-



nizmów, niż na całym kontynencie Antarktyda. Jak można to wytłumaczyć? W pobliżu równika jest pod dostatkiem światła, ciepła i wilgoci, nigdy nie bywa zimy. W Antarktydzie światła i ciepła jest mało. Lato krótkie i chłodne. Czyli czynniki od których zależy życie w okolicy równika są o wiele bardziej sprzyjające dla organizmów.

**Czynniki środowiska życia** – to wszystko, co wpływa na organizmy i swym oddziaływaniem sprzyja lub przeszkadza ich istnieniu i rozsiedleniu.



Na organizmy wpływają czynniki przyrody nieożywionej (rys. 124). Jest to oświetlenie (nasłonecznienie), temperatura, wilgotność (dla wielu organizmów także woda do picia).

Oprócz czynników przyrody nieożywionej organizmy doznają wpływu innych organizmów. Takie wpływy nazywa się czynnikami przyrody ożywionej. Kto ma do czynienia z uprawą ziemniaków, ten wie, że żuczki i larwy stonki żywią się ich liśćmi. Korony drzew utrudniają dostęp światła słonecznego do roślin trawiastych, rosnących pod nimi. Niektóre zwierzęta roznoszą nasiona roślin, sprzyjając tym samym ich rozprzestrzenieniu. Ptaki, pojadające szkodliwe owady ratują sady od szkodników (rys. 125). Są to przykłady wpływu czynników przyrody ożywionej na organizmy.

Bezpośredni wpływ człowieka na organizmy też należy do czynników przyrody ożywionej. Człowiek



Rys. 124. Czynniki przyrody nieożywionej



Rys. 125. Czynniki przyrody ożywionej



Rys. 126. Żubry

zapór wodnych, wyręb lasów na dużej przestrzeni – wszystko to ujemnie wpływa na warunki życia organizmów.



Spośród różnorodnych czynników środowiska życia organizmów można wyodrębnić trzy grupy: **czynniki przyrody nieożywionej, czynniki przyrody ożywionej oraz działalność gospodarcza człowieka**

**Przytoczenie przykłady zwierząt, wiodących dzienny i nocny, tryb życia.**



Szpak

**Oświetlenie (nasłonecznienie) jako czynnik przyrody nieożywionej.** Ten czynnik przyrody nieożywionej decyduje o dobowych, miesięcznych i sezonowych zmianach w zachowaniu się większości zwierząt, a także o ich zdolności do orientowania się w przestrzeni. Zwierzęta posiadające dobrze rozwinięte narządy wzroku potrafią skutecznie zdobywać sobie pozywienie o jasnej porze dnia. Na przykład, jaskółki aktywne są w dzień, a odpoczywają w nocy, kiedy światła jest mało. Nietoperze, na odwrót wylatują ze swych schowków z nastaniem ciemności. Człowiekowi i wielu zwierzętom potrzebne jest światło po to, aby widzieć przedmioty wokół siebie.

Jak już wiecie, pod działaniem światła rośliny tworzą substancje organiczne z nieorganicznych. Przy tym wydziela się tlen, niezbędny dla istnienia zwierząt i człowieka.

stwarza obszary chronione w celu zachowania i rozmnożenia organizmów. Na przykład, gdyby nie stwarzano sprzyjających warunków dla żubrów one wyginęły by całkiem (rys. 126).

Nie kontrolowane polowanie na zwierząt i nadmierny połów ryby – to działalność człowieka, która nanosi szkodę środowisku życia organizmów.

Coraz to bardziej odczuwalny jest wpływ **działalności gospodarczej**. Budownictwo dróg i

Światło wywiera wpływ na wzrost, kwitnienie i owocowanie roślin.

W miejscach dobrze oświetlonych przez słońce rosną rośliny światłolubne (sosny, brzozy, bławatki), natomiast cieniolubne paprocie rosną w zaciemnionych miejscach.

**Temperatura.** Szczególne znaczenie w środowisku życia organizmów posiada temperatura. Wpływa ona na szybkość przebiegu zjawisk chemicznych, które stale zachodzą w ciałach istot żywych. W różnych zakątkach ziemi rośliny i zwierzęta potrzebują niejednakowej ilości ciepła.

Przy umiarkowanej temperaturze czuje się dobrze wiele organizmów (jaskółki, szpaki, brzozy, dęby, bez). Najwyższa temperatura w której istnieją niektóre bakterie to około +100 °C. Pingwiny natomiast mogą żyć w temperaturze niższej niż –50 °C. Niektóre jaszczurki wytrzymują temperaturę prawie +50 °C. Lecz dla większości gatunków zwierząt temperatura środowiska +40 °C i wyżej jest niesprzyjająca. Temperatura środowiska ma szczególne znaczenie dla zwierząt zmiennocieplnych (węże, żmij, żab). Są one aktywne tylko o cieplej porze roku.

**Wilgotność.** Dość dużą część organizmów stanowi woda. Roślinom jest ona potrzebna aby wraz z wodą pobierać z gleby substancje nieorganiczne, rozprowadzać je do wszystkich organów. Woda uczestniczy także w procesach odżywiania roślin i zwierząt. Oto dla tego wilgoć powietrza i gleby należy do ważnych czynników środowiska życia. Zwierzęta otrzymują niezbędną dla nich wodę razem z pokarmem lub podczas wodopoju.

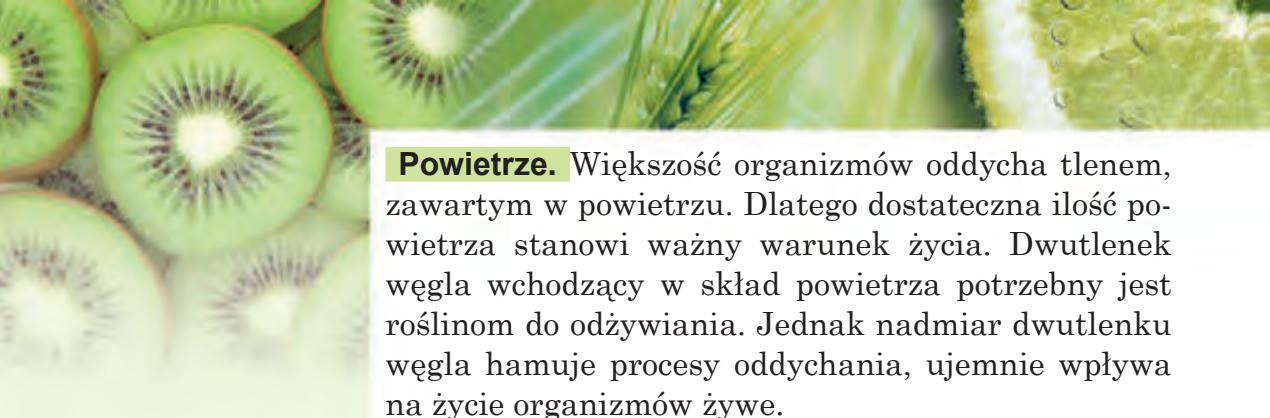
Żaby, dżdżownice i niektóre mięczaki mogą żyć tylko w wilgotnych miejscach. A dla wielu organizmów, na przykład ryb, meduz, roślin wodnych woda jest środowiskiem ich życia. Bez wody nie odbywa się proces trawienia pożywienia u zwierząt i ludzi. Potrzebna woda nadchodzi wraz z pokarmem lub podczas wodopoju.



Bławatek jest rośliną światłolubną



Ślimak jest mieszkańcem wilgotnych terenów



**Powietrze.** Większość organizmów oddycha tlenem, zawartym w powietrzu. Dlatego dostateczna ilość powietrza stanowi ważny warunek życia. Dwutlenek węgla wchodzący w skład powietrza potrzebny jest roślinom do odżywiania. Jednak nadmiar dwutlenku węgla hamuje procesy oddychania, ujemnie wpływa na życie organizmów żywych.

Duży wpływ na organizmy wywiera temperatura powietrza i jego wilgotność. Niedaremnie te wskaźniki są zawsze nazywane w prognozach pogody.



Oświetlenie, temperatura, wilgotność, dostateczna ilość powietrza to decydujące czynniki przyrody nieożywionej, które wywierają wpływ na organizmy żywego.



### Spróbujcie sami badać przyrodę

Zbadajcie wpływ czynników środowiska na roślinę. W tym celu obierzcie roślinę w waszej miejscowości i obserwujcie ją nie mniej niż miesiąc. Notujcie zmiany zachodzące w roślinie pod wpływem czynników środowiska i w samych czynnikach. Na podstawie wyników obserwacji przygotujcie opowiadanie na temat wpływu czynników środowiska na roślinę.

### Sprawdźcie siebie



1. Co nazywa się środowiskiem życia organizmów?
2. Jakie czynniki przyrody nieożywionej znacie?
3. Jakie znaczenie dla organizmów ma światło?
4. Jak wpływa na organizmy wilgotność i temperatura powietrza?
5. Wyobraźcie sobie, że w lesie zniknął dwutlenek węgla. Dla których z wymienionych organizmów okaże się to najbardziej niebezpieczne: ślimaka, maślaka, klonu, koźlarza, konwalii, ameby, kreta, leszczyny? Dlaczego?
6. Duże ilości tlenu zużywa się do oddychania, spalania, produkcji substancji. Jednak jego zawartość w powietrzu dotychczas nie zmieniła się. Jak myślicie, dlaczego?

## § 39. Przystosowania organizmów do okresowych zmian warunków środowiska

Po przerobieniu tego paragrafu:

- będącie mieć pojęcie o okresowych zmianach warunków środowiska;
- potraficie podawać przykłady o przystosowaniu organizmów do okresowych zmian warunków środowiska.

**Okresowe zmiany warunków środowiska.** Zmiany, które powtarzają się codziennie, co roku, co jakieś odcinki czasu (okresy) nazywają się okresowe. W przyrodzie naszego państwa zmienia się w ciągu roku ilość otrzymywanej światła i ciepła, temperatura powietrza, opady. Odpowiednio następują kolejno po sobie pory (sezony) roku – wiosna, lato, jesień, zima. Takie zmiany nazywają się **sezonowe**.

Co doby odbywa się zmiana dnia i nocy. Takie zmiany – to zmiany **dobowe**.

Jak już wiecie, zmiany sezonowe uwarunkowane są przez ruch obiegowy Ziemi dookoła Słońca, natomiast zmiany dobowe – ruchem Ziemi wokół swej osi.

Okresowe zmiany warunków środowiska powiązane są z ruchem obiegowym naszej planety dookoła Słońca oraz jej ruchem obrotowym wokół swej osi.



**Przystosowanie roślin do okresowych zmian warunków środowiska.** Kiedy następuje zmiana dnia i nocy to odpowiednio zmienia się oświetlenie, temperatura oraz wilgotność powietrza.

Przystosowanie roślin do zmiany pór roku jest wam dobrze znane. Zimą rośliny przebywają w stanie spokoju. Ich korzenie nie pochłaniają wody, po łodydze nie poruszają się substancje. Wiosną, kiedy powierzchnia Ziemi zaczyna otrzymywać więcej światła i



Rys. 127. Listopad



Wielkie oczy –  
to przystosowanie  
ptaków nocnych



Nietoperz



Szara wrona  
w mieście

ciepła od Słońca zmieniają się warunki środowiska – wilgoć, która jest w glebie, staje się dostępna dla korzeni roślin. Rośliny zaczynają szybko rosnąć i rozwijać się. Latem wilgoci, światła i ciepła wystarcza aby mogły dalej rosnąć i rozwijać się rośliny. Jesienią dzień świetlny staje się krótszy, zaś noce są coraz dłuższe, temperatura powietrza obniża się. Woda nie może dojść do korzeni. W takich warunkach wzrost i rozwój zostaje zahamowany. Wiele roślin zrzaca swoje liście. Niedaremnie przedostatni miesiąc roku nazywa się **listopad** (rys. 127, s. 167).

Opadanie liści jest bardzo ważnym przystosowaniem rośliny do warunków zimowych. Gdyby drzewa liściaste nie zrzucaly na zimę swych liści, to one mogłyby zginąć, ponieważ liście nadal by wyparowywały wodę, choć dostarczanie jej z zamarzłej gleby ustąpiło. Jodła i sosna łatwo znoszą zimę tymczasowy brak wody. Igiełki wyparowują jej o wiele mniej niż liście drzew liściastych.

Rosliny przystosowały się do skracania lub wydłużania dnia świetlnego, obniżania lub podwyższania temperatury powietrza i gleby, a także do zmian ilości wilgoci itp.

**Przystosowanie zwierząt do okresowych zmian warunków środowiska.** Pod wpływem czynników przyrody nieożywionej odbywają się okresowe zmiany także w życiu zwierząt. Niektóre z nich przystosowały się do aktywnego życia w dzień, inne w nocy. Na przykład, wróble, jaskółki to ptaki dzienne. Natomiast sowy i puszczyki są nocnymi ptakami.



Rys. 128. Motyle: a – pawie oko; b – bielinek kapustnik; c – zawisak

Sowy polują w nocy, dlatego mają bardzo ostry wzrok i dokonały słuch. Wielkie wypukłe oczy sowy dostosowane do widzenia w słabym oświetleniu. Właśnie dlatego one dobrze widzą nie tylko o zmierzchu lecz także w ciemnościach.

Nietoperze także należą do zwierząt nocnych. Lecz w odróżnieniu od sowy, nietoperz orientuje się w przestrzeni za pomocą własnych sygnałów dźwiękowych. Na tym właśnie polega przystosowanie nietoperzy do nocnego trybu życia.

Przystosowanie zwierząt do dobowych zmian warunków środowiska przejawia się przez niejednakową aktywność w dzień i w nocy.

Motyle pawie oko i bielinek kapustnik są aktywne w dzień, a zawisak – w nocy (rys. 128). Dzienne motyle posiadają piękne kolorowe ubarwienie skrzydełek oraz dobry wzrok, natomiast u nocnych motyli barwa skrzydeł jest niewyraźna, ale one mają dobry węch.

Żurawie, bociany, słowiki jesienią odlatują do ciepłych krajów, a wiosną znów wracają. Dlatego nazywa się je **ptaki przelotne** (rys. 129, a). W taki sposób one przystosowują się do okresowych zmian pór roku. Przecież z nastąpieniem zimy trudno im będzie zdobyć pokarm taki jak nasiona, owoce, owady, drobne zwierzęta i inne. Ptaki, które pozostają na zimę to ptaki **osiadłe**. One też przystosowują się do sezonowych zmian. Pod skórą u nich gromadzi się warstwa tłuszczu, która chroni je przed chłodem i stanowi zapas substancji odżywczych. Wróny, kawki, sroki, gawrony jesienią przesiedlają się bliżej do ludzkich osiedli.

Oprócz ptaków chłodną porą roku na brak pokarmu cierpią także zwierzęta.



a



b

Rys. 129. Przystosowanie zwierząt

do zimy: a – odlot żurawi;

b – borsuk zapada w sen zimowy

Do przetrwania tego nieprzyjemnego okresu zwierzęta przystosowują się w różny sposób. Jeże, borsuki z jesieni do wiosny przebywają w specjalnie urządzeniach norach (rys. 129, b), a niedźwiedź w barłogu. W tym czasie one nie odżywiają się i nie poruszają się, ich oddychanie spowalnia się. Taki stan nazywa się **sen zimowy**. Zapasy tłuszczu nagromadzone jesienią przez te zwierzęta zapewniają im istnienie w ciągu kilku miesięcy zimowych.

Jaszczurki i żaby zimą przebywają w stanie zamarca. Podobny stan właściwy jest dla owadów. Pewno spostrzegaliście między okiennymi ramami odrętwiałe muchy i komary. W takim stanie one będą przebywać do wiosny, a potem «ożyją» – zaczną poruszać się w poszukiwaniu pożywienia.

Zimą futro lisa staje się gęściejsze – do letniego futra dodaje się zimowy «podkożuszek». W opierzeniu ptaków także rozwija się warstewka puchu. Między włoskami «podkożuszka» czy puchu zatrzymuje się powietrze. Ono chroni zwierzęta przed nadmiernym ochłodzeniem.

Futro zajęcy nie tylko staje się gęściejsze lecz nawet zmienia barwę. Zimą zając bielak staje się biały, tylko czubki uszu pozostają ciemne (rys. 130). Biale futerko pozwala zajęciowi pozostać nieauważonym na białym śniegu dla wilków i lisów.



Rys. 130. Zajęc bielak:  
a – latem; b – zimą



Przystosowanie zwierząt do sezonowych zmian warunków środowiska to: sen zimowy, odlot ptaków do ciepłych krajów, nagromadzenie tłuszczu pod skórą, pojawienie się «podkożuszka» i puchu, zmiana zabarwienia itp.

### Skarbonka wiedzy



Człowiek nauczył się wpływać na naturalne przystosowania organizmów do okresowych zmian środowiska. Dzięki sztuczemu oświetleniu, odpowiedniemu do żywianiu i podlewaniu, utrzymaniu potrzebnej dla wzrostu i rozwoju roślin temperatury w szklarniach ludzie przez cały rok zbierają plony warzyw.



a

b

**Rys. 131. Karmniki dla ptaków:**  
a – z butelek plastikowej; b – z dykty

Kury domowe zimą przez pewien czas nie niosą jaj. Związańe to jest z przystosowaniem do sezonowych zmian w przyrodzie. Lecz na farmach drobiowych zimą za pomocą sztucznego oświetlenia przedłuża się dzień świetlny i dlatego tam kury znoszą jaja cały rok.

### Stańcie w obronie przyrody

Zimą ptaki mogą zginąć nie od chłodu, a od głodu. Aby uratować ptaki od śmierci głodowej trzeba je dokarmiać. Zróbcie wyczaszu karmniki z butelek plastikowych, opakowań na mleko czy kefir lub z dykty (rys. 131). Powieście je na drzewach w pobliżu szkoły lub swego domu. Nie zapominajcie rano lub wieczorem dosypywać trochę pokarmu, aby ptaki przyzwyczały się do waszego karmnika. Najsmaczniejszym pokarmem dla ptaków będą nasiona słonecznika (część ich trzeba oczyścić), prosa, lnu, a także okruchy białego chleba. Sikorki i dzięcioły lubią surową nie soloną słońinę.



### Sprawdźcie siebie



1. Dlaczego w przyrodzie odbywają się zmiany dobowe i sezonowe?
2. Jak zwierzęta przystosowują się do zmian warunków środowiska w ciągu doby?
3. Jakie przystosowania do zmian pór roku mają rośliny?
4. Jak przystosowują się zwierzęta do chłodnej pory roku?
5. Z dodatkowych źródeł dowiedzcie się o innych przykładach przystosowania organizmów do okresowych zmian środowiska.



6. Zapiszcie w zeszycie jakie zmiany odbywają się z roślinami i zwierzętami waszej miejscowości w różnych porach roku.

Pory roku	Zmiany	
	u roślin	u zwierząt
Wiosna		
Lato		
Jesień		
Zima		

## § 40. Lądowo-powietrzne środowisko życia organizmów

**Po przerobieniu tego paragrafu potraficie:**

- nazywać środowiska życia organizmów;
- wymieniać przykłady mieszkańców lądowo-powietrznego środowiska życia;
- wymieniać przykłady przystosowań organizmów do życia w środowisku lądowo-powietrznym.

**Różnorodność środowisk życia.** Organizmy zamieszkują w różnych środowiskach: **lądowo-powietrznym, wodnym i glebowym** (rys. 132). Każde z nich cechują pewne osobliwości warunków istnienia: oświetlenie, temperatura, wilgotność, obecność powietrza.



**Rys. 132.** Środowiska życia organizmów:  
a – lądowo-powietrzne; b – wodne; c – glebowe

Życie organizmów w środowisku lądowo-powietrznym powiązane jest z powierzchnią ziemi i z powietrzem.

Organizmy nie mogą stale przebywać w powietrzu. Owady i ptaki przez jakiś czas wykorzystują prądy powietrzne dla swego lotu lecz potem wszystko jedno szukają opory na ziemi.

Życie organizmów w środowisku wodnym – to życie w różnych zbiornikach wodnych od maleńkich strumyczków zaczynając a oceanami kończąc. Środowisko glebowe – to gleby czyli górna żyzna warstwa Ziemi.

Wyróżnia się następujące środowiska życia: lądowo-powietrzne, wodne oraz glebowe.



**Cechy szczególne środowiska lądowo-powietrznego.** W środowisku lądowo-powietrznym jest dosyć światła i powietrza. Jednak wilgotność i temperatura powietrza mogą być różne. Bagniste tereny posiadają nadmiar wilgoci, w stepie odczuwa się jej niedobór. Wyraźne są dobowe i sezonowe wahania temperatury.

**Przystosowania organizmów do życia w warunkach różnej temperatury i wilgotności.** Najwięcej przystosowań organizmów środowiska lądowo-powietrznego powiązane jest z temperaturą oraz wilgotnością powietrza. Zwierzęta stepu (skorpiony, pająki, tarantule i karakurty, susły i myszy polne) chowają się od upałów do swoich norek. Od palących promieni słonecznych rośliny ratuje wzmożone parowanie wody przez listki. U zwierząt takim samym przystosowaniem jest wydzielenie potu.

Z nastaniem chłodów ptaki odlatują do ciepłych krajów, aby wiosną znów powrócić do miejsc, gdzie one pojawiają się na świat i gdzie dadzą potomstwo. Cechą szczególną środowiska lądowo-powietrznego w południowych obwodach Ukrainy czy na Krymie jest niedostateczna ilość wilgoci.

Zapoznajcie się z przykładami roślin, które przystosowały się do takich warunków na rys. 133.



a



b

**Rys. 133. Rośliny, które przystosowały się do życia w suchym klimacie:** a – kaktus; b – mikołajek nadmorski



Rys. 134. Zwierzęta środowiska lądowo-powietrznego

### Przystosowanie organizmów do przemieszczenia się w środowisku lądowo-powietrznym.

Dla wielu zwierząt środowiska lądowo-powietrznego bardzo ważne jest przemieszczenie się po powierzchni ziemi lub w powietrzu. Dlatego wytworzyły się w nich pewne przystosowania, a ich kończyny posiadają różną budowę. Jedne przystosowane są do biegu (koń, wilk), inne do skoków (kangur, skoczek, konik polny), trzecie – do lotu (ptaki, nietoperze, owady) (rys. 134). Węże, żmije w ogóle nie posiadają kończyn i dlatego poruszają się wyginając swoje ciało.

Nasiona i owoce niektórych roślin lądowych przemieszczają się na duże odległości za pomocą wiatru lub zwierząt (rys. 135).

Do życia wysoko w górach przystosowało się o wiele mniej organizmów, dlatego że dla roślin tam jest za mało gleby, wilgoci, powietrza, a dla zwierząt są trudności z przemieszczeniem. Jednak niektóre zwierzęta, na przykład barany górskie muflony (rys. 136), potrafią poruszać się po prawie pionowych powierzchniach do góry i w dół, jeżeli są tam choć niewielkie nierówności. Dlatego one potrafią mieszkać wysoko w górach.



Rys. 135. Przystosowanie nasion do przemieszczenia na dalekie odległości



Rys. 136. Baran górski muflon

## Przystosowanie organizmów do różnego oświetlenia

**oświetlenia.** Jednym z przystosowań roślin do różnego oświetlenia jest skierowywanie listków do światła. W cieniu liście układają się poziomo: ponieważ tak pada na nie więcej promieni światła. Światłolubne przylaszczki i kokorycz rozwijają się i kwitną wczesną wiosną. Wtedy światła im wystarcza, ponieważ na drzewach w lesie jeszcze nie ma liści.

Przystosowaniem zwierząt do tego czynnika środowiska lądowo-powietrznego jest budowa i wielkość oczu. Większość zwierząt tego środowiska posiada dobrze rozwinięte narządy wzroku. Tak, jastrząb może widzieć z wysokości swego lotu nawet mysz biegającą polem.

W ciągu wielu stuleci organizmy środowiska lądowo-powietrznego przystosowały się do wpływu jego czynników.



### Spróbujcie sami badać przyrodę

Poobserujcie jedne z najpiękniejszych ptaków Ukrainy – bociany. Zobaczcie jak pięknie lata ten ptak, jakie duże są jego skrzydła. Popatrzcie na jego długie nogi. Spróbujcie znaleźć odpowiedź na pytanie: «Po co bocianowi takie długie nogi, do czego one są przystosowane?»

Spostrzegajcie za kilkoma roślinami środowiska lądowo-powietrznego, a także za zwierzętami, które prowadzą wyłącznie lądowy tryb życia. Które z omówionych w paragrafie, a także jakie nowe przystosowania organizmów do życia w tym środowisku udało się wam spostrzec?



Kwitnie kokorycz w wiosennym lesie



Bocian

### Stańcie w obronie przyrody

Prawie dla wszystkich istot żywych niezbędny jest tlen. Wytwarzają go zielone rośliny. Zaproponujcie, co można zrobić w waszej miejscowości, żeby zawsze było czyste powietrze i utrzymywała się w nim dostateczna zawartość tlenu.



## Sprawdźcie siebie



1. Jakie osobliwości posiada lądowo-powietrzne środowisko życia?
2. Jak wpływają czynniki przyrody nieożywionej na organizmy w środowisku lądowo-powietrznym?
3. Na przykładach kilku roślin i zwierząt waszej miejscowości opowiedzcie o ich przystosowaniach do życia w środowisku lądowo-powietrznym.
4. Opiszcie wyniki obserwacji przeprowadzonych zgodnie z zadaniem rubryki «Spróbujcie sami badać przyrodę».
5. Omówcie w grupie przykłady dodatniego i ujemnego wpływu człowieka na organizmy lądowo-powietrznego środowiska życia. Starajcie się, aby wasz wpływ był tylko pozytywny.

## § 41. Wodne środowisko życia organizmów

Po przerobieniu tego paragrafu potraficie:

**Przypomnijcie, co nazywa się roztworem, rozpuszczalnikiem oraz substancją rozpuszczoną, jakie właściwości posiada woda.**

- charakteryzować wodne środowisko życia organizmów;
- nazywać przykłady mieszkańców środowiska wodnego;
- nazywać przykłady przystosowań organizmów do życia w środowisku wodnym.

### Cechy szczególne wodnego środowiska życia.

W środowisku wodnym wahania temperatury w ciągu doby oraz w ciągu roku są mniejsze, niż w lądowo-powietrznym. Związane jest to z tym, że woda w odróżnieniu od powietrza wolniej nagrzewa się i wolniej ostygła.

W środowisku wodnym najwięcej światła jest w górnych warstwach. Dlatego tylko tam występują zielone rośliny. Natomiast głębokowodne zwierzęta, na przykład, niektóre ryby i robaki żyją na głębokości kilku kilometrów, gdzie panują całkowite ciemności (Zob. «Skarbonka wiedzy» na str. 180).

Mieszkańcy środowiska wodnego oddychają tlenem, rozpuszczonym w wodzie. Lecz jego w środowisku wodnym jest mniej niż w środowisku lądowo-powietrznym.

Przez dużą zawartość soli woda mórz i oceanów jest słona (ją nazywają wodą morską). W wodzie rzek i jezior zawartość rozpuszczonych substancji jest mniejsza, dlatego te zbiorniki wodne są uważane za słodkowodne.

Środowisko wodne charakteryzuje się szczególnymi przejawami takich czynników przyrody nieożywionej jak oświetlenie, temperatura, zawartość powietrza.



Jezioro Synewyr

**Woda – środowisko życia wielu organizmów.** Z organizmów zwierzęcych środowiska wodnego w pierwszej kolejności wspominamy ryby. I rzeczywiście całe swoje życie ryby spędzają w wodzie. One mogą szybko przemieszczać się w niej na wielkie odległości. Mieszkańcy środowiska wodnego – raki, kraby, gwiazdy morskie (rys. 137) – nie tylko przemieszczają się w wodzie, lecz mogą także poruszać się po dnie. Wśród zwierząt środowiska wodnego są istoty, przypominające bardziej rośliny, na przykład koralowce (rys. 107, str. 149). One nie przemieszczają się, a przytwierdzają się do dna morza.

W środowisku wodnym zamieszkują także stałe, cieplne zwierzęta (rys. 138, str. 178).



Rys. 137. Mieszkańcy środowiska wodnego



a



b



c

Rys. 138. Zwierzęta stałocieplne środowiska wodnego: a – delfin; b – bóbr; c – wydra

Są organizmy, które mogą istnieć jednocześnie w środowisku wodnym i w lądowo-powietrznym (rys. 139). Lecz najwięcej w środowisku wodnym jest bakterii oraz glonów jednokomórkowych.

### Przystosowanie organizmów do życia i przemieszczenia się w środowisku wodnym

Rozpatrzmy jak przystosowali się mieszkańcy zbiorników wodnych do oddychania. Ryby i raki oddychają rozcieńczonym w wodzie tlenem za pomocą skrzeli. Wieloryby i delfiny żyją stale w wodzie, lecz oddychają powietrzem atmosferycznym (rys. 140). Więc czas od czasu te zwierzęta wynurzają się z wody, aby zaczerpnąć powietrza. Żaby oddychają płucami na lądzie, a skórą w wodzie. Foki i morsy przed zanurzeniem do wody robią głęboki wdech nabierając powietrza do swych płuc.

W słodkowodnych zbiornikach Ukrainy żyją bobry (rys. 138, b). Ich gęsta sierść przesiąknięta nieprzepuszczalną dla wody substancją.

Pióra ptaków wodnych też pokryte jest warstwą substancji, których woda nie moczy.

Środowisko wodne wpłynęło także na budowę narządów ruchu swych mieszkańców (rys. 141). Ryby poruszają się za pomocą płetw, ptaki wodne, bobry i żaby – za pomocą kończyn posiadających błony między palcami. Foki i morsy posiadają szerokie płetwy. Jeżeli na krach lodowych są one powolne, nieruchliwe, to w wodzie zwinne i szybkie. U żuków biegaczy



Rys. 139. Zwierzęta, życie których powiązane jest zarówno ze środowiskiem wodnym jak też z lądowo-powietrznym: a – krokodyl; b – żaba; c – foka



Rys. 140. Wieloryby wyłaniają się z wody aby nabrać powietrza



a



b

nóżki, którymi one pływają przypominają wiosła.

Rośliny wodne (rys. 142) wchłaniają potrzebne im substancje z wody.

Nasiona pałki wodnej, które przenoszą woda, zawierają wodooodporne pokrycie i pustoty wypełnione powietrzem. Dzięki temu one zanim utoną, mogą kilka dni trzymać się na wodzie.

W świecie istnieje dużo zbiorników wodnych, i w Ukrainie także, które latem wysychają. Ich mieszkańców zdążają za krótki czas dać dość liczne potomstwo i przez długi czas mogą istnieć bez wody, oczekując kiedy ona znowu pojawi się.

Przez wiele wieków organizmy przystosowały się do szczególnych czynników środowiska wodnego.



Rys. 141. Przystosowanie zwierząt do pływania:

a – rybka akwariowa bojownik wspaniały; b – kaczor



a

b

c

d

Rys. 142. Rośliny wodne: a – grzybień biały; b – lilia wodna; c – pałka wodna; d – strzałka wodna

## Spróbujcie sami badać przyrodę

Przeprowadźcie dostępne dla was obserwacje mieszkańców środowiska wodnego. Opiszcie ich zachowanie i przystosowanie do czynników przyrody nieożywionej. Czy może człowiek wywierać wpływ na ich życie? Jaki?

## Skarbonka wiedzy



Diabeł morski

W oceanach, na głębokości 1 km panują ciemności. Mieszkają tu tylko organizmy, które przystosowały się do takich warunków. Niektóre z nich posiadają szczególne świecące się narządy, które mogą świecić się błękitnym, zielonym lub żółtawym światłem. One oślepiają ofiarę i w taki sposób ułatwiają sobie polowanie.

Przedziwnymi stworzeniami, mieszkającymi w oceanie na głębokości 1,5–3 km, są ryby zwane diabłami morskimi albo wędkarzami. Ciało ich pokryte jest kolcami i blaszkami. Otwór gębowy jest duży i szeroki. Z pletwy grzbietowej diabła morskiego zwisa nad drapieżną paszczą wędka, na koniuszku której znajduje się świecący się narząd. Diabeł morski wykorzystuje ją jako przynętę. Ruchliwa świecąca się plamka przyciąga uwagę organizmów przepływających mimo wędkarza, a on ostrożnie wciąga swą wędkę do paszczы i w pewnym momencie bardzo prędko łyka zdobycz. U niektórych gatunków ryb wędka z lampką znajdują się w paszczycy. Takie ryby pływają z otwartą gębą.

## Sprawdźcie siebie



1. Wymieńcie cechy szczególne środowiska wodnego.
2. Podajcie przykłady mieszkańców środowiska wodnego.
3. Podajcie przykłady znanych wam przystosowań roślin do środowiska wodnego.
4. Jak zwierzęta przystosowały się do życia w środowisku wodnym?
5. Na przykładzie kilku roślin i zwierząt waszej miejscowości zbadajcie i zapiszcie w zeszycie przystosowanie ich do życia w środowisku wodnym. Do wykonania zadania można obrać mieszkańców akwarium.
6. Przygotujcie i omówcie w klasie wykonane zadanie z rubryki «Spróbujcie sami badać przyrodę».

## § 42. Glebowe środowisko życia organizmów

Po przerobieniu tego paragrafu potraficie:

- nazywać cechy szczególne glebowego środowiska życia organizmów;
- podawać przykłady mieszkańców glebowego środowiska życia;
- podawać przykłady przystosowań organizmów do życia w środowisku glebowym.

**Przypomnijcie,**  
co nazywa się glebą,  
z czego ona się  
składa? Jakie  
doświadczenia  
pomogą wykryć  
w składzie gleby  
wodę i powietrze?

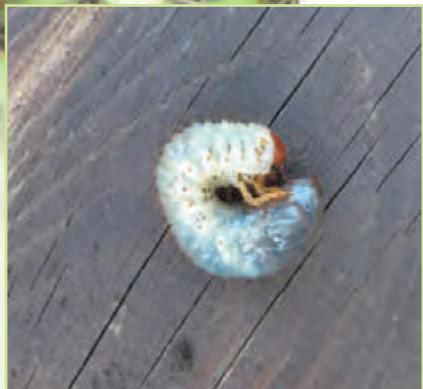
**Cechy szczególne środowiska glebowego.** Choć gleba to pulchna górska warstwa skorupy ziemskiej, jednak środowisko glebowe jest bardziej gęste niż lądowo-powietrzne i wodne. Tu niema jak biegać, lać czy pływać. W nim faktycznie nie bywa światła i jest o wiele mniej tlenu niż w środowisku lądowo-powietrznym.

Do podstawowych czynników, które czynią glebę środowiskiem życia wielu organizmów należy wilgoć, temperatura, powietrze, wypełniające przestrzeń między gruzelkami gleby, obecność substancji organicznych i nieorganicznych.



Organizmy przystosowały się do ruchu i życia w takim środowisku.

**Mieszkańcy gleby.** Tylko na pierwsze spojrzenie wydaje się, że w środowisku glebowym jest mało organizmów. W rzeczywistości jest ich nie mniej niż w innych środowiskach. Żyje tu ogromna ilość bakterii (dzięki nim odbywają się procesy gnicia), organizmów jednokomórkowych, robaków, owadów oraz ich larw. Przykładem największych zwierząt środowiska glebowego Ukrainy są ślepiec i kret. Ślepiec – zwierzę roślinożerne, którego wymiary dochodzą do 20–35 cm. Kret jest drapieżnikiem, żywi się przeważnie larwami owadów oraz dżdżownicami. Jest dwa razy mniejszy niż ślepiec.



a



b



c

Rys. 143. Mieszkańcy gleby:  
a – larwa chrabaszcza;  
b – kret; c – ślepiec

Mieszkańcy środowiska glebowego spulchnią glebę, dzięki czemu ona lepiej przepuszcza wilgoć i powietrze. Najwięcej przyczyniają się do spulchniania gleby dżdżownice. One i spulchnią i nawożą glebę czym polepszają dostęp powietrza i wody do gleby.

W glebie znajdują się korzenie roślin, grzybnie grzybów. Bakterie przetwarzają obumarłe szczątki organizmów w próchnicę. Tym samym one ulepszają żyzność gleby.

**Przystosowanie organizmów do życia w glebie.** Bakterie oraz organizmy jednokomórkowe są tak małe, że mogą przemieszczać się pomiędzy gruzełkami gleby, po szczelinach między nimi. Wydłużone giętkie ciało dżdżownicy i larwy chrabaszcza (rys. 143, a) pozwala im przesuwać się pomiędzy częstками gleby. Niektórym innym mieszkańcom gleby ułatwiają poruszanie się w glebie pazurki oraz włoski i szczecinki na ich ciele. Aby przemieszczać się w glebie krety i ślepce (rys. 143, b, c) drążą podziemne korytarze. Przednie kończyny kreta są płaskie z mocnymi pazurami i jakby wywrócone na zewnątrz niby dwie łopaty. Zwierzę za ich pomocą sprytnie odrzuca glebę na obydwa boki. Za dobę kret może wyryć korytarz o długości 30 i więcej metrów. Ciało jego jest owalne, sierść i szyja są krótkie, głowa przypomina stożek. Uszu prawie nie widać, oczy malusieńskie, dlatego słabo widzi. Ślepiec ryje glebę za pomocą szerokich zębów przednich, odrzucając ją podobnie jak koparka swym czerpakiem.

Jak zrozumieлиście na przykładzie kreta wzrok mieszkańców środowiska glebowego jest słaby, a niektóre zwierzęta, na przykład ślepiec czy dżdżownica w ogóle nic nie widzą. Orientowanie ułatwiają im narządy węchu i doryku.

Dla mieszkańców gleby potrzebne także wilgoć i powietrze. Organizmy środowiska glebowego przystosowały się do zmian wilgotności i temperatury. Na przykład, podczas upałów dżdżownice zagłębiają się w warstwę gleby na 1–1,5 m, gdzie jest więcej wilgoci i niższa temperatura.

Nadmierne nawilgotnienie i wysychanie gleby jest zabójcze i dla roślin i dla zwierząt. Jednak człowiek potrafi dobrze wpływać na środowisko glebowe, jeżeli będzie wnosić nawozy do gleby, polewać zasiewy, niszczyć chwasty i szkodniki, osuszać nadmiernie wilgotną glebę (rys. 144).

Badając skład i właściwości gleby zwracaliśmy uwagę na taką ważną dla roślin właściwość jaką jest żyzność gleby. Polepszeniu żyzności gleby w dużym stopniu sprzyjają dżdżownice i bakterie, które rozkładają obumarłe szczątki organizmów.



a



b

Rys. 144 . Wpływ człowieka na środowisko glebowe:  
a – nawadnianie;  
b – osuszanie

### Spróbujcie sami badać przyrodę



Zwróćcie uwagę na dżdżownice. Z języka ukraińskiego ich nazwa tłumaczy się jak robaki deszczowe. Niedaremnie je tak nazwano. Po cieplym nocnym deszczu można zobaczyć na nieporośniętej glebie liczne norki i garbki zrobione przez dżdżownice. Może także je same zobaczyć. Uczeni zastanawiają się, dlaczego te zwierzęta podczas deszczu szybko przemieszczają się do powierzchni gleby i nawet wyążą na wierzch gleby. Co wy myślicie z tego powodu?

Obliczcie wszystkie norki i garbki na jednym metrze kwadratowym, żeby dowiedzieć się ile dżdżownic «pracowało».

## Skarbonka wiedzy



Glebę jako środowisko życia uczeni badają od dawna. W Ukrainie w Charkowie w tym celu powstał Instytut Gleboznawstwa i Agrochemii noszący imię wybitnego uczonego, akademika Oleksija Nykanorowicza Sokołowskiego (1884–1959). Urodził się on i zdobył wyższe wykształcenie w Ukrainie. Więcej niż 10 lat jego działalności związane jest z Ukrainą. Uczony prowadził badania naukowe gleb Ukrainy, pełnił funkcję kierownika laboratorium gleboznawstwa, był dyrektorem Instytutu, który obecnie nosi jego imię.

## Sprawdźcie siebie



1. Jakie środowisko nazywa się glebowym oraz jakie ono ma właściwości?
2. Wymieńcie nazwy znanych wam mieszkańców środowiska glebowego.
3. Jakie przystosowania do życia w środowisku glebowym posiadają krety, dżdżownice i ślepce?
4. Na czym polega wpływ człowieka jako czynnika przyrody ożywionej na organizmy środowiska glebowego?
5. Jesienią w glebie jest więcej wody niż latem. Dlaczego więc rośliny jesienią pochłaniają jej mniej i rozwijają się wolniej niż wiosną?
6. Opiszcie wyniki spostrzeżeń, przeprowadzonych zgodnie z zadaniem rubryki «Spróbujcie sami badać przyrodę».

## § 43. Zależności wzajemne między organizmami. Współistnienie i zbiorowiska roślin

Po przerobieniu tego paragrafu potraficie:

- przytaczać przykłady zależności wzajemnych między organizmami;
- objaśniać wpływ na organizmy czynników przyrody ożywionej.

**Zależności wzajemne między organizmami.** Organizmy w przyroście istnieją nie w odosobnieniu a wśród innych organizmów. Nawet samotna sosna rosąca na wysokiej skale, zupełnie nie jest samotna. Jej „sąsiadami” są różne owady żyjące na jej pniu; czasem ptaki siadają na gałęzi żebry odpocząć, a korzenie drzewa otoczone są mieszkańcami gleby.

Zbiór organizmów żyjących na pewnym terytorium nazywa się **zbiorowisko**.



Między organizmami w zbiorowiskach zawiązują się różne zależności (rys. 145). Dość często powiązane są one z odżywianiem organizmów. Zależności te noszą nazwę **łańcuchów pokarmowych**. Na przykład, zielone listki drzew są pojadane przez gąsienice. Z kolei gąsienice zjadane są przez wróble, które stają się zdobyczą jastrzębi. Zapiszemy ten łańcuch pokarmowy w kolejności spożywania jednych organizmów przez inne:

zielony listek → gąsienica → wróbel → jastrząb.

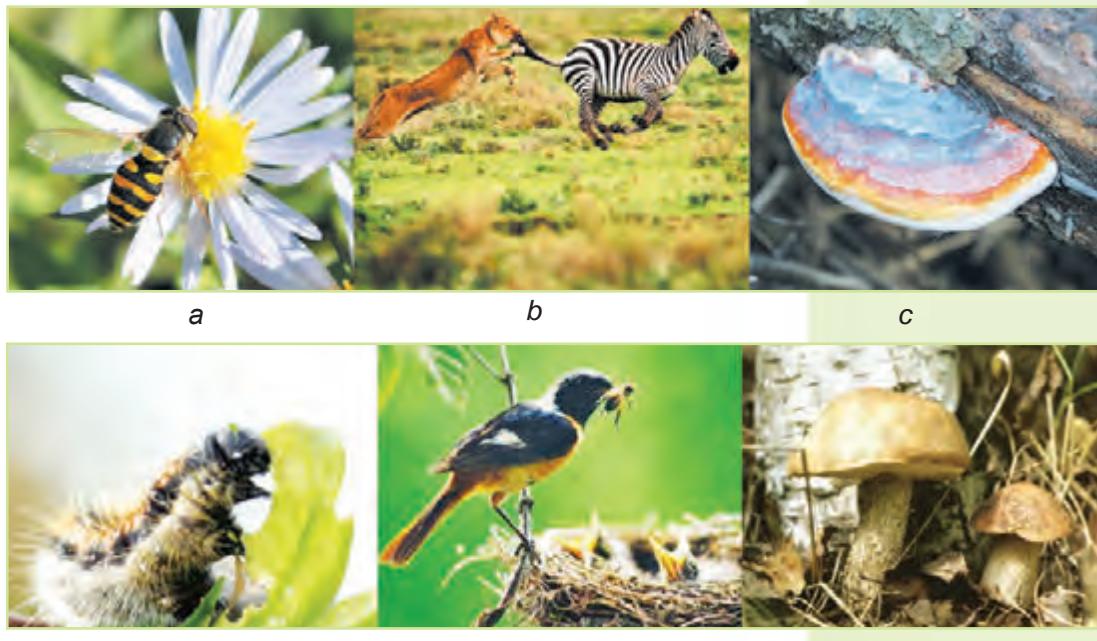
Widzimy więc, że organizmy zwierzęce nie mogą istnieć bez roślin.

Osiedlając się na drzewie grzyby huby wykorzystują je jako miejsce zamieszkania, a także jako źródło substancji odżywczych. Grzyb szkodzi drzewu przyspieszając jego obumarcie. Dlatego huby to prawdziwe pasożyty.

#### Rozpatrzcie

rysunek 145.

**Objaśnijcie**, jakie zależności pomiędzy organizmami ilustrują zdjęcia a, b, c, d, e, f.



**Rys. 145.** Zależności między organizmami:

- a) pszczoła – kwiat;
- b) lew – zebra;
- c) grzyb huba – drzewo;
- d) gąsienica – roślina;
- e) ptak – pisklęta;
- f) brzoza – grzyby koźlarze



Wiewiórka



Łos

Jakie zależności istnieją w lesie między wiewiórką a łosiem? Zwierzęta te odżywiają się różnymi roślinami, dlatego pokarmu w lesie im wystarcza. W tym przykładzie organizmy współistnieją i nie wpływają jedno na drugie.

W żołądku zwierząt roślinożernych zamieszkują bakterie, które pomagają przetrawieniu twardych łodyg roślin. Bakterie ułatwiają zwierzętom trawienia, zaś same otrzymują schronienie i substancje odżywcze. A więc wspólnie zwierząt trwożernych i tych bakterii jest wzajemnie wygodne.

Kukułki, które na kilka miesięcy przylatują do nas z ciepłych krajów, należą do najbardziej pozytycznych ptaków lasu. One niszczą wiele szkodników. Kukułka zjada do 100 gąsienic dziennie, w tej liczbie tych, których nie mogą zjadąć inne ptaki. Las z tego ma ogromny pożytek. Lecz kukułka podrzucza swe jaja do gniazd drobnych owadożernych ptaków. Potomstwo kukułki podrastając wyrzuca z gniazda pisklęta swych nowych rodziców. Czyli zależności roślin i kukułek są wzajemnie wygodne, lecz dla ptaków, pisklęta których wyrzucono z gniazda – szkodliwe.



Przy współistnieniu między organizmami wynikają zależności wzajemne: pozytyczne, szkodliwe lub pokojowego współistnienia.

### **Jak organizmy przystosowują się do współistnienia.**

Aby spokojnie współistnieć na wspólnym terytorium w organizmach wynikły rozmaite przystosowania. Na przykład rośliny lasu rosną kilkoma piętrami. Górnego piętro tworzą drzewa, środkowe – krzewy, dolne – trawy. Takie warstwowe rozmieszczenie roślin sprzyja dostarczaniu światła do każdego piętra (rys. 146).



Piętrowy układ lasu jest przykładem przystosowania organizmów roślinnych.

Rośliny, rosnące na jednym obszarze kwitną i owocują w różnym czasie. Właśnie to sprzyja rozprzestrzenieniu ich owoców i nasion.

Niektóre rośliny posiadają przystosowania ratujące je od pojadania przez zwierzęta. Głog i dzika róża posiadają kolce, pokrzywa – parzące włoski, lubczyk wydziela substancje, których zapach odstraszza owady.

Zwierzęta też posiadają różne przystosowania pozwalające im współistnieć. Na przykład, ptaki drapieżne sowa i jastrząb polują na drobne zwierzęta, lecz sowa robi to w nocy, a jastrząb – w dzień. Tym samym ptaki te nie przeszkadzają sobie wzajemnie.

Niektóre grzyby kapeluszowe rosną w pobliżu pewnych drzew: podgrzybek – pod osiką, koźlarz – pod brzozą. To nie przypadkowo. Grzybnia oplata korzenie tych drzew. W taki sposób grzyb otrzymuje od drzewa substancje organiczne, a sam zapewnia drzewu wodę i substancje nieorganiczne. Więc takie sąsiedztwo jest wygodne i dla grzybów i dla drzewa.

Istnieją bakterie brodawkowe, osiedlające się na korzeniach roślin i dostarczają im życiowo niezbędnych substancji odżywczych (rys. 147).



Rys. 146. Piętra w lesie



Rys. 147. Korzeń soi z bakteriami w brodawkach

### Spróbujcie sami badać przyrodę

Wyjdźcie na wycieczkę w okolice szkoły aby zobaczyć:

1. Jakie rośliny rosną obok szkoły?
2. Jakie zbiorowiska roślinne istnieją w okolicach szkoły?
3. Czy występuje piętrowość u obserwowanych roślin?
4. Jak rośliny przystosowały się do wspólnego życia w zbiorowisku?
5. Przygotujcie sprawozdanie wyników wycieczki przed klasą.



## Sprawdźcie siebie



1. Co to są zbiorowiska?
2. Jak różne rośliny współistnieją w zbiorowisku?
3. Jak zwierzęta przystosowały się do wspólnego życia w zbiorowisku?
4. Podaj przykłady wzajemnie wygodnego współistnienia organizmów?
5. Opisz możliwe zależności wzajemne pomiędzy różnymi organizmami przeliczonymi niżej: *konik polny, dąb, koniczyna, sikorka, gawron, pszenica, gąsienice, sowa, mysz*.
6. Jak należy rozumieć powiedzenie: «Zbędnych organizmów u przyrody nie istnieje – one wszystkie są jej potrzebne»?

## § 44. Ekosystemy

**Przypomnijcie**  
nazwy mieszkańców  
lasu, zbiornika  
wodnego, pola,  
sadu.

Po przerobieniu tego paragrafu potraficie:

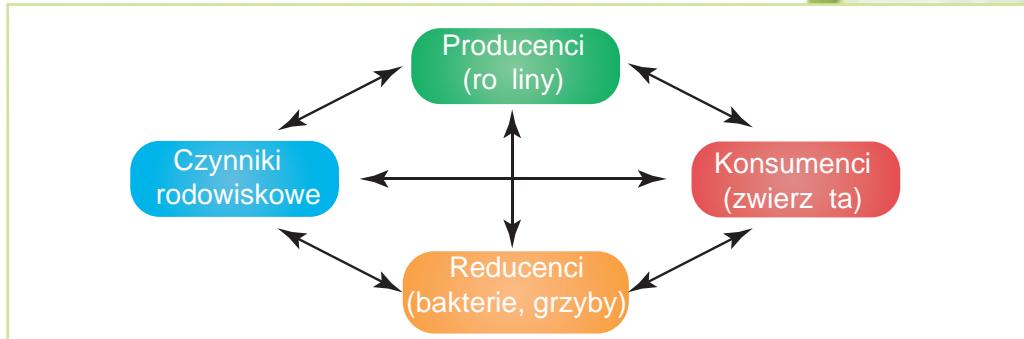
- wymieniać skład ekosystemów;
- podawać przykłady ekosystemów naturalnych i sztucznych;
- objaśniać rolę roślin, zwierząt, grzybów, bakterii w ekosystemie.

**Pojęcie o ekosystemie.** Organizmy zamieszkują na pewnym terytorium, doznają wpływu czynników środowiska, współdziałając ze sobą i wpływając na środowisko. Tak tworzą się **ekosystemy** (rys. 148).



**Ekosystemy** tworzą organizmy, zamieszkujące na wspólnym terytorium, współdziałające ze sobą i ze środowiskiem życia.

Organizmy ekosystemów dzielą na trzy grupy. Do pierwszej grupy należą rośliny. One tworzą substancje organiczne, którymi zabezpieczają siebie oraz inne organizmy. Dlatego nazywają je **producentami**. Drugą grupę stanowią przeważnie zwierzęta. One spożywają gotowe substancje organiczne w postaci pokarmu roślinnego i zwierzęcego. Są to **konsumenci**. Wiele rodzajów bakterii i grzybów otrzymują substancje i energię niezbędną do ich istnienia, rozkładając szczątki obumarłych organizmów. Odnoszą je do grupy **reducentów**.



Rys. 148. Skład ekosystemu

Rośliny, zwierzęta, grzyby i bakterie w ekosystemie są powiązane ze sobą.



Jako przykłady naturalnych ekosystemów można uważać las, rzekę, jezioro, bagno, step. One powstały w naturalny sposób. Istnieją także ekosystemy sztuczne, które stworzył człowiek, na przykład, park, ogródek kwiatowy, pole, sad, zbiornik wodny.

**Ekosystemy naturalne.** Lasem nazywamy duży obszar ziemi porośniętej drzewami, znajdującymi się blisko siebie, a także inną roślinnością i grzybami (rys. 149). W lesie żyją różne zwierzęta (rys. 150, str. 190).

Obejrzyjcie zwierzęta leśne na rysunku 150. Zwróćcie uwagę na zabarwienie skóry tych zwierząt, które przeważnie jest podobne do barwy liści i pni drzew leśnych. Pozwala to zwierzętom być niewidzialnymi dla wrogów. Ptaki leśne posiadają krótkie skrzydła a długi ogon, żeby było łatwiej latać pomiędzy drzewami. Wiele zwierząt posiada pazury, żeby mogły łazić po drzewach.

Według rysunku 149 zapoznajcie się z roślinami z różnych pięter lasu, podajcie własne przykłady



Rys. 149. Rośliny lasu: a – dąb, b – leszczyna, c – konwalia



Rys. 150. Mieszkańcy lasu: a – dzik; b – łoś; c – krzyżodziób; d – wiewiórka

**Przypomnijcie,**  
dzięki jakiemu  
zjawisku tlen trafia  
do jeziora.

**Jezioro** też należy do ekosystemów naturalnych. Wraz z głębokością w jeziorze maleje ilość światła.

Jezioro ma swoją piętrowość. Rozróżnia się w jeziorze trzy obszary: przybrzeżny, przestrzeń wodną oraz dno. Dla każdego obszaru właściwe swoje organizmy. Najczęściej zasiedlony przez rośliny jest obszar przybrzeżny jeziora. Typowe dla tego obszaru rośliny to tatarak i kaczeńce. Dzięki dobrze rozwiniętym korzeniom one umacniają się w wilgotnej glebie brzegu jeziora. Wśród roślin wodnych znajdują schronienie larwy bezkręgowców (na przykład owadów, niektórych mięczaków) i narybek.

Przestrzeń wodna jeziora też jest gęsto zasiedlona przez jednokomórkowe rośliny i zwierzęta, różne wielokomórkowych organizmów, przeważnie przez ryby.

Na dnie jeziora czy rzeki można zobaczyć dwuskrzelne małże. Ich odżywianie odbywa się w ciekawy



Rys. 151. Zwierzęta jezior: a – karp; b – nartnik; c – małż



a



b

Rys. 152. Rośliny jeziora: a – tatarak; b – grążel

sposób. One przepompowują (nabierają i wylewają) wodę, pobierając z niej jadalne części. Same one służą jako pokarm dla niektórych ryb i ptaków. A więc tak współistnieją organizmy wodne w ekosystemie jeziora (rys. 151, 152).

**Ekosystemy sztuczne.** W odróżnieniu od ekosystemów naturalnych, sztuczne ekosystemy stworzył i opiekuje się nimi człowiek.

Przykładem ekosystemów sztucznych może służyć pole i sad. Pole – duży obszar zaoranej gleby, na której rosną **rośliny uprawne**. Pszenica, ziemniaki, żyto, gryka, kukurydza, buraki, słonecznik – to podstawowe rośliny pól. Rośliny uprawne służą jako pokarm dla ludzi i zwierząt domowych.

**Rośliny uprawne** – to rośliny, które hoduje człowiek w celu otrzymania z nich pewnych produktów.

Jakie jeszcze organizmy bywają w ekosystemie pola? Oprócz roślin uprawnych na polach rosną chwasty. Żyją na polach także zwierzęta: różne owady, myszy polne, susły, zwierzęta glebowe (rys. 153, str. 192).

W ekosystemie **sadu** przeważają drzewa i krzewy, które sadzi człowiek aby mieć smaczne i pożyteczne owoce (rys. 154, a, b, s. 192). Jabłonie, wiśnie, czereśnie, śliwy – to drzewa owocowe, rosnące w ukraińskich sadach.

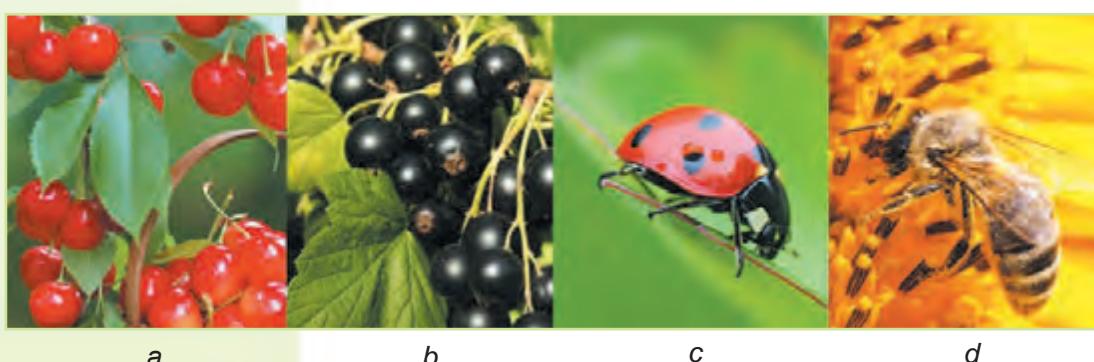


Pole słonecznika – to ekosystem sztuczny





Rys. 153. Rośliny i mieszkańcy pól: a – pszenica; b – maki;  
c – myszy polne; d – ryjkowiec buraczany



Rys. 154. Rośliny i mieszkańcy sadów: a – czereśnie; b – czarne porzeczkki;  
c – biedronka; d – pszczoła



Sad wiśniowy

Malina, winorośle, porzeczka czarna, agrest – to przykłady krzewów sadu. Podobnie jak w polu, w sadach też rosną chwasty. Ze zwierząt najwięcej jest owadów i ptaków, choć bywają też inne (rys. 154, c, d).

Bardzo pożyteczne owady sadów to biedronki i pszczoły. Wśród owadów szkodników należy wymieścić stonkę, ryjkowca, motyla bielinka kapustnika, larwy chrabąszczy oraz inne owady. Drzewom sadów bardzo szkodzą mszyce, chrabąszcze, stonki, larwy motyli owocówki jabłkóweczki.

### Skarbonka wiedzy



Świat roślinny oceanów to przede wszystkim **glony**. Glon laminarię (nazywają ją także kapustą morską) używają jako pokarm. Do jej składu wchodzi substancja organiczna, zawierająca atomy jodu. One są życiowo ważny dla człowieka. Według zawartości jodu kapusta morska nie ma sobie równych.

## Sprawdźcie siebie

1. Jaki jest skład ekosystemów?
2. Na jakie grupy dzielą się ekosystemy?
3. Jakie zależności istnieją między mieszkańcami: a) lasu, b) jeziora?
4. Dokąd w ekosystemie lasu znika zeszłoroczna trawa i opadłe liście, szczątki obumarłych zwierząt?
5. Przytoczcie przykłady ekosystemów sztucznych.
6. Jakie jest znaczenie sztucznych i naturalnych ekosystemów w przyrodzie i w życiu człowieka?
7. Posługując się wyżej podanym tekstem paragrafu i dodatkowymi źródłami informacji, podajcie przykłady organizmów zasiedlających różne piętra lasu.



### PROJEKT NAUKOWY «UPRAWA NAJWYŻSZEJ ROŚLINY FASOLKOWATEJ»

**Cel:** Wyjaśnić warunki potrzebne do uprawy w klasie najwyższej rośliny fasolkowej (na przykład, grochu, soi, fasoli).

**Do wykonania projektu potrzebne będą:** kiełki roślin fasolkowych (otrzymacie je od nauczyciela) różne gleby, skrzynki, czy wazoniki, w których będziecie uprawiać rośliny.

Czas trwania projektu – kilka tygodni. Projekt lepiej wykonywać grupami.

Za pomocą tego doświadczenia należy sprawdzić wpływ ciepła, światła, wody, żywioły gleby na wyhodowanie najwyższej rośliny fasolkowej. Dlatego hodować rośliny będziecie na różnych glebach, przy niejednakowym oświetleniu, polewać będziecie niejednakowo, obserwując je cały czas. Także trzeba będzie wymierzyć i zanotować wyniki doświadczenia, warunki w których rośliny rosną.

#### Przebieg pracy nad projektem

1. Zorganizujcie grupę z 4-5 osób.
- 2 Omówcie w grupie, jakie warunki uprawy roślin będziecie badać, jak notować wyniki obserwacji i pomiarów wysokości roślin (za pomocą tablic, zdjęć itp.).
- 3 Podzielcie obowiązki między członkami grupy i przystępujcie do wykonania.
- 4 Otrzymane wyniki omówcie w grupie.
- 5 Przygotujcie komputerową prezentację wykonania projektu i otrzymanych wyników.
- 6 Oceńcie pracę waszej grupy i swój udział w wykonaniu projektu.

## **Testy do rozdziału III tematu 2**

- 1. Jaki rząd składa się tylko z nazw organizmów?**

A kogut, skała, sitowie  
B konwalia, osa, karaś  
C konik polny, Słońce, bocian  
D kukułka, lornetka, piasek

**2. W którym rzędzie ukazane są właściwości organizmów.**

A dźwięk, połyk, odżywianie  
B objętość, lornetka, piasek  
C mucha, Księżyca, łabędź  
D wzrost, pobudliwość, ruch

**3. Jaka jest najmniejsza część składowa organizmu rośliny.**

A organ C komórka  
B kwiat D liść

**4. Ukażcie wspólną cechę dla dzietioła, sarny, surojadki, świerka.**

A żywią się roślinami  
B aktywnie poruszają się  
C zamieszkują w lesie  
D tworzą substancje organiczne z nieorganicznych

**5. Jaka substancja jest niezbędna roślinom do oddychania?**

A woda  
B tlen  
C chlorofil  
D dwutlenek węgla

**6. Według jakiej cechy zwierzęta różnią się od roślin?**

A dają potomstwo  
B reagują na bodźce  
C żywią się gotowymi substancjami odżywczymi  
D tworzą substancje organiczne z nieorganicznych

**7. Dopasujcie do grzybów grupy, do których one należą.**

Grzyb	Grupa grzybów
1 maślak	A pasożytnicze
2 opieńka miodowa	B trujące
3 muchomor	C jadalne
	D jednokomórkowe

**8. Jakie organizmy dostarczają tlenu dla mieszkańców naszej planety?**

A grzyby  
B drapieżniki  
C zielone rośliny  
D zwierzęta roślinożerne

**9. Światło jest ważnym czynnikiem środowiska. Jakie zjawisko biologiczne odbywa się tylko przy świetle?**

- A ruch
- B oddychanie
- C utworzenie substancji organicznych z nieorganicznych
- D parowanie wody

**10. Dopasujcie do organizmów ich przystosowanie do zimnej pory roku.**

Organizm	Przystosowanie
1 jeż	A zrzaca liście
2 bocian	B wpada w sen zimowy
3 wierzba	C odlatuje do ciepłych krajów D zmienia zabarwienie futra

**11. Ukażcie sztuczny ekosystem.**

- A bagno
- B step
- C sad
- D las

**12. Jedną z grup organizmów w ekosystemie są producenti. Ukażcie ich:**

- A bakterie
- B grzyby
- C zwierzęta
- D rośliny

**13. Ukażcie znaczenie grzybów w ekosystemie.**

- A niszczą skały
- B rozkładają resztki obumarłych organizmów
- C służą pokarmem dla zwierząt
- D wydzielają tlen

**14. Dzięki jakim cechom zwierzęta lasu są niezauważalne dla wrogów?**

- A posiadają maskujące je zabarwienie
- B wydają głośne dźwięki
- C wydzielają substancje o nieprzyjemnym zapachu
- D przyjmują groźną postawę

**15. Ukażcie szereg składający się tylko z mieszkańców jeziora.**

- A rak, delfin, surojadka
- B szczupak, konik polny, rzesa
- C pałka wodna, szczeża, leszcz
- D konwalia, wieloryb, nartnik

**16. Dopasujcie do nazw mieszkańców sadu grupy organizmów do których one należą.**

Mieszkańcy sadu	Grupy organizmów
1 wiśnia, jabłoń	A pożyteczne owady
2 pszczoła, biedronka	B chwasty
3 lebiodka, perz	C drzewa owocowe
4 owocówka jabłkóweczka, chrabąszcz	D owady szkodniki E pożyteczne ptaki



**ROZDZIAŁ III**

**ZIEMIA – PLANETA  
UKŁADU  
SŁONECZNEGO**

**TEMAT 3**

**Człowiek  
na planecie Ziemia**



- Człowiek jest częścią przyrody
- Problemy ekologiczne oraz ich rozwiązanie
- Ochrona przyrody.  
**Czerwona Księga**
- Rezerwaty przyrody.  
**Rezerwaty częściowe,  
parki narodowe**

## § 45. Człowiek jest częścią przyrody

Po przerobieniu tego paragrafu potraficie:

- podawać przykłady wpływu człowieka na przyrodę i przyrody na człowieka;
- objaśniać więzi człowieka i przyrody.



Rys. 155. Odmiany jabłek, które wyhodował człowiek

**Więzi człowieka z przyrodą.** Podobnie jak inne żywe istoty człowiek oddycha, odżywia się, rośnie, rozmnaża się i umiera. Jego życie, tak samo jak życie innych organizmów żywych zależy od warunków przyrody – dostatecznej ilości pokarmu, powietrza, wody, światła i ciepła.

Jednak człowiek może mówić, myśleć, świadomie wykonywać pracę. Człowiek żyje w otoczeniu ciał przyrody i współdziała z nimi.

Przyroda wpływa na rozsiedlenie ludzi na kuli ziemskiej. W pobliżu biegunów, gdzie panują niskie temperatury i wieczne lody, nie ma warunków do wzrostu i rozwoju roślin i zwierząt czy życia ludzi.

W pobliżu równika, gdzie powierzchnia ziemska otrzymuje najwięcej ciepła i wilgoci, nigdy nie bywa zimy i bujnie rozwija się roślinność.

Najlepsze warunki do życia ludzi są na równinach o umiarkowanej ilości ciepła i wilgoci.

W dawnych czasach człowiek całkowicie zależał od przyrody. W przyrodzie człowiek znajdował rośliny służące mu pożywieniem,mięso zdobywał polując na zwierzęta i ptaki, łowiąc ryby. Wkrótce człowiek nauczył się uprawiać rośliny na specjalnie przeznaczonych do tego i obrobionych obszarach ziemi (rys. 155). Obecnie człowiek hoduje różne zwierzęta domowe, dlatego ma stale

mięso, mleko, jaja, służące mu pożywieniem (rys. 156).

Wodę człowiek otrzymuje ze źródeł naturalnych. Najwięcej wody zużywa się na nawodnienie pól oraz na potrzeby przedsiębiorstw przemysłowych. Na osobiste potrzeby człowiek wykorzystuje jej o wiele mniej (rys. 157).

Już wiecie, że dla istnienia człowieka niezbędne jest powietrze, a dokładniej zawarty w nim tlen. Dostarczają go zielone rośliny. Bez powietrza człowiek nie może przeżyć nawet kilku minut. A więc człowiek jest częścią przyrody i jego istnienie zależy od wpływu czynników przyrodniczych. Jak wszystkie istoty żywe człowiek rodzi się, rośnie, rozwija się, pozostawia potomstwo. Jest to dowodem, że człowiek jest częścią przyrody. On żyje i istnieje zgodnie z prawami przyrody.



Rys. 156. Rasy królików



Rys. 157. Wykorzystanie wody przez ludzi



Człowiek jest częścią przyrody ożywionej, mieszka w środowisku przyrodniczym, pobiera z niego niezbędne do życia pożywienie, wodę, powietrze. Człowiek i przyroda stanowią jedną całość.



Rys. 158.  
Pustynnienie ziem

### Zmiany w środowisku spowodowane przez człowieka.

W dawnym czasie, kiedy człowiek całkowicie zależał od przyrody, on brał od niej tylko tyle, ile było potrzeba aby żyć. Wraz z rozwojem gospodarki odbyło się wiele zmian, które odbiły się na środowisku przyrodniczym. Wycięto ogromne połacie lasów, osuszczone bagna. Człowiek nawet stał się przyczyną rozszerzenia pustyn na Ziemi (rys. 158). Wielkie obszary zostały zajęte przez miasta wraz z przedsiębiorstwami przemysłowymi. Zbudowano w różnych kierunkach drogi z asfaltu i betonu. Potężne maszyny ryją powierzchnię ziemską wydobywając z niej kopalinę użytkowe. Do swoich potrzeb ludzie wytapiają metale, wytwarzają różne przyrządy bytowe, materiały budowlane, tworzywa sztuczne, tkaniny, produkty żywnościove.

Wszystko to zmienia ekosystemy i wymaga ogromnej ilości surowców naturalnych, wody i powietrza. W wyniku tego do środowiska trafia wielka ilość substancji bardzo szkodliwych dla przyrody ożywionej i nieożywionej.



Stwarzając lepsze warunki do swego istnienia człowiek mimo woli pogarsza skład wody, powietrza; wyniszcza rośliny i zwierzęta.

Aktywna działalność człowieka pogarsza skład powietrza wskutek emisji szkodliwych substancji, nad-



a



b

Rys. 159. Ujemny wpływ człowieka na przyrodę:  
a – wycinanie lasów; b – ryba ginie w zanieczyszczonej wodzie

miernego zużycia tlenu. Rośliny, których jest coraz to mniej nie nadają wytwarzanie tlenu. Jeszcze 6 tysięcy lat temu lasy pokrywały ogromne przestrzenie Ziemi. Obecnie ich powierzchnia zmalała kilka razy. Obejrzyjcie na rys. 159 przykłady ujemnego wpływu człowieka na przyrodę. Podajcie własne przykłady.

W wyniku takiej działalności człowieka w powietrzu wzrosła zawartość dwutlenku węgla, pary wodnej oraz innych substancji. One zatrzymują odbijające się od powierzchni ziemskiej ciepło. Od tego na naszej planecie staje się cieplej. Za ostatnie 100 lat średnia roczna temperatura na Ziemi wzrosła o pół stopnia. Dla odrębnego miasta czy wsi takie ocieplenie jest niezauważalne. Ale ogółem dla całej planety skutki są odczuwalne: zaczęły topnieć lody w polarnych rejonach planety i w górach. Wskutek tego podwyższa się poziom wody w oceanach i morzach. Woda naciera na ląd, zatapiając niżej położone obszary.

Człowiek powinien odpowiedzialnie odnosić się do przeobrażania przyrody w środowisko swego istnienia. Nieodpowiedzialne wtrącanie się w procesy przyrody nikomu nie daje korzyści.



### Skarbonka wiedzy

Wpływ gospodarczej i innej działalności człowieka na przyrodę przeważnie okazuje się niekorzystnym dla odrębnych gatunków organizmów. Prześledźmy to na przykładzie największego ptaka Ukrainy – dropa. Jest to ptak stepowy o masie 10–15 kg. Do roku 1975 drop gniażdził się w 18 obwodach Ukrainy, a w 1985 – już tylko w 7. Obecnie w Ukraine liczy się tylko 1000 takich ptaków. W 2001 roku w obwodzie charkowskim stworzono farmę, hodowlaną dropów. W ten sposób człowiek pragnie odnowić liczebność tego gatunku ptaków.



### Sprawdźcie siebie

1. Jakie znacie przykłady wpływu przyrody na człowieka?
2. Jak w różnych czasach człowiek wpływał na przyrodę?
3. Jak oceniacie współczesny wpływ człowieka na przyrodę?
4. Według rysunku 157 ułóżcie opowiadanie o wykorzystaniu wody przez człowieka.
5. Udowodnijcie, że zależność człowieka i przyrody jest wzajemna.



## § 46. Problemy ekologiczne oraz ich rozwiązanie

Po przerobieniu tego paragrafu potraficie:

- nazywać i analizować skutki współdziałania człowieka ze środowiskiem;
- wypowiadać się o konieczności ochrony przyrody.

**Problemy ekologiczne.** Skutki działalności gospodarczej ludzi, zjawiska żywiołowe (pożary, trzęsienia Ziemi itp.) nie są obojętne dla przyrody. Ujemne zmiany odbywające się w przyrodzie pod ich wpływem szkodzą przyrodzie ożywionej i nieożywionej, człowiekowi jako części przyrody.



**Problemy ekologiczne** jest to zaburzenie stanu środowiska naturalnego pod wpływem różnych czynników.

### Źródła zanieczyszczenia środowiska otaczającego.

Na rys. 160 przedstawione są źródła zanieczyszczenia środowiska otaczającego. Wskutek spalania ogromnej ilości produktów naftowych, gazu i węgla, elektrownie



Rys. 160. Źródła zanieczyszczenia środowiska otaczającego

cieplne stale zanieczyszczają otoczenie wyrzucając w powietrze szkodliwe gazy i sadzę. Z przedsiębiorstw produkujących metale i wiele innych substancji i materiałów do powietrza, zbiorników wodnych i gleby trafiają odpady niebezpieczne dla przyrody ożywionej zanieczyszczając ją nieodwracalnie. Powyżej 200 rodzajów szkodliwych substancji trafia do środowiska otaczającego ze spalinami samochodów. Do tego na spalanie paliwa samochodowego zużywana jest ogromna ilość tlenu. Tak przejeżdżając 1000 km samochód zużywa tyle tlenu, ile starczyłoby dorosłemu człowiekowi do oddychania przez cały rok. Zanieczyszczają powietrze także transport lotniczy i wodny. Szczególne niebezpieczne są pożary na torfowiskach a także pożary leśne i stepowe. Podczas pożaru ogień niszczy wszystko na swej drodze, do otoczenia trafia ogromna ilość popiołu, sadzy i szkodliwych gazów (rys. 161).

Zagrożenie dla środowiska otaczającego stanowi nieprawidłowe przechowywanie paliwa i smarów. Jeżeli nastąpiło ich wyłanie, to ucierpieć mogą zarówno wody powierzchniowe jak też podziemne. Gleba zanieczyszcza się od tego, że rolnicy nieprawidłowo przechowują, a także w nadmiernej ilości wykorzystują nawozy i środki do walki z chwastami i szkodnikami. Źródłami zanieczyszczenia środowiska otaczającego są odpady przemysłowe i bytowe. W wielkich miastach na zwałowiskach gromadzi się ich ogromna ilość.

Wskutek katastrofy, która nastąpiła w 1986 r. na elektrowni atomowej w Czarnobylu ucierpiało wszystko co żywe na olbrzymich przestrzeniach Ukrainy oraz innych państw.

Wyniki obserwacji służb specjalnych stanu zanieczyszczenia środowiska otaczającego są alarmujące. Stopień zanieczyszczenia substancjami szkodliwymi jest bardzo wysoki.



Rys. 161. Pożar stepowe

Trafiając do środowiska otaczającego substancje zanieczyszczające mogą przemieszczać się na dalekie odległości. Następstwem tego jest wykrycie substancji szkodliwych nawet na Antarktydzie.



Przedsiębiorstwa przemysłowe, transport, produkcja rolna zanieczyszczają wodę, powietrze, gleby. Ilość takich wyrzutów znacznie wzrosła w ostatnich dziesięcioleciach.

### **Skutki zanieczyszczenia środowiska otaczającego.**

Na planecie pozostaje coraz to mniej czystego powietrza i wody. Na zanieczyszczonych glebach wyrastają rośliny zawierające niebezpieczne dla człowieka substancje. Wszystko to z czasem wpływa na pogorszenie zdrowia człowieka i szkodzi całej przyrodzie ożywionej. W szybkim tempie maleje liczba roślin i zwierząt, niektóre ich gatunki znikają całkiem. Może tak stać się, że ujemny wpływ człowieka na środowisko otaczające może doprowadzić do nieodwracalnych szkód nie tylko dla przyrody, ale też dla samego człowieka.



a



b

**Rys. 162. Bezpieczne ekologicznie sposoby wytwarzania energii elektrycznej:**

- a – elektrownie wiatrowe;
- b – baterie słoneczne

**Jak rozwiązać problemy ekologiczne.** Problemy ekologiczne nie mogą nie martwić ludzkość. Dlatego obecnie uczeni i większość świadomych ludzi pragnie nie dopuścić do tego by problemy ekologiczne wzięły górę nad rozumem i bezpieczeństwem ludzi. Ponieważ źródła zanieczyszczenia są zróżnicowane, to i sposobów rozwiązania problemów ekologicznych jest też wiele.

Ostatnio uczeni wynaleźli bezpieczne ekologicznie sposoby otrzymania energii elektrycznej. Są to elektrownie wiatrowe oraz baterie słoneczne (rys. 162).

Na przedsiębiorstwach, zanieczyszczających środowisko otaczające montuje się filtry oczyszczające powietrze i wodę, przeprowadza się dodatkowe oczyszczanie wyrzutów. Na silniki samochodów ustawia się specjalne

urządzenia, które nie pozwolą szkodliwym substancjom przeniknąć na ziemię czy do powietrza. Już wiele samochodów zaczęło wykorzystywać zamiast paliwa ciekłego bardziej czyste ekologicznie paliwo gazo-we, na przykład gaz palny, wodór.

Odpady bytowe uczeni proponują prze-rabiać na specjalnych przedsiębiorstwach, aby one nie zanieczyszczały środowiska otaczającego. Z odpadów można produkowa-wać różne opakowania, materiały budow-lane itp.

Aby ograniczyć ujemny wpływ na oto-czenie ścieków fabrycznych je bez uprzed-niego oczyszczania nie zlewa się do środo-wiska.

Nasze państwo dba o stan środowiska. Aby objąć ochroną prawną przyrodę Ukrai-nę, przyjęto ustawy «O ochronie otaczają-cego środowiska naturalnego», «O ochronie powietrza atmosferycznego» oraz wiele innych. Powstały spe-cjalne instytucje, pracownicy których kontrolują stan środowiska otaczającego.

Wszyscy świadomi obywatele państwa nie mogą być obojętni do sprawy rozwiązymania problemów ekologicz-nych, a powinni uczestniczyć w miarę swych możliwości w ich rozwiązyaniu, ekologicznych norm postępowania w przyrodzie i w życiu codziennym.



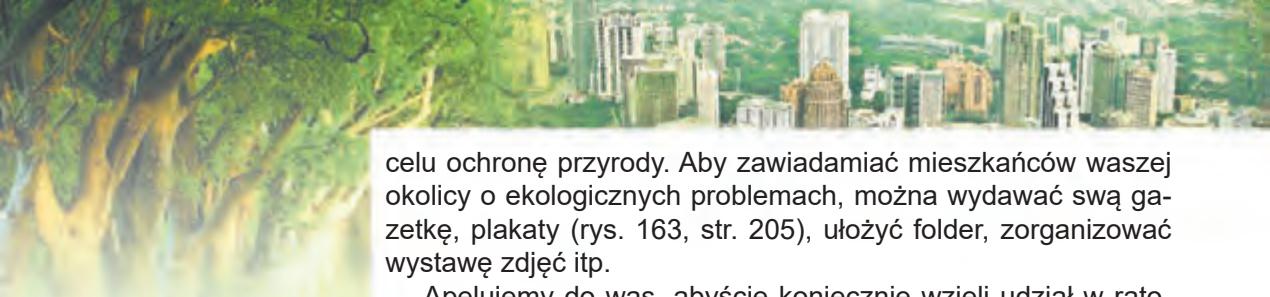
### Stańcie w obronie przyrody

Uczniowie mogą też przyczynić się do ochrony przyrody: sadzić nowe drzewa i krzewy, dbać o nie, opiekować się zwierzętami, dokarmiać je zimą, nie zaśmiecać swych miast czy wsi. Bądźcie ostrożni z ogniem podczas spacerów na przyro-dzie. Nie niszczcie gniazd ptasich, budujcie domki i karmniki dla ptaków.

Dobre sprawy łatwiej robić z przyjaciółmi. Stwarzajcie grupy obrońców przyrody, wymyślicie swój emblemat, a także hymn czy hasło. Ułóźcie plan i prowadźcie stałe działania mające na



Rys. 163. Plakat-wezwanie  
«Zdaj makulaturę – uratuj drzewo»



celu ochronę przyrody. Aby zawiadamiać mieszkańców waszej okolicy o ekologicznych problemach, można wydawać swą gazetkę, plakaty (rys. 163, str. 205), ułożyć folder, zorganizować wystawę zdjęć itp.

Apelujemy do was, abyście koniecznie wzięli udział w ratowaniu środowiska. Pomyślcie, co możecie jeszcze zrobić dla ochrony przyrody kraju ojczystego.

## Sprawdźcie siebie



1. Jakie znacie źródła zanieczyszczenia środowiska?
2. Jakie mogą być skutki zanieczyszczenia środowiska?
3. Przytoczcie przykłady problemów ekologicznych, dotyczących wszystkich ludzi naszej planety.
4. Dlaczego trzeba chronić przyrodę?
5. Dowiedziecie się o problemach ekologicznych waszej miejscowości (zwałowiska śmieci, wyręb lasu itp.). Aby wykonać te zadanie przeprowadźcie własne obserwacje stanu waszej miejscowości (terenów przyległych do szkoły, czy domu). Zapytajcie o zdanie dorosłych co do zaobserwowanych problemów. Zastanówcie się, jak je można rozwiązać.

## § 47. Ochrona przyrody. Czerwona Księga

Po przerobieniu tego paragrafu potrafić:

*W jakich akcjach mających na celu ochronę przyrody bierzecie udział?*

- podawać przykłady roślin i zwierząt waszej miejscowości wniesionych do Czerwonej Księgi;
- objaśniać przeznaczenie Czerwonej Księgi.

Jak zrozumieliście z poprzednich tematów, nierośądny drapieżny stosunek do przyrody nanosi ogromne szkody i przyrodzie, i ludziom. Aby zachować przyrodę dla przyszłych pokoleń, trzeba aby każdy z całą odpowiedzialnością odnosił się do jej zachowania.

**Ochrona przyrody.** Bronimy granic naszego państwa od wrogów, mieszkanie od złodziei. A od czego mamy

chronić przyrodę? Okazuje się, człowiek musi chronić przyrodę od samego siebie. A dokładniej, od ujemnych następstw swej działalności.

Chronić przyrodę można w różny sposób. Państwo wydaje ustawy, na mocy których zakazana jest działalność wywierająca ujemny wpływ na przyrodę. Uczeni i lekarze opracowują normy dopuszczalnej zawartości szkodliwych substancji w wodzie, w produktach spożywczych. Pracownicy stacji sanitarno-epidemiologicznych śledzą nad przestrzeganiem ustalonych norm, sprawdzają zawartość różnych substancji w wodzie i w powietrzu.

Ludzi nie obojętni do ochrony przyrody wychodzą na wspólne akcje sprzątania okolicy. W ramach tych akcji zbierają śmiecie, sadzą rośliny, magazynują paszę dla zwierząt, by zimą było je czym dokarmiać. W celu ochrony przyrody stworzono różne terytoria chronione – rezerwaty przyrody, rezerwaty częściowe, parki narodowe itp.



Troska człowieka  
o przyrodę

**Czerwona Księga Ukrainy.** Zapoznaliście się z różnymi ekosystemami i zrozumieliście, że organizmy żywe są ściśle związane ze sobą. Nawet owady, które my traktujemy jako szkodliwe, też mają prawo na życie. Jeżeli ich zabraknie, to ptaki owadożerne nie będą miały pozywienia. Na Ziemi powinien być zachowany każdy gatunek roślin i zwierząt.

Niektóre gatunki naliczają miliony osobników. Za nich uczeni są spokojni. Im zniknięcie nie grozi. Ale dla wielu gatunków takie zagrożenie istnieje. Dlatego stworzono Czerwoną Księgę Ukrainy « Świat zwierząt » i Czerwoną Księgę Ukrainy « Świat roślinny » (rys. 164, str. 208).



Rys. 164. Czerwona Księga Ukrainy



Rośliny i zwierzęta  
Czerwonej Księgi  
na znaczkach  
pocztowych



Do ostatniego wydania Czerwonej Księgi Ukrainy (2009 rok) weszło 542 gatunki zwierząt i 826 gatunków roślin i grzybów.

Barwa okładki sygnalizuje niebezpieczeństwo, uprzedza ludzi, że rośliny, zwierzęta i grzyby potrzebują ochrony.

**Cel założenia Czerwonej Księgi** – polepszenie ochrony rzadkich oraz takich, którym zagraża wyginięcie gatunków roślin, zwierząt i grzybów.

Wśród zwierząt wpisanych do Czerwonej Księgi można wyliczyć takie: jeż uszasty, zajęc biały, chomik szary, niedźwiedź brunatny, zmierzchownica trupią główka, paź królowej (rys. 165).

Z roślin wniesiono do Czerwonej Księgi przebiśnieg zwykły, sasanka, oset pagórkowy, ostnica ukraińska, cis jagodowy (rys. 166) oraz inne.

Do Czerwonej Księgi wniesiono takie grzyby: smardz stepowy, pieczarka muchomorowata, borowik brązowy, surojadka błękitna (rys. 167).

W Czerwonej Księdze przy każdym wniesionym do niej gatunku zwierząt, roślin czy grzybów ukazana jest:

- nazwa w języku ukraińskim i łacińskim;
- stopień zagrożenia (znikły, ginący, zagrożony, rzadki, nieokreślony, mało zbadany, odnowiony);
- środki mające na celu ochronę, rozmnożenie i hodowlę w specjalnie stworzonych warunkach;
- zdjęcie lub rysunek, mapa występowania;
- znaczenie naukowe;
- rozprzestrzenienie w Ukrainie;
- liczebność w przyrodzie, przyczyny zmiany liczebności;
- warunki życia (dla zwierząt) i miejsce występowania (dla roślin);
- opis gatunku;
- wiadomości o rozmnażaniu lub hodowli w niewoli.

Czerwona Księga Ukrainy – to podstawowy dokument, w którym uogólniono materiały o współczesnym stanie rzadkich gatunków zwierząt, roślin, grzybów, a także takich, którym zagraża wyginięcie.



Rys. 165. Zwierzęta Czerwonej Księgi Ukrainy: a – jeż uszaty; b – chomik szary; c – zmierzchnica trupia głowka ; d – paź królowej



Rys. 166. Rośliny Czerwonej Księgi Ukrainy: a – przebiśnieg; b – sasanka; c – oset pagórkowy; d – cis jagodowy



Rys. 167. Grzyby Czerwonej Księgi Ukrainy: a – smardz stepowy; b – pieczarka muchomorowata; c – borowik brązowy; d – surojadka błękitna

## Skarbonka wiedzy



W 1948 r. stworzono Międzynarodową Unię Ochrony przyrody. Celem jej stworzenia było badanie ginących gatunków roślin i zwierząt oraz ratowanie tych gatunków. Zebraną informację o rzadkich roślinach i zwierzętach nadrukowano w księdze o nazwie «Czerwona Księga faktów». W taki sposób pojawiła się pierwsza Czerwona Księga.

W 1966 r. wydano Międzynarodową Czerwoną Księgę z różnokolorowymi stronicami. Potem wiele państw wydało swoje narodowe Czerwone Księgi.

## Spróbujcie sami badać przyrodę



### PRACA PRAKTYCZNA

#### Układanie Czerwonej Księgi swej miejscowości

**Cel:** wyjaśnić, które zwierzęta, rośliny, grzyby z waszej miejscowości i okolicy wniesiono do Czerwonej Księgi.

Zapoznajcie się ze strukturą Czerwonej Księgi, obejrzyjcie ilustracje i zdjęcia umieszczonych w niej organizmów. Wybierzcie spośród nich gatunki zwierząt, roślin i grzybów występujące w waszej miejscowości. Wpiszcie informację o nich do zeszytu według planu:

1. Nazwa.
2. Stopień zagrożenia (znikły, ginące, zagrożone, rzadkie, nieokreślone, mało znane, odnowione).
3. Znaczenie naukowe.
4. Warunki życia (dla zwierząt) i miejsce występowania (dla roślin).

## Stańcie w obronie przyrody



Zapamiętajcie wniesione do Czerwonej Księgi organizmy waszej miejscowości i starajcie się je chronić. Otrzymaną informację donieście do swej rodziny, przyjaciół, znajomych. Przekonajcie ich o konieczności ochrony tych zwierząt, roślin i grzybów.

## Sprawdźcie siebie



1. Jakie jest przeznaczenie Czerwonej Księgi Ukrainy?
2. Jakie grupy organizmów żywych wniesiono do Czerwonej Księgi?
3. Jakie zwierzęta wniesione do Czerwonej Księgi zapamiętaliście?
4. Jakie rośliny i grzyby z wniesionych do Czerwonej Księgi możecie nazwać?
5. Wyjaśnijcie, jakie zwierzęta, rośliny i grzyby waszej miejscowości wniesiono do Czerwonej Księgi Ukrainy. Przygotujcie o nich prezentację.
6. Objasźnijcie przeznaczenie Czerwonej Księgi.



## § 48. Rezerwaty przyrody. Rezerwaty częściowe, parki narodowe

Po przerobieniu tego paragrafu potraficie:

- objąść przeznaczenie obszarów chronionych;
- nazywać najbardziej znane rezerwaty przyrody, rezerwaty częściowe, parki narodowe.

Państwo chroni obszary lądu i przestrzeni wodnej, których przyroda szczególnie wymaga ochrony i posiada wielką wartość naukową, estetyczną oraz inną. Jest to tak zwany fundusz ochrony przyrody i objęty jest ochroną prawną. Do niego należą: rezerwaty przyrody i rezerwaty biosfery, parki narodowe, częściowe rezerwaty przyrody oraz inne. Wszystkie one podlegają ochronie i są wykorzystywane w celach naukowo badawczych, zdrowotnych, oświatowo-wychowawczych.

**Przypomnijcie,**  
po co stwarza się  
rezerwaty i ogrody  
botaniczne.

W Ukrainie nalicza się 20 rezerwatów, 303 rezerwaty częściowe, 17 parków narodowych.

Zapoznamy się z nimi bliżej.

**Rezerwaty Ukrainy.** Stwarza się je w celu zachowania w naturalnym stanie niektórych gatunków organizmów i prowadzenia badań naukowych.

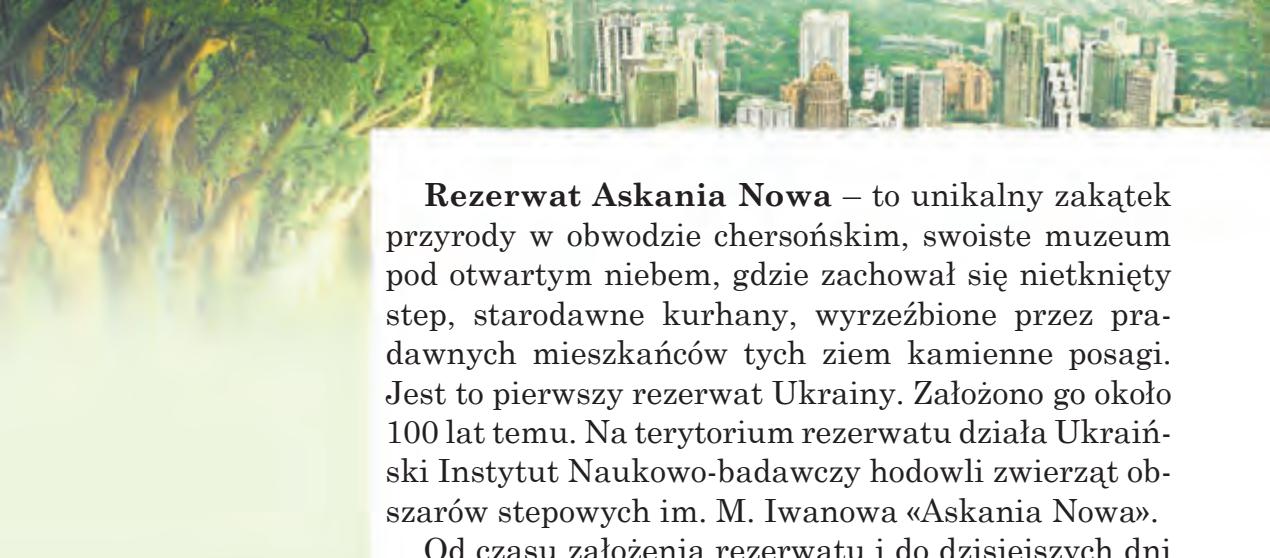
**Dowiedzcie się, jakie obszary chronione są w waszym obwodzie.**

Do podstawowych zadań rezerwatów przyrody należy zachowanie typowych lub unikalnych na ich obszarze organizmów żywych i obiektów przyrody nieożywionej; przeprowadzenie badań i obserwacji naukowych stanu naturalnego środowiska otaczającego a także propagowanie wiedzy ekologicznej.

Wśród 20 rezerwatów Ukrainy do największych według terytorium i skali badań naukowych należą Askania Nowa, Czarnomorski, Dunajski, Karpacki i Krymski.

**Rezerwaty** – to terytoria chronione stworzone w celu zachowania gatunków organizmów żywych oraz przeprowadzania badań naukowych.





**Rezerwat Askania Nowa** – to unikalny zakątek przyrody w obwodzie chersońskim, swoiste muzeum pod otwartym niebem, gdzie zachował się nietknięty step, starodawne kurhany, wyrzeźbione przez pradawnych mieszkańców tych ziem kamienne posagi. Jest to pierwszy rezerwat Ukrainy. Założono go około 100 lat temu. Na terytorium rezerwatu działa Ukraiński Instytut Naukowo-badawczy hodowli zwierząt obszarów stepowych im. M. Iwanowa «Askania Nowa».

Od czasu założenia rezerwatu i do dzisiejszych dni istnieje w nim ogród zoologiczny Askania Nowa. Jest on jednym z najlepszych w świecie. Co roku odwiedza go prawie 68 tys. osób. W ogrodzie zoologicznym nalicza się 114 gatunków zwierząt, wśród nich takie, którym zagraża wyginięcie (rys. 168).

W Askanii Nowej hoduje się zwierzęta kopytne stepów, sawann, pustyni oraz obszarów górskich a także ptactwo wodne i rzadkie ptaki stepowe. Nad tymi zwierzętami prowadzi się badania naukowe.

Powierzchnia rezerwatu jest prawie 40 razy większa od powierzchni Kijowa. W rezerwacie nalicza się prawie 1300 gatunków zwierząt oraz 480 gatunków drzew, krzewów, traw. Z wniesionych do Czerwonej Księgi rosną tu *ostnica ukraińska*, *jarząbek wielki*, *tulipan Szrenka*, *tulipan scytyjski*, który poza Askanią Nową nigdzie więcej nie występuje.



Rys. 168. Zwierzęta rezerwatu Askania Nowa: a – antylopa Kanna; b – bażant; c – koń Przewalskiego



Rys. 169. Rezerwat Dunajski

**Rezerwat Dunajski** stworzono w celu ochrony ekosystemów wodno-bagiennych. Tu zachował się unikatowy zakątek przyrody zasiedlony przez kolonię rozmaitych ptaków płytkiego wybrzeża morskiego. Są tu także ogromne powierzchnie trzciny, lilii wodnych oraz orzecha wodnego (rys. 169).

Największy według obszaru **Rezerwat Czarnomorski** stworzony został dla ochrony ptaków osiadłych i przelotnych, a także stepów nadczarnomorskich oraz gleb solenośnych.

W **Rezerwacie Karpackim** ochronie podlegają ekosystemy, gdzie występuje niedźwiedź brunatny, kot leśny, salamandra plamista, rzadkie gatunki nietoperzy (rys. 170). Na jego terytorium rosną rzadkie rośliny, wśród nich niektóre wniesiono do Czerwonej Księgi (rys. 171, str. 214). Jest to *lilia leśna*, *narcyz wąskolistny*, *sasanka biała* oraz inne. Na terytorium rezerwatu jest niezwykły zakątek zwany Doliną Narcyzów. Dzikie narczyz w warunkach rezerwatu udało się zachować w dużej ilości. W Rezerwacie Karpackim działa jedyne w Ukrainie Muzeum Ekologii Górz i Historii Użytkowania Przyrody Karpat.



a



b

Rys. 170. Zwierzęta w Rezerwacie Karpackim:  
a – płochacz halny;  
b – niedźwiedź brunatny



a

b

Rys. 171. Rośliny w rezerwacie Karpackim: a – świerki; b – narczy wąskolistne



Rys. 172. Rezerwat częściowy Bryszcze



Rys. 173. Rezerwat częściowy «Gorgany»

**Rezerwaty częściowe.** W rezerwatach częściowych chroniony jest pewien obszar ekosystemu, na przykład obszar zajęty przez pewne rzadkie rośliny czy zamieszkały przez rzadki gatunek zwierząt. Tu może być prowadzona działalność gospodarcza, która nie przeczytuje celom i zadaniom rezerwatu częściowego. Każdy obwód Ukrainy posiada swoje rezerwaty częściowe.

Rezerwat częściowy **Bryszcze** (rys. 190) powstał w 1964 r. w rejonie osiedla Berezne obwodu równieńskiego w celu ochrony i powiększenia liczebności pogłowie bobrów.

Przykładem rezerwatu częściowego o ogólnopublicznym znaczeniu może być stworzony 1974 r. w celu ochrony wniesionej do Czerwonej Księgi Ukrainy europejskiej sosny cedrowej jest rezerwat częściowy **Gorgany** (rys. 191). Znajduje się on w tiaczowskim rejonie obwodu zakarpackiego. Rosną tu drzewa mające powyżej 180 lat, a niektóre od 280 do 300 lat.

**Parki narodowe.** Podobnie jak inne obszary chronione, stwarza się je w celu zachowania i odnowienia naturalnych bogactw państwa. Są to malownicze zakątki przyrody, przeznaczone do tego, by zapoznać mieszkańców państwa z niezwykłym dziedzictwem przyrody. W parkach udaje się lepiej zachować rośliny, zwierzęta, grzyby. Da parków prowadzą marszruty turystyczne, organizowane są wycieczki. Znane są na całą Ukrainę takie parki narodowe jak Karpacki, Szacki, Synewyr, Podolskie Towtry, Jaworiwskyj, Skolewskie Beskidy oraz inne. Zupełnie niedawno stworzono w Kijowie park narodowy **Hołosijiwskyj park im. Maksyma Rylskoho** (rys. 174). Dużą powierzchnię zajmują tu sztucznie zasadzone drzewa, kaskada stawów, las olchowy.



Rys. 174. Hołosijiwskyj park im. Maksyma Rylskoho

## Sprawdźcie siebie



1. Jakie znacie ukraińskie rezerwaty przyrody, rezerwaty częściowe, parki narodowe znacie?
2. Jaką rolę w dziele ochrony przyrody Ziemi odgrywają rezerwaty?
3. Jakie obiekty chronione są w waszej miejscowości?
4. Posługując się różnymi źródłami informacji, opiszcie jeden z rezerwatów Ukrainy.
5. Zorganizujcie obserwację, jaką działalność w celu ochrony przyrody prowadzą mieszkańcy waszej miejscowości.





Spróbujcie sami badać przyrodę



## PRACA PRAKTYCZNA

### Badanie problemów ekologicznych swojej miejscowości

**Zadanie 1.** Razem z rodziną podczas letnich wakacji postarajcie się wyjawić problemy ekologiczne waszej miejscowości.

**Zadanie 2.** Zaproponujcie sposoby rozwiązywania tych problemów.

## PROJEKT NAUKOWY «ŚMIECIĆ NIE MOŻNA PRZERÓBIĆ»

**Cel:** nauczyć przerabiać już wykorzystane rzeczy, oszczędzać własne koszty, nie marnować bogactw naturalnych i zapobiegać zanieczyszczeniu środowiska.

### Przebieg pracy

**Zadanie 1.** Połączcie się w niewielkie grupy (po 3–5 uczniów). Rozpatrzcie rys. 175, 176, na których widać jak można wykorzystać używane rzeczy. Zaproponujcie swoje sposoby na „drugie życie” wykorzystanych rzeczy.

**Zadanie 2.** Podzielcie między sobą zadania i przygotujcie niezbędne do ich wykonania materiały, które posłużą powtórnemu wykorzystaniu używanych rzeczy.



Rys. 175. «Drugie życie» zużytych przedmiotów



Rys. 176. Jak można upiększyć podwórkę

**Zadanie 3.** Zróbcie nową rzecz. Pokażcie jak ją można wykorzystać. Sfotografujcie swe działania i wyniki pracy do sprawozdania.

**Zadanie 4.** Spróbujcie (w przybliżeniu) określić ile kosztowałaaby taka nowa rzecz. Porównajcie jej wartość z wartością rzeczy wykończonej w ramach projektu.

**Zadanie 5.** Dokonajcie analizy korzyści i wad swego projektu i postawcie prawidłowo przecinek w jego nazwie «Śmiecić nie można przerobić».

**Zadanie 6.** Przygotujcie sprawozdanie o wykonaniu swego projektu. Ono może być w postaci wystąpienia, reklamowego postantu, prezentacji multimedialnej. Pokażcie swój projekt kolegom z klasy (rodzicom, młodszym klasom lub równoległej klasie).

**Zadanie 7.** Wyjaśnijcie, jaki był udział każdego z uczestników grupy w wykonaniu projektu. Jakie umiejętności współpracy, rozwiązywania problemów, podejmowanie decyzji, notowania wyników, pracy nad sprawozdaniem wykonali koledzy z grupy. Oceńcie działalność kolegów i swoją (samocena i ocena pracy innych).

# Skorowidz

## A

- Asteroida 81  
Astronomia 8, 87, 88  
Atlas  
– atlas-przewodnik 160  
– nieba gwiaździstego 75  
– szkolny 116  
Atmosfera 85  
Atom 34

## B

- Bakterie 152, 154  
Bieguny  
– ziemski 90  
– sfery niebieskiej 90  
Biologia 7  
Biosfera 22  
Budowa Ziemi 102

## C

- Charakterystyki ciała 26  
– masa 26  
– objętość 26  
– wymiary 26  
– kształt 26  
Chemia 8  
Chemiczna reakcja 55  
Chemiczne zjawisko 55  
Chwasty 183  
Ciało 26  
Cząsteczki 35  
Czerwona księga 118  
Części świata 207

## D

- Doba 81  
Droga 56  
Dyfuzja 37  
Dzień  
– równonocy jesiennej 107

- równonocy wiosennej 107  
– przesilenia letniego 107  
– przesilenia zimowego 107

## E

- Ekiptyka 79  
Ekologia 8  
Ekosystem 188  
– naturalny 189  
– sztuczny 191  
Eksperyment 12

## F

- Fazy Księżyca 112  
Filtrowanie 49  
Fizyczne właściwości substancji 30

## G

- Galaktyka 84  
Geografia 8  
Gleba 121  
– czarnoziem 123  
– skład gleby 121  
– żywność gleby 122  
Globus 99  
Glony 192  
Gnicie 181  
Grzyb 112  
Grzybnia 152  
Gwiazda 76  
Gwiazdozbiory 78  
– zodiakalne 79  
– Wielkiej Niedźwiedzicy 78  
– Małej Niedźwiedzicy 78

## H

- Hipoteza 86  
Humus 62, 121, 122

## J

- Jaskinia 134

Jądro Ziemi 102  
Jezioro 190

## K

Klarowanie 48  
Kometa 80  
Komórka 145  
– błona komórkowa 145  
– cytoplazma 145  
– jądro 145  
Kompas 60  
Kondensacja 111  
Kontynent 131  
Księżyca 112  
– zaćmienie Księżyca 114

## L

Las 116  
Liść 146  
Litofaza 22

## M

Magnes 50, 60  
Masa 26  
Meteoroid 80  
Meteoryt 91  
Mgławica 77  
Mieszaniny 45

## N

Nawozy 123, 203  
Nizina 119  
Noc polarna 110  
Niebieska sfera 73

Niebieski  
– południk 73  
– równik 73

## O

Obieg okrężny wody 132  
Objętość 26  
Ocean 73  
Odparowywanie 50  
Orbita 81

Organizm 142  
– wielokomórkowy 145  
– jednokomórkowy 145  
– przystosowania 167  
Oś  
– Ziemi 99  
– świata 75

## P

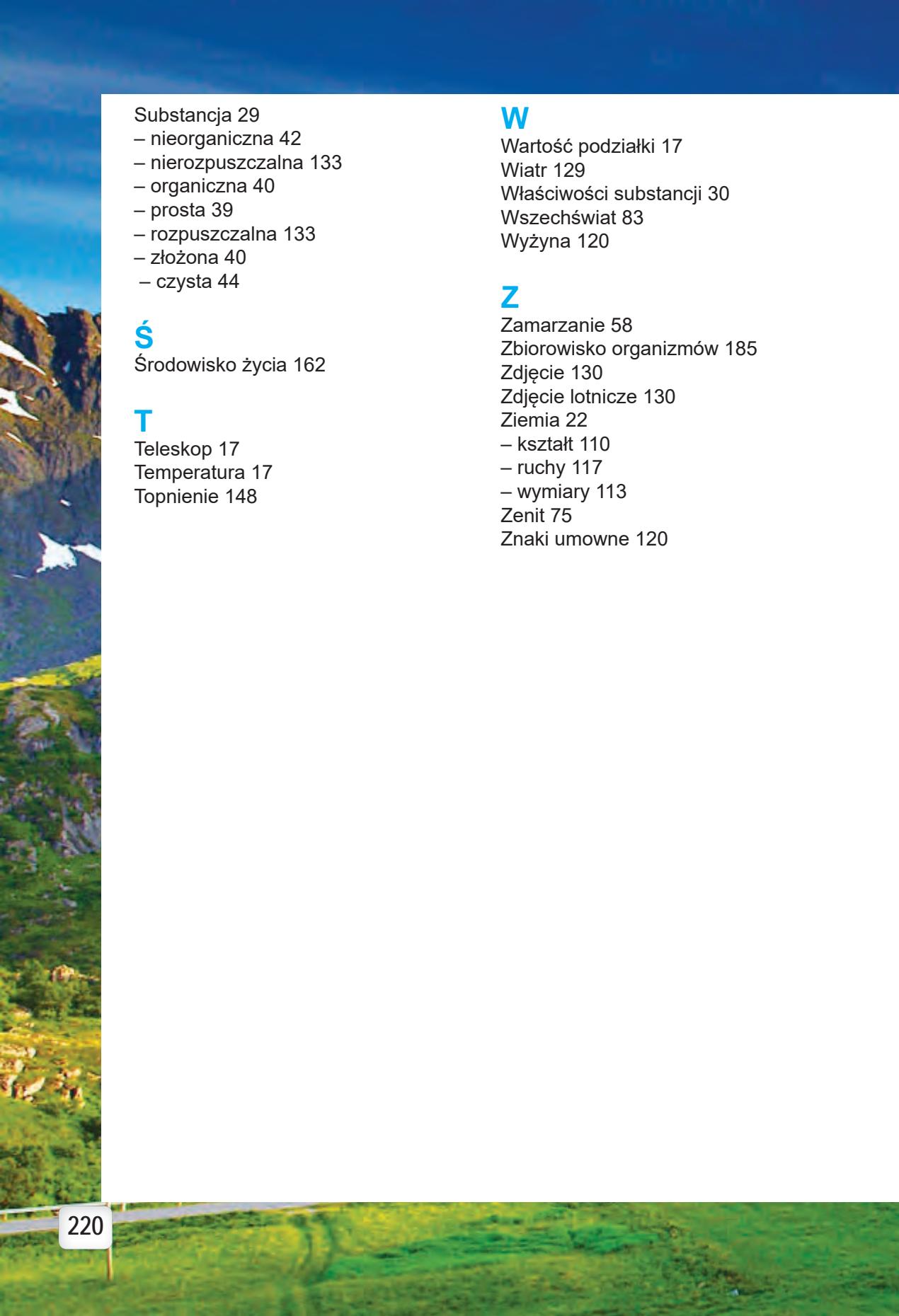
Park narodowy 213  
Parowanie 56, 131  
Planeta 72  
Plan miejscowości 117  
Powietrze 124  
Powietrzna powłoka 129  
Próchnica 121  
Przyrodoznawstwo 7  
Przyrządy  
– pomiarowe 17  
– powiększające 17

## R

Rezerwat częściowy 214  
Rezerwat przyrody 211  
Rok 105  
Rośliny 147  
Rozdzielenie mieszanin 48  
Rozpuszczalne substancje 134  
Rozpuszczalnik 133  
Równik 99  
Ruch powietrza  
– wstępujący 128  
– zstępujący 128

## S

Skład powietrza 125  
Słońce 26  
– Układ Słoneczny 83  
– zaćmienie Słońca 1115  
Stan skupienia 29, 30, 31  
– ciekły 31  
– gazowy 31  
– stały 31



**S**ubstancja 29  
– nieorganiczna 42  
– nierozpuszczalna 133  
– organiczna 40  
– prosta 39  
– rozpuszczalna 133  
– złożona 40  
– czysta 44

**S** Środowisko życia 162

**T**eleskop 17  
Temperatura 17  
Topnienie 148

**W**artość podziałki 17  
Wiatr 129  
Właściwości substancji 30  
Wszechświat 83  
Wyżyna 120

**Z**amarzanie 58  
Zbiorowisko organizmów 185  
Zdjęcie 130  
Zdjęcie lotnicze 130  
Ziemia 22  
– kształt 110  
– ruchy 117  
– wymiary 113  
Zenit 75  
Znaki umowne 120

# Spis treści

Drodzy uczniowie piątej klasy! ..... 3

## Wstęp

§ 1. Znaczenie wiedzy naukowej o przyrodzie dla ludzi.	
Nauki o przyrodzie .....	6
§ 2. Źródła wiedzy o przyrodzie.....	10
§ 3. Metody badania przyrody.....	11
§ 4. Sprzęt do badania przyrody .....	16
§ 5. Wkład wybitnych uczonych-przyrodników w dzieło badania przyrody .....	20
<i>Projekt naukowy “Ożywiona i nieożywiona przyroda wokół nas”</i> .....	23

## ROZDZIAŁ I.

### Ciała, substancje, zjawiska wokół nas

§ 6. Charakterystyki ciała i ich mierzenie .....	26
§ 7. Substancje. Właściwości fizyczne substancji .....	29
§ 8. Atomy i cząsteczki .....	34
§ 9. Różnorodność substancji .....	39
§ 10. Substancje czyste i mieszaniny .....	44
§ 11. Sposoby rozdzielenia mieszanin.....	48
§ 12. Zjawiska przyrody.....	52
§ 13. Różnorodność zjawisk fizycznych .....	55
§ 14. Cechy zjawisk chemicznych.....	61
§ 15. Spalanie. Powtarzalność i współzależność zjawisk w przyrodzie .....	64
<i>Testy do rozdziału I</i> .....	68



## **ROZDZIAŁ II.** **Wszechświat**

§ 16. Niebo. Sfera niebieska . . . . .	72
§ 17. Gwiazdy i gwiazdozbiory . . . . .	76
§ 18. Ogólna budowa Układu Słonecznego . . . . .	80
§ 19. Wszechświat i jego skład . . . . .	83
§ 20. Astronomia – nauka o Wszechświecie . . . . .	87
<i>Projekt naukowy «Układ Słoneczny naszym domem».</i> . . . . .	91
<i>Testy do rozdziału II</i> . . . . .	92

## **ROZDZIAŁ III. Ziemia – planeta Układu Słonecznego**

### **Temat 1. Ziemia jako planeta**

§ 21. Kształt Ziemi . . . . .	96
§ 22. Wymiary naszej planety . . . . .	99
§ 23. Budowa wewnętrzna Ziemi . . . . .	101
§ 24. Ruchy naszej planety . . . . .	104
§ 25. Rozподział światła słonecznego i ciepła na powierzchni Ziemi . . . . .	108
§ 26. Księżyc – satelita Ziemi. . . . .	112
§ 27. Sposoby przedstawienia Ziemi . . . . .	116
§ 28. Gleba . . . . .	121
§ 29. Powietrze – mieszanina gazów . . . . .	124
§ 30. Nagrzewanie i przemieszczenie powietrza . . . . .	127
§ 31. Woda na Ziemi . . . . .	130
§ 32. Właściwości wody . . . . .	133
<i>Testy do rozdziału III temat 1</i> . . . . .	138

## Temat 2. Planeta Ziemia jako środowisko życia organizmów

§ 33. Organizm i jego właściwości.	
Budowa komórkowa organizmów. . . . .	142
§ 34. Rośliny i zwierzęta . . . . .	147
§ 35. Grzyby i bakterie. . . . .	152
§ 36. Trujące rośliny, zwierzęta, grzyby. . . . .	156
§ 37. Wyznaczanie organizmów według przewodników . .	160
§ 38. Czynniki środowiska życia na planecie Ziemia. . . .	162
§ 39. Przystosowania organizmów do okresowych zmian warunków środowiska . . . . .	167
§ 40. Lądowo-powietrzne środowisko życia organizmów . . . . .	172
§ 41. Wodne środowisko życia organizmów . . . . .	176
§ 42. Glebowe środowisko życia organizmów. . . . .	181
§ 43. Zależności wzajemne między organizmami. Współistnienie i zbiorowiska roślin . . . . .	184
§ 44. Ekosystemy . . . . .	188
<i>Projekt naukowy «Uprawa najwyższej rośliny fasolkowej» . . . . .</i>	193
<i>Testy do rozdziału III temat 2. . . . .</i>	194

## Temat 3. Człowiek na planecie Ziemia

§ 45. Człowiek jest częścią przyrody. . . . .	198
§ 46. Problemy ekologiczne oraz ich rozwiązanie. . . . .	202
§ 47. Ochrona przyrody. Czerwona Księga. . . . .	206
§ 48. Rezerwaty przyrody. Rezerwaty częściowe, parki narodowe . . . . .	211
<i>Projekt naukowy «Śmiecić nie można przerobić» . . . . .</i>	216
<b>Skorowidz. . . . .</b>	218

*Навчальне видання*

ЯРОШЕНКО Ольга Григорівна  
БОЙКО Валентина Михайлівна

**ПРИРОДОЗНАВСТВО**  
**5 клас**

Підручник для закладів  
загальної середньої освіти  
з навчанням польською мовою

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки України*

Видання друге, доопрацьоване

**ВИДАНО ЗА РАХУНОК ДЕРЖАВНИХ КОШТІВ. ПРОДАЖ ЗАБОРОНЕНО**

Переклад з української мови

Перекладач *Герон Чеслава Омелянівна*

Польською мовою

Редактор *O. Бойцун*  
Художній редактор *I. Шутурма*

Формат 70×100  $\frac{1}{16}$ . Ум. друк. арк. 18,144.  
Обл.-вид. арк. 17,7. Тираж 150 пр.  
Зам. № 47П

Державне підприємство  
«Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Світ»  
79008 м. Львів, вул. Галицька, 21  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4826 від 31.12.2014

[www.svit.gov.ua](http://www.svit.gov.ua)  
e-mail: [office@svit.gov.ua](mailto:office@svit.gov.ua)  
[svit\\_vydav@ukr.net](mailto:svit_vydav@ukr.net)

Друк ТДВ «Патент»  
88006 м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4078 від 31.05.2011