

O. Jaroszenko, W. Bojko

PRZYRODOZNAWSTWO



Podręcznik dla klasy 5.
szkół ogólnokształcących
z polskim językiem nauczania

*Zalecany przez Ministerstwo Oświaty
i Nauki Młodzieży i Sportu Ukrainy*

Львів
Видавництво "Світ"
2013

УДК 502.1(075.3)=162.1
ББК 20я721(=81.415.3)
Я77

Перекладено за виданням:

Ярошенко, О.Г. Природознавство : підруч. для 5 кл. загальноосвіт. навч. закл. / О. Г. Ярошенко, В. М. Бойко. – К. : Видавництво «Світоч», 2013.

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України
(наказ Міністерства освіти і науки,
молоді та спорту України від 04.01.2013 р. № 10)*

ВИДАНО ЗА РАХУНОК ДЕРЖАВНИХ КОШТІВ. ПРОДАЖ ЗАБОРОНЕНО

Експертизу здійснював Національний науково-природничий музей НАН України
Рецензент – С. Г. Погребняк, кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник зоомузею

Експертизу здійснював Інститут педагогіки
Національної академії педагогічних наук України
Рецензент – Т. Г. Назаренко, кандидат педагогічних наук,
старший науковий співробітник лабораторії географічної і економічної освіти
Інституту педагогіки НАПН України

Ярошенко О.Г.

Я77 Природознавство : підруч. для 5 кл. загальноосвіт. навч. закл. з навчанням польською мовою / О. Г. Ярошенко, В. М. Бойко ; пер. Ч. О. Герон. – Львів : Світ, 2013. – 240 с. : іл.

ISBN 978-966-603-827-5.

УДК 502.1(075.3)=162.1
ББК 20я721(=81.415.3)

ISBN 978-966-603-827-5 (польськ.)
ISBN 978-966-97266-5-0 (укр.)

© Ярошенко О. Г., Бойко В. М., 2013
© Видавництво «Світоч», 2013
© Герон Ч. О., переклад
польською мовою, 2013

Drodzy uczniowie piątej klasy!

Podręcznik z przyrodoznawstwa pomoże wam w zdobywaniu nowej wiedzy, nauczy obserwować przyrodę, wykonywać różne doświadczenia i pomiary, aby w starszych klasach było łatwiej wam uczyć się biologii, geografii, fizyki i chemii.

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

To co najważniejsze w treści paragrafu, reguły i definicje umieszczono 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».

Nauczysz was jak dyskutować, bronić swego zdania, wymieniać się informacją rubryka «Popracujcie w grupach». Tam zaproponowane są tematy miniprojektów, 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 nabytej wiedzy i umiejętności. W tym celu w podręczniku umieszczono trzy grupy zadań. Rubryka «Odpowiedzcie na pytanie» wymaga tylko ustnej odpowiedzi. Niektóre zadania potrzebują wypełnienia tabeli, układania schematów, wykonywania obliczeń. Umieszczono je 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 ciekawej nauki – przyrodoznawstwa!

Oznaczenia umowne:



Zapamiętajcie



Pracujemy w grupach



Spróbujcie sami badać przyrodę



Dajcie odpowiedzi na pytania



Stańcie w obronie przyrody



Wykonajcie w zeszycie



Skarbonka wiedzy



Zadanie twórcze



WSTEP

- 
1. Nauki o przyrodzie
 2. Źródła wiedzy o przyrodzie
 3. Metody badania przyrody
 4. Sprzęt do badania przyrody
 5. Wybitni uczeni-przyrodnicy

§ 1. 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 przysłowia o przyrodzie.

- poznać nauki przyrodnicze oraz ich rolę
- i osiągnięcia w dziele badania przyrody.

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 mieszkań i wiele innego. Każdy z nas zachwycą się pięknem przyrody. Pisarze i malarze czerpali z niej natchnienie by stworzyć swe nieśmiertelne dzieła. O zjawiskach przyrody ułożono baśnie, bajki, przysłowia.

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

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

Nauki przyrodnicze. W ciągu tysiącleci człowiek bada przyrodę. Cała wiedza o przyrodzie dostała nazwę **przyrodoznawstwo**. Przyroda jest bardzo różnorodna, dlatego 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**.

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,



Karpaty

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 właściwości. Człowiek uczy się u przyrody ożywionej i często wzoruje się na niej. Na przykład, w budownictwie wykorzystuje się bloki z płyt, przypominające plastry pszczoły, a współczesne pokrycia dachów domów są prawie kopią łuseczek na skrzydłach motyli. Skuter śnieżny naśladuje poruszanie się pingwinów po śniegu. Wiele lat człowiek pragnął wlecieć w niebo i latać, jak ptak. Dzięki wiedzy o przyrodzie człowiek potrafił zrealizować swe 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).

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



Rys. 1. Człowiek naśladuje przyrodę



Geografia



Astronomia



Ekologia



Fizyka



Biologia

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 zwierzęcy 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 ich życia a także wzajemne oddziaływanie między tymi organizmami. Wskutek działalności gospodarczej człowieka do środowiska naturalnego popadają substancje szkodliwe dla przyrody ożywionej. Wycinając lasy ludzie pozbawiają ich mieszkańców naturalnego miejsca zamieszkania. 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 ekologowie.

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

Rys. 2. Nauki przyrodnicze

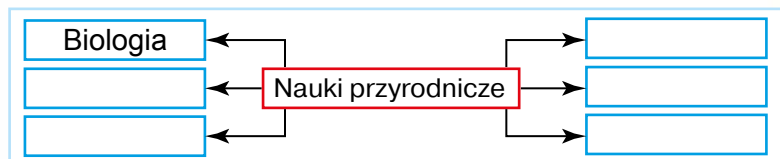
Nauki przyrodnicze są ściśle powiązane między sobą. Tak, badając życie organizmów, biologowie powinni wiedzieć, jak oddychają i odżywiają się istoty żywe. Zrozumieć to pomaga im fizyka i chemia. Wiedzę o tym, w jakich warunkach naturalnych mieszkają organizmy, zapewnia geografia. Zrozumieć, jak na organizmy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



Chemia

Sprawdź siebie

1. Co bada biologia?
2. O czym dowiedzieliście się, ucząc się fizyki oraz chemii?
3. Czym ciekawa jest nauka geografia?
4. Co badają uczeni-astronomowie?
5. Jakie zadania stoją przed ekologią?
6. Przerysujcie do zeszytu i wypełnijcie schemat «Nauki przyrodnicze».



7. Pomyślcie, dlaczego o przyrodzie mówią, że jest genialnym konstruktorem i budowniczym.

§ 2. Źródła wiedzy o przyrodzie

Po przerobieniu tego paragrafu potraficie:

- poznać rozmaite wydania o przyrodzie;
- znajdować niezbędną informację i wykorzystywać ją do wykonania zadań;

Przypomnijcie, z jakich źródeł informacji o przyrodzie korzystaliście w młodszych klasach.

Różnorodność źródeł informacji. Praca uczonych w dziele badania przyrody ma niebyle jakie osiągnięcia. Każdy uczony korzysta z osiągnięć swoich poprzedników. Informację o tym uczeni czerpią z różnorodnych



Źródła wiedzy

Przypomnijcie
z lekcji informatyki
jak należy pracować
z komputerem.

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 trzeba odwołać się do różnych przewodników czy Internetu.

Nawyki w pracy z różnymi źródłami informacji będą wam bardzo potrzebne na lekcjach przyrodoznawstwa w klasie 5., a także podczas własnych badań przyrody.

Jak korzystać z encyklopedii i ze słowników.

Zanim rozpoczniecie 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 interesującej was informacji.

Podczas pracy warto wykonywać notatki zapisując je w zeszycie czy na oddzielnych kartkach. Trzeba zanotować wszystko, o czym masz zamiar opowiedzieć (czy chcesz 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 oddzielny zeszyt 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 informację – tekstową, wideo, dźwiękową, kartograficzną.

Spróbujcie sami badać przyrodę

PRACA PRAKTYCZNA

Zapoznanie się z różnymi wydaniem informacyjnymi z nauk przyrodniczych

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

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



Wydanie informacyjne – encyklopedia

Sprawdź siebie

1. Jakie istnieją źródła wiedzy przyrodniczej?
2. Posługując się dostępnymi dla was wydaniem 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 wykorzystania wyników obserwacji, pomiarów, eksperymentu.

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

Metoda – sposób poznania przyrody. Metodami badania przyrody są obserwacja, pomiary, eksperyment.

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



Obserwacja. Dowiedzieć się, co odbywa się z ciałami przyrody w zwykłych warunkach pomagają człowiekowi narządy zmysłów – wzrok, słuch, dotyk, węch. Ten prosty sposób poznawania przyrody nazywa się **obser-**

Przypomnijcie,
przy pomocy jakich
narządów człowiek
rozdziela kształt,
rozmiary, barwę,
dźwięki oraz jak
przekazuje sygnały,
orientuje się w
przestrzeni.



*V poznaniu przyrody
pomagają człowiekowi
narządy zmysłów*

wacją. Mimo wynalezienia rozmaitych przyrządów i sprzętu, obserwacja nie utraciła swego znaczenia i we współczesnym przyrodoznawstwie.

Obserwacja – badanie ciał i zjawisk przyrody w zwykłych 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 skupiają 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 (doświadczeń).

Rozpatrzmy przykład. Można na doświadczalnych działkach tylko obserwować, jak rosną warzywa w warunkach zwykłych i ustalać: za ile dni oni wzrosły, jak rosły, kiedy zakwitły i dały pierwsze plony. A można przeprowadzić eksperyment. Czyli wszystko to obserwować, zmieniając warunki. Jedne działki polewać, inne – nie. Albo wysiewać rośliny w miejscach o różnym oświetleniu. Dla jednej działki nasiona przed posiewem zwilżyć, a na drugiej – wysiać suche nasiona. Na jednej działce rośliny dożywiać, na innej – nie. Dzięki takim eksperymentom uczeni określają najlepsze warunki pozwalające otrzymać wysokie plony.

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

Jak zrozumieliście, żaden eksperyment nie obchodzi się bez obserwacji, a do tego eksperyment można wiele razy powtarzać.

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

Pomiarem nazywamy proces poznawczy, który polega na doświadczalnym porównaniu wielkości mierzonej z **wzorcem** jednostki miary.

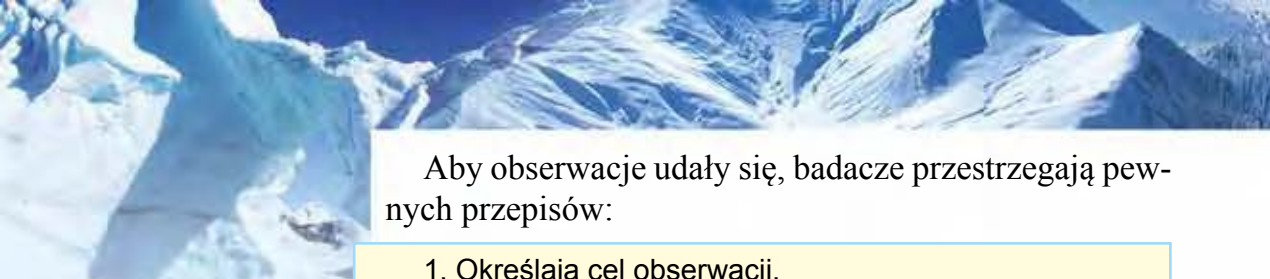
W tabl. 1 nazwano wzorce i jednostki pomiaru pewnych charakterystyk ciał.

Tabela 1

Wzorce i jednostki pomiaru pewnych charakterystyk

Charakterystyka	Wzorce miary	Jednostka pomiaru, jej oznaczenie
Rozmiar	Metr	Milimetr (mm), centymetr (cm), metr (m), kilometr (km)
Masa	Kilogram	Miligram (mg), gram (g), kilogram (kg), cetnar (q), tona (t)
Objętość	Metr sześcienny	Mililitr (ml), centymetr sześcienny (cm³), decymetr sześcienny (dm³), albo litr (l), metr sześcienny (m³)
Czas	Sekunda	Sekunda (s), minuta (min), godzina (godz.)
Temperatura	Stopień	Stopień (°C)

Ucząc się przyrodoznawstwa, będziecie przeprowadzać obserwacje ciał przyrody i współdziałania substancji, przeprowadzać eksperymenty (doświadczenia).



Aby obserwacje udały się, badacze przestrzegają pewnych przepisów:



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, eksperyment, pomiary.

Spróbujcie sami badać przyrodę



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

Zadanie 2. Przeprowadźcie obserwację i nieskomplikowany eksperyment 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 kolei porcja 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 zagrać na płycie. Obserwujcie rozpuszczanie się cu-



kru 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.



Stańcie 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 dziele ochrony przyrody.



Sprawdź 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 znajdźcie jak przelicza się różne jednostki pomiarów długości i masy. W zeszycie narysujcie 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).



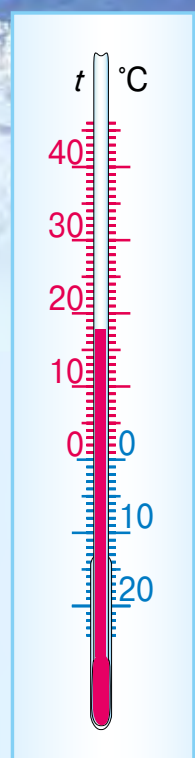
Rys. 3. Przyrządy pomiarowe: a – linijka; b – taśma miernicza; c – zegar; termometry do mierzenia temperatury ciała człowieka: d – elektroniczny; e – rtęciowy; f – zegar piaskowy (klepsydra); g – szklanka z podziałką (menzurka); i – waga

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 posługujecie 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 wznosi się płyn w rurce termometru okiennego. Zwróćcie uwagę, że w termometrze okiennym od znaku zero w górę 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. Jaką 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 zwiększają obraz ciał małych rozmiarów. Ciała, przebywające na dużej odległości od człowieka, rozpatrują przez lornetkę lub lunetę. Obrazy odległych niebieskich ciał zwiększają teleskopy.



Rys. 4. Termometr okienny



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



Rys. 6. *Laboratorium fizyczne*



Rys. 7. *Laboratorium chemiczne*

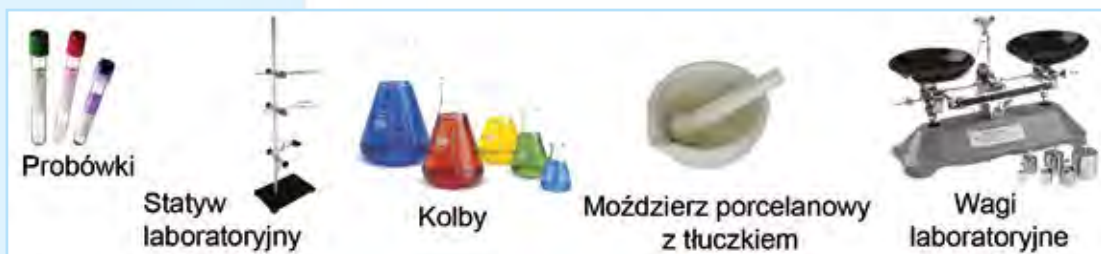
Sprzęt laboratoryjny. Większości badań przyrodniczo-naukowych dokonuje się w specjalnie wyposażonych pomieszczeniach – laboratoriach (rys. 6, 7). One posiadają sprzęt, potrzebny do przeprowadzania eksperymentów. Wśród rozmaitych przyrządów sporo jest takich, które wykorzystuje się także w szkolnych pracowniach fizyki, chemii i biologii.

Zobaczyć sprzęt laboratoryjny można podczas wycieczki do szkolnej pracowni chemicznej. Rozpatrzcie rys. 8. 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 tłutkiem rozdrabnia się substancje. Probówki wykorzystuje się do badania współdziałania substancji. Sprzęt laboratoryjny umożliwia wykonywanie najprostszych czynności podczas doświadczeń chemicznych.



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



Rys. 8. *Sprzęt laboratoryjny 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, gdzie wykorzystuje się rozpatrzony sprzęt.



Eksperyment chemiczny

Skarbonka wiedzy

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

Na przykład, gdy mrówki pośród dnia pośpiesznie wracają z wypraw i zatykają wejście do mrowiska, oznacza to że będzie padał deszcz.

Wiadomo o niszczycielskim działaniu trzęsień ziemi i sztormów. Myszy odczuwają zbliżenie się trzęsień 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 naprzód
meduzy odczuwają
przybliżanie się
sztormu*

Sprawdź 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 tablicę 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		



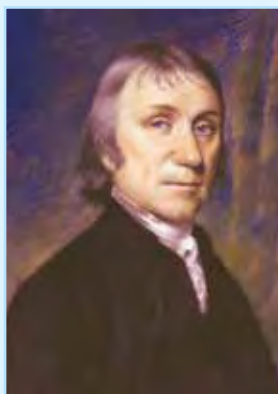
5. Nazwijcie, jakie przyrządy do mierzenia są w waszym domu. Przygotujcie informację o tym, jakich pomiarów dokonują członkowie rodziny z ich pomocą.

§ 5. Wybitni uczeni-przyrodnicy

Po przerobieniu tego paragrafu:

Przypomnijcie,
jakie znaczenie
ma tlen.

- poznać imiona uczonych-przyrodników;
- dowiedzieć się o uczonych-przyrodnikach w dziele badania 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 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.

M. Łomonosow (1711–1765). Znany rosyjski uczoney, 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.



Paracelsus



M. Łomonosow



K. Darwin



W. Wernadski

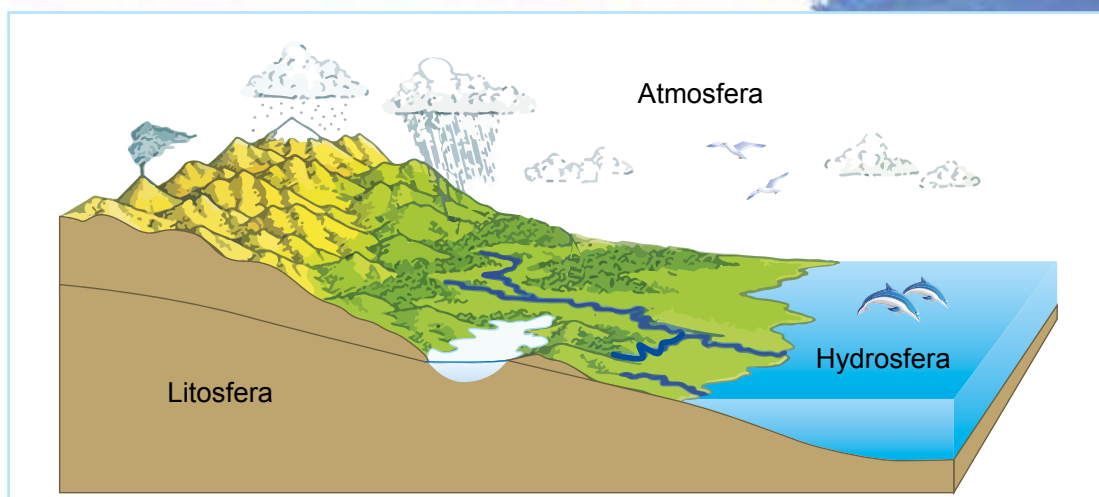
Karol Darwin (1809–1882). Angielski uczoney-przyrodnik Karol Darwin przeszedł do historii nauk przyrodniczych jako badacz pochodzenia gatunków organizmów żywych na Ziemi. Badania swe przeprowadzał podczas pięcioletniej podróży statkiem dookoła świata w latach 1831–1836. W ciągu tego czasu zebrał on dużą 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 stało się wiadomo o rozprzestrzenieniu organizmów na naszej planecie. Karol Darwin wyciągnął wniosek, że wymarłe zwierzęta i te, które istnieją obecnie, mają wspólne 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 uczonego.

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 uczoney 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.



Rys. 9. Części składowe biosfery

Spróbujcie sami badać природę

Obecnie młodymi przyrodnikami nazywają uczniów, którzy pod kierownictwem nauczyciela badają rośliny i zwierzęta w szkolnych kąciach 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, bohaterem których baśni, legend czy piosenek jest ono.



Sprawdź siebie

1. Jak nazywają się uczeni, którzy badają przyrodę?
2. Nazwijcie znanych wam uczonych-przyrodników i ich odkrycia naukowe.
3. Jakie metody badań stosują uczeni-przyrodnicy?
4. Korzystając z różnych źródeł informacji, pracując w grupie przygotujcie mini-projekt na temat «Wybitni uczeni-przyrodnicy». Pomyślcie, jak go zaprezentować (w formie ustnego zawiadomienia, plakatu, slajd-show). Mini-projekt przygotujcie zgodnie z planem: krótki życiorys uczonego, co właśnie on badał, jakimi posługiwał się metodami, jakie znaczenie dla nauki i życia ludzi miały jego prace.



ROZDZIAŁ I

CIAŁA, SUBSTANCJE, ZJAWISKA WOKÓŁ NAS



6. Charakterystyki ciał
7. Substancje. Właściwości fizyczne substancji
8. Cząsteczki. Ruch cząsteczek
9. Atomy. Pierwiastki chemiczne
10. Różnorodność substancji
11. Substancje czyste i mieszaniny
12. Sposoby rozdzielania mieszanin
13. Zjawiska przyrody
14. Różnorodność zjawisk fizycznych
15. Zjawiska chemiczne, ich cechy
16. Palenie się. Powtarzalność i związek wzajemny zjawisk w przyrodzie



§ 6. Charakterystyki ciał

Po przerobieniu tego paragrafu potraficie:

- charakteryzować ciała;
- porównywać ciała według ich cech;
- posługiwać się przyrządami do pomiarów masy i rozmiarów ciał.

Ciała naturalne i sztuczne. Już wiecie, że rozróżnia się przyrodężywioną i nieożywioną. Korzystając z rys. 10, nazwijcie ciała przyrodyżywionej 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. One różnią się **kształtem, rozmiarami, masą, objętością**.

Charakterystyki ciał. Zaznaczone charakterystyki pozwalają rozróżniać ciała. Tak, niemożliwie splątać szkolny podręcznik i kurze jajko, ponieważ mają różny kształt. 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 błędnie 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 filiżanka. Objętość ciała o prostokątnym kształcie określa się mnożąc jego długość na szerokość i wysokość. Aby zmierzyć objętość ciała o nieprawidłowym kształcie zanurza się go do wody. Objętość wypartej przez ciało wody będzie dorównywać jego objętości.



Rys. 10. Przyroda żywiona i nieżywiona

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

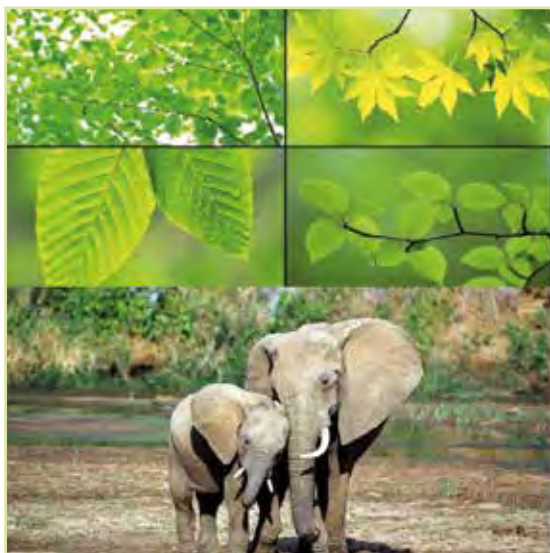
Charakteryzując ciała, zwraca się uwagę na ich **stan skupienia**. Rozróżnia się *ciała stałe, ciecze, gazy*. Kopiejką – to ciało stałe, rosa jest cieczą, a powietrze – to gaz. Większość ciał przyrody jest w stanie stałym.

Kształt ciał postrzega się wizualnie, czyli za pomocą wzroku. Korzystając z rys. 11, spróbujcie porównać ciała według kształtu i wymiarów.

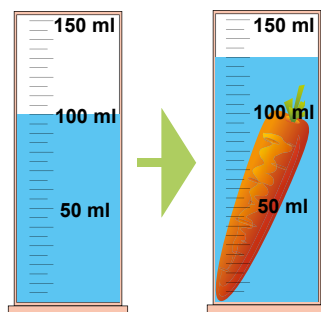
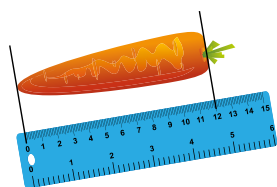
Opis według planu. Biorąc pod uwagę wyżej podane charakterystyki, ciała można opisywać według planu: 1) kształt; 2) wymiary; 3) masa; 4) objętość. Opiszemy według tego planu marchewkę, poprzednio zmierzwszy jej długość (12 cm) i masę (100 g). Żeby określić objętość, należy zanurzyć marchewkę w menzurce z wodą (rys. 12, s. 28). Poprzednio trzeba zapamiętać wskaźniki objętości wody na skali menzurki przed zanurzeniem marchewki, a potem –



Woda w trzech stanach skupienia – stałym, ciekłym i gazowym



Rys. 11. Ciała o różnych wymiarach i kształtach



Rys. 12. Mierzenie wymiarów, masy i objętości ciała o nieprawidłowym kształcie

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 zapalek, dwie różne książki, przyrządy do mierzenia masy i wymiarów liniowych ciał.

Dokonując pomiaru, nie zapominajcie wyznaczyć wartość podziałek przyrządu do pomiaru!

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

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

Zapiszcie wyniki.



Sprawdź 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 rozmiarów: a) zeszyt i drzwi pracowni klasowej; b) łyżeczkę do herbaty i łyżkę stołową.

5. Wyrzucicie «zbędne» słowo w łańcuszku: a) samolot, orzeł, pszczoła; b) ekran telewizora, podręcznik, piłka. Objasnijcie swój wybór.

6. Pomyślcie, o jakich charakterystykach ciał chodzi w przysłowia-
wach:

Wróbel jest malutki, a ma serce.

Łyżką morza nie wyczerpiesz.



§ 7. Substancje. Właściwości fizyczne substancji

Po przerobieniu tego paragrafu potraficie:

- wymieniać właściwości fizyczne 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. 13 przedstawiono łyżki srebrne, plastikowe i metalowe. W przybliżeniu mają one jednakowy kształt i wymiary. W każdą z nich można nabrać prawie jednakową ilość wody.



Rys. 13. Łyżka srebrna, plastikowa i metalowa



Rys. 14. Przedmioty z polietylenu (reklamówka, pokrywki, rura (wąż), pojemność do płynu)

Wymieńcie kilka substancji, niezbędnych dla człowieka.

Wymieńcie kilka różnych ciał, wykonanych z jednakowej substancji.

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

Srebro, polietylen, 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. 14. Zwróćcie uwagę: ciała mają różny kształt, wymiary i objętość, lecz wszystkie one zrobione są z jednej substancji – polietylenu.

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



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

Rozróżniają **fizyczne** i **chemiczne** właściwości substancji. Do fizycznych należą *barwa, połysk, 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 świetlnych od powierzchni substancji. Na przykład, srebro błyszczy, a polietylen – nie.

Następną 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.



Kulka metalowa

Przez warstwę wody w akwarium łatwo zobaczyć kamienie, rośliny, rybki. To dlatego, że woda jest przezroczysta. Przez aluminium, nawet przez cieniutką jego płytkę, 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.

Zróznicowanie 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. 15, a). Jeśli szklankę pochylić, objętość wody nie stanie się ani większa, ani mniejsza. Lecz ona łatwo zmieni kształt (rys. 15, b). To oznacza, że płyn może wolno przeciekać z jednego naczynia do drugiego albo rozlewać się. Taką właściwość substancji ciekłej nazywa się **plynnością**.

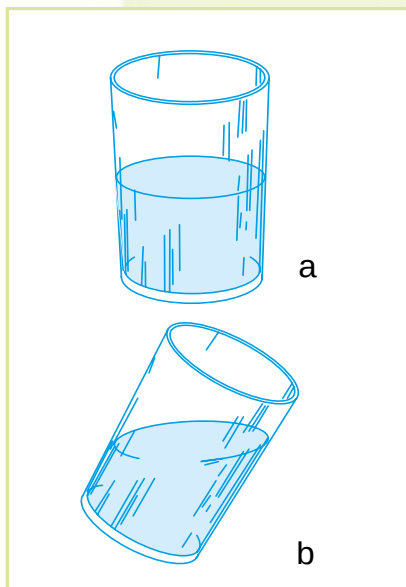
Większość substancji przebywa w stanie stałym, a więc ciała, zrobione z nich są stałe.

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
doświadczenia kiedy woda przemienia się na parę i lód.



Rys. 15.
Właściwości cieczy



Płynność cieczy



Ciała stałe



Ciała stałe zachowują kształt i objętość i zmieniać mogą je pod wpływem działania zewnętrznego. Ciecze 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 oziębic 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 w otaczającą przestrzeń. W zimie od drewnianej klamki nie odczuwamy takiego chłodu, jak od metalowej. Objawia się to tym, że drewno ma niskie przewodnictwo cieplne, a metal – wysokie.

Spróbujcie sami badać przyrodę

O różnej przewodności cieplnej różnych substancji możecie łatwo przekonać się na prostym doświadczeniu. Ostrożnie nalejcie jednakową ilość gorącej wody do dwu jednakowych szklanek. Jednocześnie zanurzcie w nie w przybliżeniu jednakowych rozmiarów 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?



Sprawdź siebie

1. W jakich stanach skupienia może przebywać substancja? Przytoczcie przykłady.
2. Nazwijcie znane wam właściwości gazów, cieczy, ciał stałych.
3. Dlaczego przez okno ulicę widać, a przez drewniane drzwi – nie?
4. Jakie są wam wiadome właściwości fizyczne soli kuchennej?
5. W tablicy. 3 do każdej substancji dopiszcie jej właściwości.



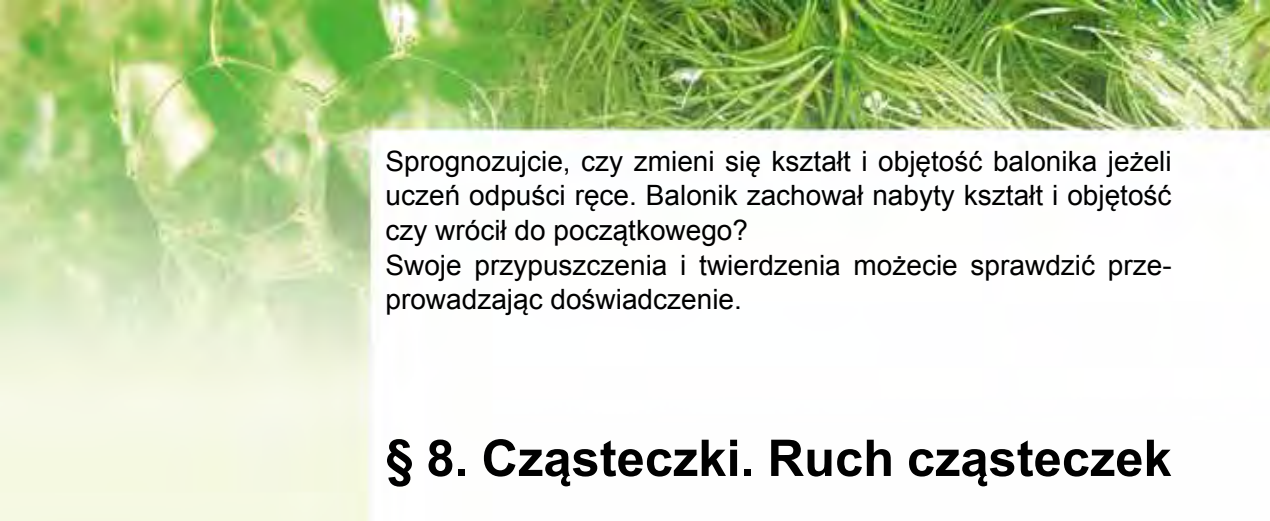
Tabela 3

Substancje	Właściwości			
	Barwa	Przezroczystość	Połysk	Zapach
Tlen				
Woda				
Aluminium				

6. Uczeń przeprowadził doświadczenie – nadmuchał nie bardzo silnie balonik powietrzem. Potem, jak powietrze wypełniło gumowy balonik, mocno związał 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?





Sprognozujcie, 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. Cząsteczki. Ruch cząsteczek

Po przerobieniu tego paragrafu potraficie:

Przypomnijcie
znane wam dowody
istnienia cząsteczek.

- wyjaśnić, co to są cząsteczki;
- objaśnić przyczyny odmienności stanów skupienia substancji;
- przytaczać przykłady dyfuzji i objaśniać jej przyczyny.

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

Cząsteczki. 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 rozdrobnić sacharozę na niewidzialne cząstki, które zachowują jej właściwości, a szczególnie słodki smak. Uczni nazwali te nadzwyczaj małe niewidzialne cząstki substancji **cząsteczkami**.



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

Wyobrazić sobie wymiary cząsteczek 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.

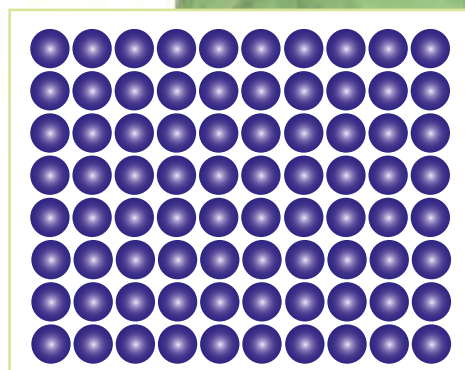
Cząsteczki tej samej substancji są zawsze jednakowe według wielkości, składu i właściwości. Jakby blisko siebie nie znajdowały się cząsteczki, wszystko jedno między nim jest wolna przestrzeń.

Przyczyny odmienności między stanami skupienia substancji.

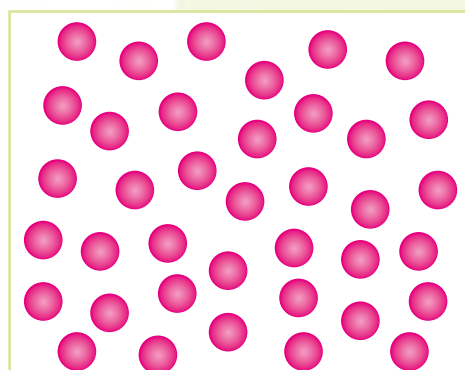
Cząsteczki stale przebywają w ruchu, oddziałują jedna na drugą, przyciągają się i odpychają wzajemnie. W substancjach stałych ruch cząsteczek jest niewielki. Tłumaczy się to tym, że odległości między cząsteczkami są nieduże, a przyciąganie cząsteczek między sobą – silne (rys. 16, a).

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.

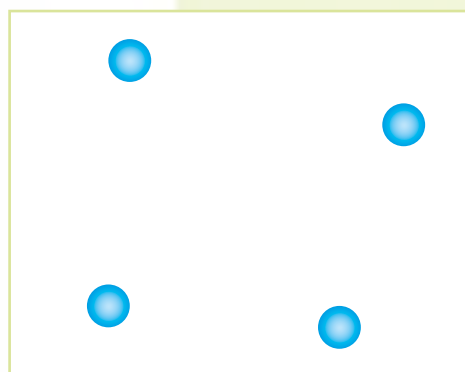
W substancjach gazowych cząsteczki są oddalone od siebie tysiące razy dalej niż w cieczach (rys. 16, c). Na takiej odległości ich wzajemne przyciąganie jest bardzo małe. Więc, nic nie przeszkadza im szybko poruszać się, one łatwo przemieszczają się na znaczne odległości.



a



b



c

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

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



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



Rys. 17.

*Dyfuzja cząsteczek jodu
w bezbarwnej przezroczystej wodzie*



Wykonamy doświadczenie (rys. 17). Nalejemy pół szklanki wody i dodamy jedną-dwie krople jodyny. (Jodynę o brązowej barwie otrzymuje 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 cząsteczki wody.

Zjawisko dyfuzji potwierdza, że cząsteczki poruszają się. Jeszcze prędzej dyfuzja odbywa się w gazach. Jeżeli rozpylić odświeżacz powietrza w jednym kącie po-

koju, to zapach szybko rozprzestrzeni się po całym pokoju. Najpowolniej dyfuzja odbywa się w substancjach stałych.

Na dyfuzję wpływa także temperatura. Czym jest wyższa temperatura, tym prędzej odbywa się dyfuzja.

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

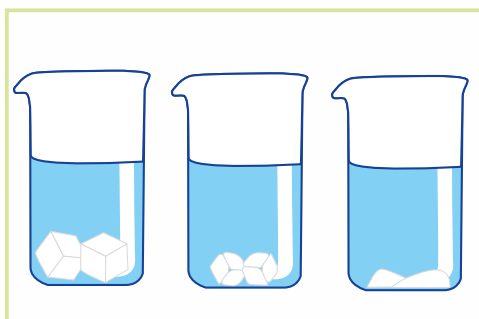
Zaobserwować dyfuzję substancji o jednakowej barwie niemożliwie. Leczyć można ją zmodelować.

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



Sprawdź siebie

1. Jak nazywają się najmniejsze cząstki substancji, które decydują o jej właściwościach?
2. Przytoczcie przykłady substancji, które składają się z cząsteczek.
3. Czym można wytłumaczyć, że substancje występują w różnych stanach skupienia?
4. Jakie zjawisko nazywa się dyfuzją? Przytoczcie przykłady.
5. Zaobserwuj proces mieszania mleka i herbaty. Wytłumacz zachodzące zmiany. Opisz odbywające się zjawisko.
6. Na rysunku widać trzy szklanki. Włożono do nich po 2 kostki cukru i wlało jednakową ilość wody, ale o różnej temperaturze. W której szklance temperatura wody była najwyższa, a w której najniższa? Objaśnij, co pomogło ci dać prawidłową odpowiedź.



§ 9. Atomy. Pierwiastki chemiczne

Po przerobieniu tego paragrafu potraficie:

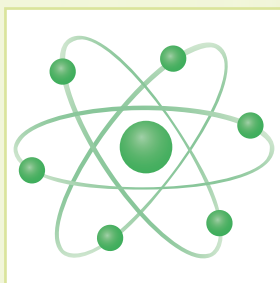
Przypomnijcie nazwy kilku pierwiastków chemicznych.

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

Choć cząsteczki są bardzo małe, ale składają się one z jeszcze mniejszych cząstek – atomów.



Atom wodoru



Atom węgla



Atomy – to cząstki wchodzące do składu cząsteczek.

Pierwiastki chemiczne. Każdy rodzaj atomów posiada pewną tylko jemu właściwą budowę i właściwości. Dlatego atomy jednego rodzaju otrzymały nazwę pierwiastek chemiczny. Istnieje tyle pierwiastków chemicznych ile istnieje rodzajów atomów. Wszystkie rodzaje atomów istniejących w przyrodzie są już znane. Lecz uczeni za pomocą najnowocześniejszego sprzętu nadal odkrywają nowe rodzaje atomów, które w przyrodzie nie występują.

Po tym jak odkryto pierwiastki chemiczne wynikła potrzeba oznaczać je. Więc każdy pierwiastek otrzymał symbol i nazwę.

Symbol chemiczny – jest to pisemne oznaczenie pierwiastka chemicznego.

Ta informacja umieszczona jest w tabeli 4. W niej znajdziecie nazwy, symbole i ich wymowę najbardziej rozpowszechnionych w przyrodzie żywej i nieożywionej pierwiastków chemicznych.

Tabela 4

Przykłady pierwiastków chemicznych

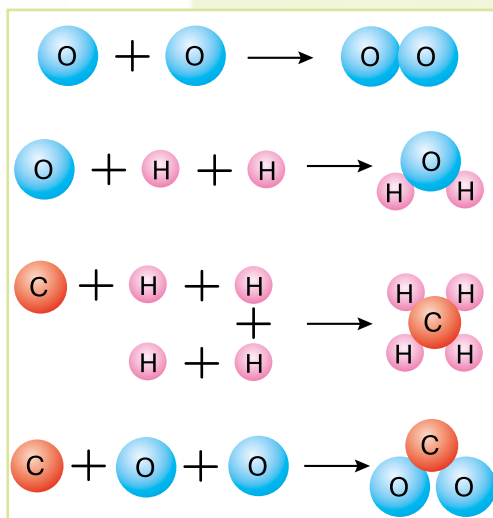
Nazwa pierwiastka chemicznego	Symbol chemiczny	Wymowa symbolu chemicznego
Glin	Al	a-el
Wodór	H	ha
Węgiel	C	ce
Azot	N	en
Tlen	O	o
Krzem	Si	si
Żelazo	Fe	fe

Zapamiętywać wszystkie umieszczone w tabeli pierwiastki chemiczne oraz ich symbole niekoniecznie. Wystarczy nazwać przykłady kilku z nich, a tabela może służyć jako źródło informacji.

Atomy – materiał budowlany cząsteczek. Atomy jednego rodzaju mogą łączyć się ze sobą lub z innymi atomami, tworząc cząsteczki.

Te same atomy łącząc się w różny sposób tworzą cząsteczki różnych substancji. W przyrodzie istnieje najwięcej substancji, cząsteczki których zawierają atomy węgla i wodoru. W przyrodzie ożywionej do dość rozpowszechnionych pierwiastków chemicznych należą tlen i azot. Przyroda nieożywiona zbudowana jest przeważnie z atomów tlenu, krzemu, glinu oraz żelaza.

Atomów nie da się zobaczyć nawet pod mikroskopem. Powstanie cząsteczek z atomów można zmodelować za pomocą różnokolorowych kulek. Na rys. 18



Rys. 18. Modelowanie cząsteczek

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.

Uczeni całego świata rozumieją się dzięki temu, że jednakowo oznaczają skład substancji. Zmodelowane na rys. 18 cząsteczki substancji zapisuje się i czyta tak: tlen – O_2 (o-dwa), woda – H_2O (ha-dwa-o), metan – CH_4 (ce-ha-cztery), dwutlenek węgla – CO_2 (ce-o-dwa). Cyfry umieszczone po symbolu pierwiastka chemicznego ukazują ile jego atomów wchodzi do składu cząsteczki.

Skarbonka wiedzy



Do najmniejszych cząstek niektórych substancji należą atomy a nie cząsteczki. Na przykład grafit, który jest w ołówku składa się z atomów węgla.

Istnieją substancje, które nie składają się ni z atomów ni z cząsteczek. Z czego one składają się dowiedziecie się na lekcjach chemii. Teraz ograniczymy się przykładem jednej z takich substancji – soli kuchennej. Najmniejszymi cząstkami tej substancji są jony.

Spróbujcie sami badać przyrodę



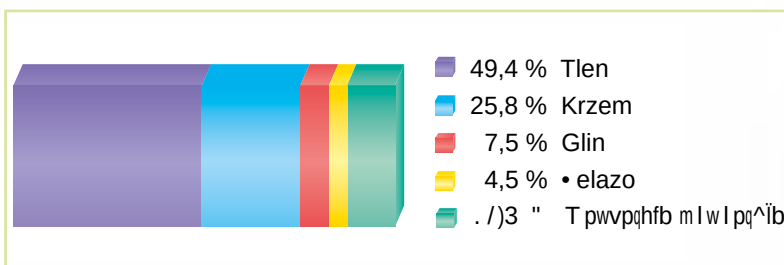
Posługując się różnymi wydaniem informacyjnymi oraz Internetem, dowiedźcie się, z atomów jakich pierwiastków chemicznych składa się cząsteczka kwasu octowego oraz ile atomów każdego pierwiastka wchodzi do jej składu. Jakie są jeszcze substancje, których cząsteczki składają się z takich samych atomów, ale mieszczą różną ich ilość (2 przykłady) .

Sprawdź siebie



1. Z czego składają się cząsteczki?
2. Jak nazywają się atomy jednego rodzaju?
3. Przytoczcie przykłady nazw i symboli pierwiastków chemicznych.
4. Jakie nowe substancje poznaliście?

5. Rysunek przedstawia rozpowszechnienie w przyrodzie pierwiastków chemicznych według ich masy. Którego z pierwiastków jest najwięcej? Zapiszcie nazwy i symbole pierwiastków w kolejności od najbardziej do najmniej rozpowszechnionych.



6. W małych grupach wyjaśnijcie dlaczego ze stosunkowo niewielkiej liczby atomów utworzyło się i istnieje ponad 10 milionów substancji.



§ 10. Różnorodność substancji

Po przerobieniu tego paragrafu potraficie:

- zrozumieć, dlaczego substancje są tak różnorodne;
- wyjaśnić czym różnią się substancje złożone od substancji prostych;
- przeliczać substancje nieorganiczne i organiczne.

Przyczyny różnorodności substancji. Dzięki temu, że istnieje ponad 100 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.

Przypomnijcie kilka znanych wam substancji nieorganicznych i organicznych.



Z buraków cukrowych otrzymuje się sacharozę (cukier)



*Żelazo i aluminium –
to substancje proste*



Substancje dzielą się na dwie grupy – **proste** i **złożone**.

Substancje proste. Istnieją substancje w powstaniu których uczestniczą atomy tylko jednego rodzaju czyli jednego pierwiastka chemicznego. Według tabeli 4 (patrz str. 39) rozpatrzmy przykłady. Z atomów pierwiastka chemicznego glinu utworzyła się substancja prosta aluminium. Do składu tej substancji wchodzi tylko atomy glinu. Podobnie jak aluminium substancja prosta żelazo powstało z jednego tylko pierwiastka chemicznego żelaza. W Polsce przyjęto jednakowe nazwy zarówno dla pierwiastków jak też dla substancji, które z nich powstały. Natomiast w Ukrainie używa się łacińskich nazw pierwiastków i pisze się je z dużej litery. Nazwy substancji różnią się od nazw pierwiastków i pisze się je z małej litery.

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

Do substancji prostych zalicza się także tlen. Jednak od glinu i żelaza ta substancja prosta różni się tym, że atomy tlenu, które wchodzi w jej skład łączą się po dwa w każdej cząsteczce. Podstawowa substancja, z której zbudowane jest Słońce – to wodór. Jest to substancja prosta cząsteczki której składają się z 2 atomów wodoru.



Do składu substancji prostych wchodzi 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. Istnieje kilkaset substancji prostych, natomiast substancji złożonych można naliczyć miliony. Składają się one z atomów różnych pierwiastków. Rzeczywiście cząsteczka substancji złożonej wody zawiera atomy wodoru, tlenu, metan powstał z atomów wodoru i węgla. Zwróćcie uwagę że cząsteczki obydwu substancji mieszczą atomy wodoru. W cząsteczce wody jest jeden atom tlenu, natomiast w cząsteczce metanu – jeden atom węgla.

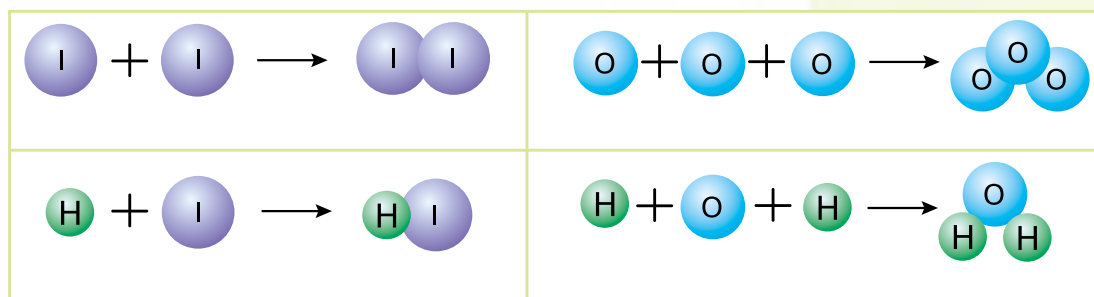
Tak niewiele różni się skład cząsteczek tych substancji a tak bardzo różnią się ich właściwości! Metan jest

łatwopalną substancją, która może wybuchać. Zaś woda nie pali się i jest wykorzystywana do gaszenia pożarów.

Substancje złożone to substancje zbudowane z atomów różnych pierwiastków chemicznych.



Po obejrzeniu rys. 19. odpowiedźcie, które z substancji należą do prostych, a które do złożonych?



Rys. 19. Modele utworzenia cząsteczek substancji prostych i złożonych:
a – jod; b – ozon; c – jodek wodoru; d – woda

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 otrzymane z organizmów. Obecnie znane jest powyżej 10 mln substancji organicznych, ale nie wszystkie one powstały w przyrodzie. Do substancji organicznych należą białka, tłuszcze, węglowodany zawarte w produktach żywnościowych (rys. 20).



Rys. 20. Produkty spożywcze zasobne w substancje organiczne:
a – białka; b – tłuszcze; c – węglowodany

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 z cząsteczek których mieszczą atomy węgla.

Substancje nieorganiczne. Pozostałe substancje złożone, które nie odnoszą się do organicznych otrzymały nazwę substancje nieorganiczne. Do nieorganicznych zalicza się także wszystkie substancje proste. Dwutlenek węgla, soda oczyszczona (spożywcza) oraz niektóre inne – to substancje nieorganiczne.

Ciała przyrody nieożywionej zbudowane są przeważnie z substancji nieorganicznych, natomiast w ciałach przyrody ożywionej przeważają substancje organiczne. Na rys. 21 widać ciała należące do przyrody nieożywionej oraz stworzone przez człowieka. Stworzono je z sub-



Rys. 21: a – granitowy pomnik;
b – wazy z marmuru; c – chmury; d – ceglany mur; e – paczka masła;
f – butelka oleju; g – opona samochodowa; h – opakowanie tabletek

stancji nieorganicznych (rys. 21, *a–d*), lub powstały one z substancji organicznych występujących w przyrodzie lub stworzonych przez człowieka (rys. 21, *e–h*).

Skarbonka wiedzy

Jedna cząsteczka sacharozy składa się z 12 atomów węgla, 22 atomów wodoru, 11 atomów tlenu. Skład cząsteczki sacharozy zapisuje się $C_{12}H_{22}O_{11}$. Kiedy sacharoza przypala się (zwęgla się) to czarnieje. Odbywa się tak dlatego, że cząsteczka sacharozy rozkłada się na substancję prostą węgiel (o czarnej barwie) i substancję złożoną wodę.



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 śmiecie

Sprawdź 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 cząsteczki wody?
3. Jakie substancje przyjęto nazywać substancjami organicznymi? Jakich substancji organicznych czy nieorganicznych jest więcej w przyrodzie?
4. Zapiszcie nazwy ciał przedstawionych na rys. 21. Wymieńcie znane substancje organiczne i nieorganiczne, z których one składają się.



§ 11. Substancje czyste i mieszaniny

Po przerobieniu tego paragrafu potraficie:

- 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 niema żadnych cząstek innych substancji to taką wodę uważa się za czystą substancję.

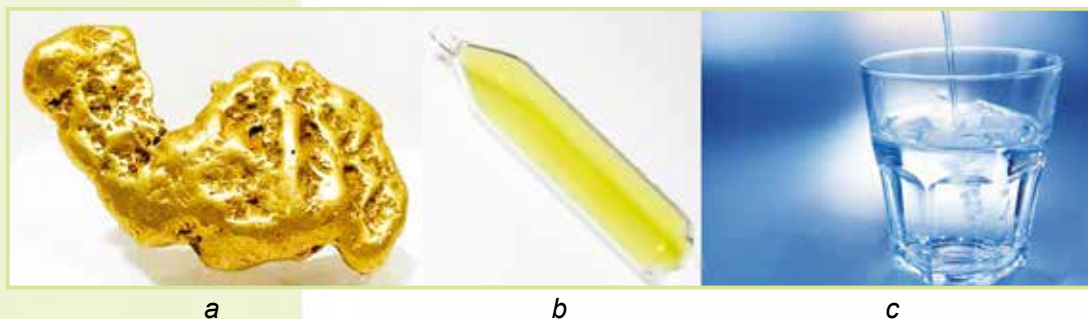
Substancje czyste. Substancje czyste posiadają stałe właściwości fizyczne. Między innymi tylko czysta woda wrze przy temperaturze $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ i zamarza przy $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Jeżeli w niej będzie rozpuszczona sól to temperatura wrzenia będzie wyższa niż $100\text{ }^{\circ}\text{C}$, a temperatura zamarzania niższa. 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 nazywają się substancje, które składają się z cząstek jednej substancji i posiadają stałe właściwości.

Zobaczcie przykłady substancji czystych na rys. 22.



a

b

c

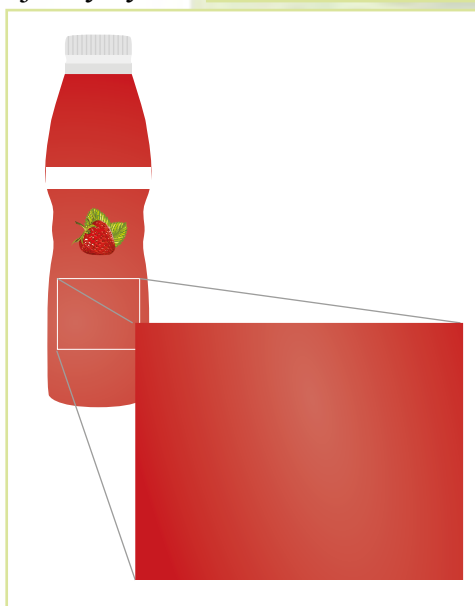
Rys. 22. Substancje czyste: a – złoto rodzime; b – substancja gazowa chlor w zalutowanej ampułce szklanej; c – woda w szklance

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.

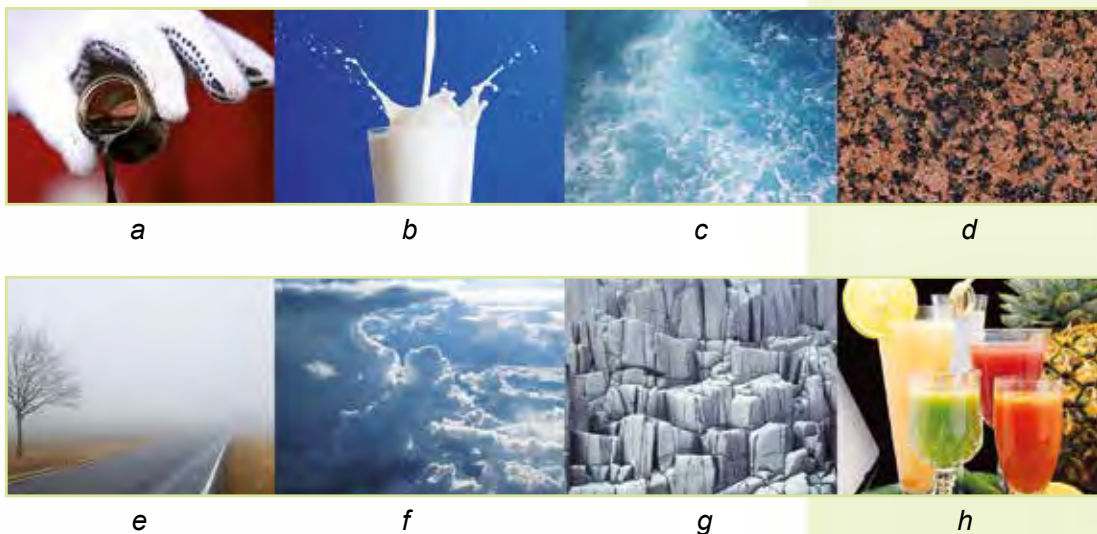
Zastanówcie się,
czy można słodzoną
herbatę zaliczyć do
substancji czystych.

Mieszanki. W przyrodzie, w świecie techniki i w życiu codziennym przeważają **mieszanki** – połączenie dwu i większej ilości substancji. Do mieszanin naturalnych (które powstały w przyrodzie) należy powietrze, gaz ziemny, ropa naftowa, woda morska, granit, skały, soki owocowe. Według rys. 23 wyjaśnijcie w jakich stanach skupienia mogą występować mieszanki.

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



Jogurt – przykład mieszanki, stworzonej przez człowieka.

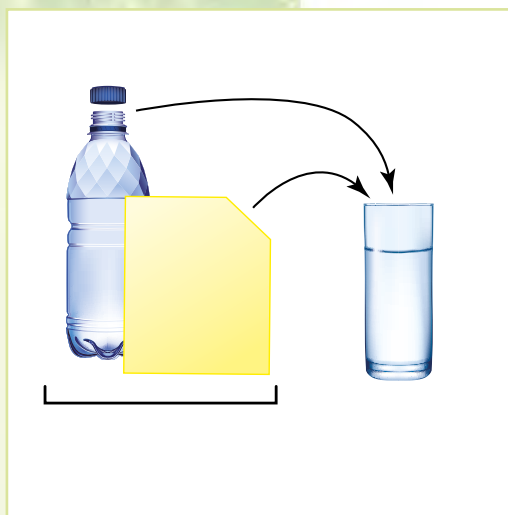


Rys. 23. Mieszanki naturalne:

a – ropa naftowa; b – mleko; c – woda morska; d – granit;
e – mgła; f – chmury; g – skały; h – soki owocowe



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



Rys. 24.

Utworzenie mieszaniny wody z kwasem cytrynowym.

Na rys. 24 widzimy mieszaninę sporządzoną z wody i kwasu cytrynowego. Częsteczki tych substancji zmieszano w jednym naczyniu.

Możecie też przygotować różne mieszaniny, na przykład herbatę, roztwór mydlany, kompot, ciasto – mieszaninę mąki, 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, tłuszcz, białka. Składniki te można rozpoznać za pomocą mikroskopu. Natomiast zobaczyć składniki, z których składa się

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

Rozdzielić mieszaninę to oznacza 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 rozdzielania mieszanin będzie mowa dalej.

Skarbonka wiedzy

Według rozmiarów składników mieszaniny dzieli się na jednorodną i niejednorodną. Do mieszanin jednorodnych należą takie, w których cząstek odrębnych składników nie udaje się rozpatrzeć nawet pod mikroskopem.

Za niejednorodną 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 6–8 razy staje się mniejsze jej szkodliwe działanie.



Sprawdź siebie

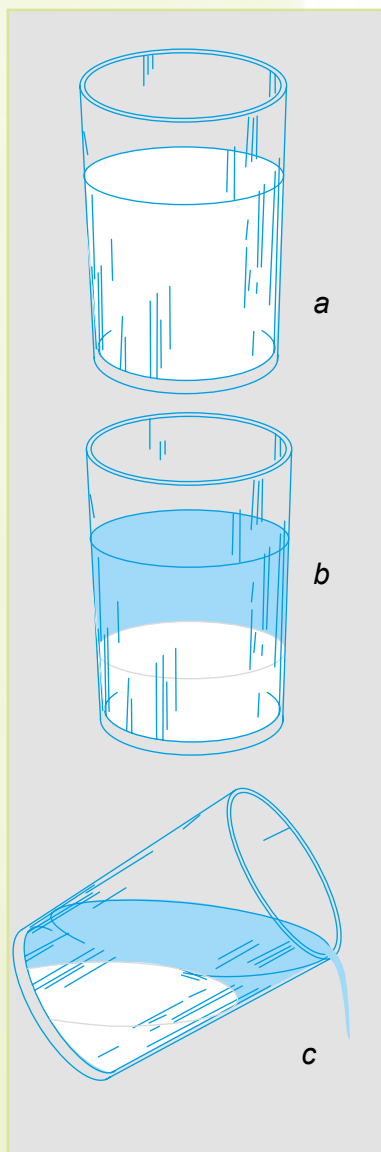
1. Czy można uważać mleko za substancję czystą? Dlaczego?
3. Jakie znacie składniki powietrza?
4. Czym różni się mieszanina od substancji czystej?
5. Zapiszcie po 2–3 przykłady znanych wam mieszanin w stanie stałym, ciekłym i gazowym.
6. Znajdźcie zbędne słowo w grupach słów: a) woda – sacharoza – kompot; b) mleko – woda gazowana – tlen. Uzasadnijcie swój wybór.
7. 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.



§ 12. Sposoby rozdzielania mieszanin

Po przerobieniu tego paragrafu dowiecie się:

- o sposobach rozdzielania mieszanin;
- jak rozdziela się mieszaniny sposobem filtrowania.



Rys. 25. Rozdzielenie mieszaniny substancji stałej i wody za pomocą klarowania.

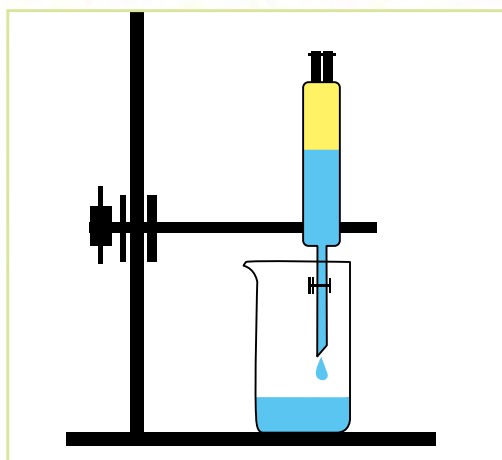
Mieszaniny można rozdzielić różnymi sposobami. Sposoby najczęściej używane to klarowanie, filtrowanie i odparowywanie.

Klarowanie. Sposobem klarowania rozdzielane są mieszaniny, składniki których łatwo oddzielają się od siebie, na przykład mieszanina skrobi (krochmalu) i wody (rys. 25, *a*).

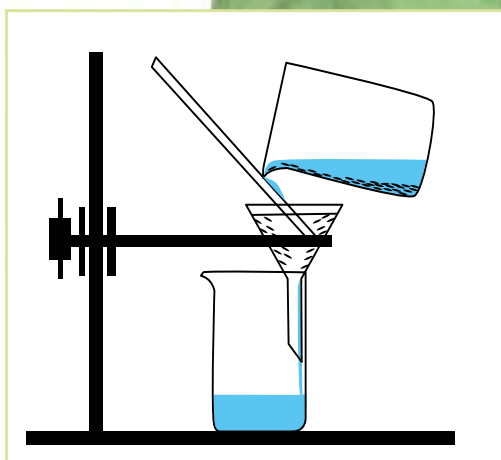
Po krótkim czasie, jak zostanie przygotowana taka mieszanina, widzimy jak krochmal osiada na dno (rys. 25, *b*), ponieważ nie rozpuszcza się w wodzie i jest cięższy od niej. Warstwa wody zbiera się nad krochmalem. Na rys. 25, *c* widać, że tę mieszaninę można rozdzielić ostrożnie zlewając wodę.

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

Spróbujemy rozdzielić mieszaninę oleju i wody (rys. 26). Aby dokładnie rozdzielić tę mieszaninę musimy wykorzystać sprzęt laboratoryjny, a mianowicie lejek rozdzielczy. Podobnie jak w poprzednim doświadczeniu substancje olej i woda nie rozcieńczają się jedna w drugiej, lecz olej jest lżejszy od wody. Mieszaninę umieścimy w lejku rozdzielczym. 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 górny otwór, zlewamy do osobnego naczynia.



Rys. 26. Rozdzielenie mieszaniny za pomocą klarowania.



Rys. 27. Rozdzielenie mieszaniny za pomocą filtrowania

Klarowanie – jest to jeden ze sposobów rozdzielania mieszanin. Składniki mieszaniny w wyniku klarowania rozwarstwiają się, dlatego łatwo dają się oddzielić.



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 cząstek jednego ze składników mieszaniny.



Na rys. 27 widzimy, jak odbywa się rozdzielanie 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



Wydzielone z mieszaniny żelazne wiórki

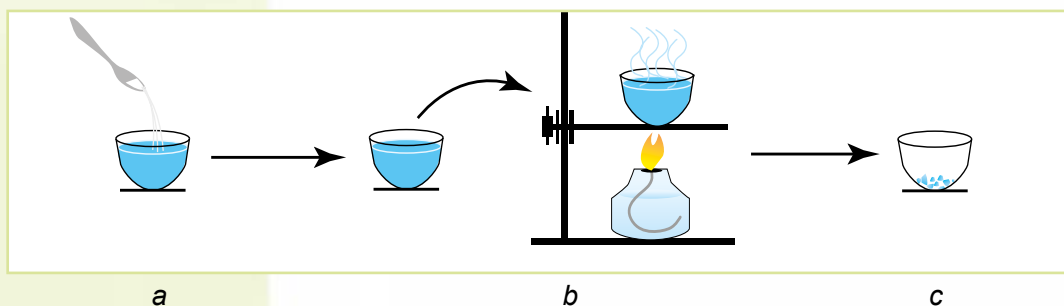
przezroczysta czysta woda. Wiórki żelazne są większe od otworów porów filtra, dlatego one osiadają na filtrze.

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

Odparowywanie. W przyrodzie 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 nagrzewania ciekłego składnika mieszaniny.



Rys. 28. Rozdzielenie mieszaniny za pomocą odparowywania

Rys. 28, *a* ilustruje przygotowanie mieszaniny soli kuchennej i wody, a następnie ich rozdzielenie za pomocą odparowywania.

Podczas odparowywania woda wyparowuje się i zamienia się w parę wodną (rys. 28, *b*). Na dnie naczynia, w którym odbywało się odparowywanie pozostaje twarda substancja (rys. 28, *c*).

Skarbonka wiedzy



Oprócz rozpatrzonych wyżej istnieją inne sposoby rozdzielania mieszanin. Można na przykład posłużyć się magnese. 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 stosując ogromne magnesy oddziela się złom żelazny od innych metali.



Magnes przyciąga wiórki żelazne

Sprawdź 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 sączenia

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

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

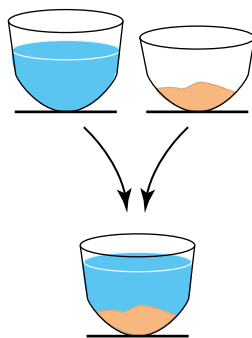
Zadanie 1. Przygotujcie mieszaninę z 50 ml wody i 10 g piasku.

Zadanie 2. Zmontujcie przyrząd tak, jak na rys. 27, przekonajcie się, że filtr nie wychodzi za brzeg lejka.

Zadanie 3. Żeby filtr szczelnie przylegał do lejka, lekko zmoczczone 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 nabyliście?



§ 13. Zjawiska przyrody

Po przerobieniu tego paragrafu potrafiacie:

Przypomnijcie,
co to jest przyroda.

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

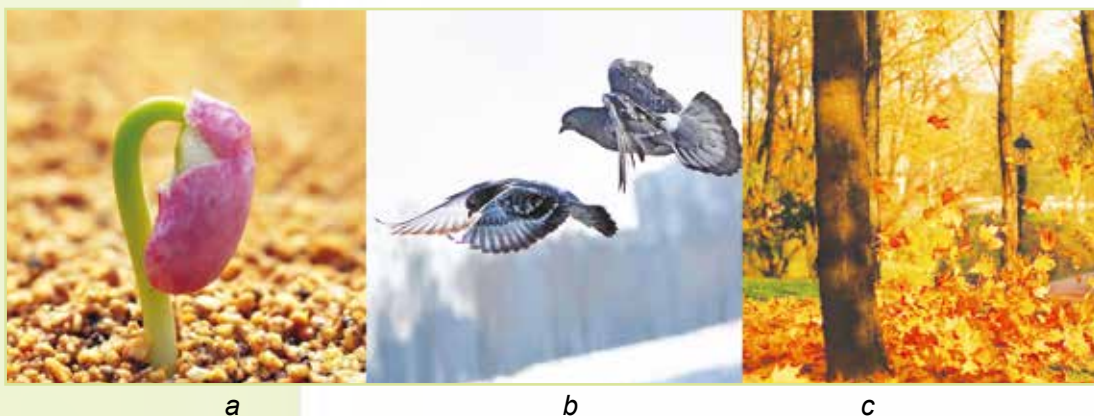
Jak wam wiadomo, **zjawiska** – to zmiany zachodzące z ciałami przyrody. W przyrodzie odbywają się różne zjawiska. świeci Słońce, wieje wiatr, ścieli się mgła, biegną konie, z nasienia wyrasta nowa roślina – to tylko niektóre przykłady. Życiu codziennemu każdego człowieka towarzyszą też zjawiska, które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

Uczeni podzielili zjawiska przyrody na grupy. Wyróżniono 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. 29).



Zjawiska przyrody



Rys. 29. Zjawiska biologiczne: a – kiełkowanie; b – latające ptaki; c – opadanie liści jesienią

Zjawiska fizyczne. Kiedy zachodzą zjawiska fizyczne, to może odbywać się zmiana kształtu, wielkości, miejsca znajdowania się ciał albo zmiana ich stanu skupienia (rys. 30). 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.

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

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

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



Rys. 30. Zjawiska fizyczne



a

b

c

Rys. 31. Zjawiska chemiczne: a – rdzawienie metalu; b – wydzielenie dwutlenku węgla, kiedy dodajemy ocet do sody; c – analiza chemiczna wody

Zjawiska chemiczne. Dobrze znacie takie zjawiska jak spalanie świecy, powstanie rdzy na łańcuchu żelaznym, kwaśnienie mleka itp. (rys. 31). 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 природę



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 jakiegokolwiek 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.



Opady śniegu

Sprawdź siebie

1. Jakie znasz 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 tabelę, wpisując w odpowiednie kolumny przykłady zjawisk umieszczone niżej: *rośnie przylaszczka, poczerwiało 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 baloników to zjawisko chemiczne, druga – że fizyczne. Która grupa uczniów miała rację? Uzasadnijcie swoją odpowiedź.



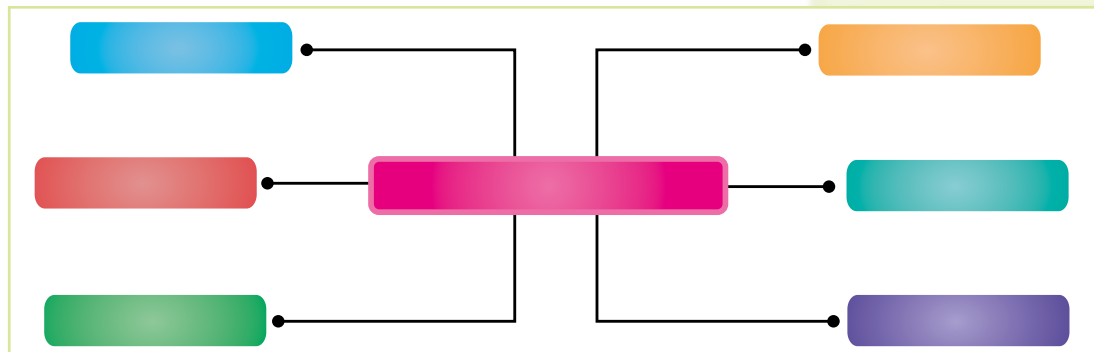
§ 14. Różnorodność zjawisk fizycznych

Po przerobieniu tego paragrafu potraficie:

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

Zróżnicowanie zjawisk fizycznych. Zobaczcie na rys. 32 na jakie grupy dzielą się zjawiska fizyczne.

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



Rys. 32. Różnorodność zjawisk fizycznych



Rys. 33. Zjawiska mechaniczne

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



Zwierzęta poruszają
się z różną prędkością

Zjawiska mechaniczne (rys. 33) odbywają się z ciałami podczas ich ruchu. *Ruch* jest to przemieszczenie ciała 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 prędzej, inne wolniej, jedno na dłuższe odległości, drugie na krótsze. Trwałość ruchu też jest niejednakowa.

Zjawisko mechaniczne – to zjawisko związane z ruchem ciała. Ruch ma swoją prędkość, drogę i czas.

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 ciała. Topnienie lodu, parowanie wody, utworzenie lodu na rzece, nagrzewanie wody w czajniku – to przykłady zjawisk cieplnych (rys. 34). Podczas nagrzewania temperatura ciała wzrasta, a przy oziębianiu – obniża się.



Rys. 34. Zjawiska ciepłe

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

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

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

Zjawiska świetlne. Świeci Słońce, lampa elektryczna, świeca, latarnia morska. Są to źródła światła, od których rozchodzą się promienie świetlne. Światło rozprzestrzenia się prostolinijnie o czym świadczy powstanie cienia.

Zjawiska świetlne – to zjawiska, związane z rozprzestrzenieniem światła.



Świt



Latarnia morska na brzegu morza



a

b

c



d



e



f

Rys. 35. 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 głębokowodne, owady (robaczki świętojańskie – świetliki). Szczególnie pięknym zjawiskiem świetlnym jest tęcza na niebie.

Rozchodzenie się promieni Słońca najlepiej obserwować w gęstym lesie lub w parku (rys. 35).

Zjawiska świetlne mają szczególne znaczenie w przyrodzie żywej. 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. 36). Dźwięki bandury pojawiają się wtedy, kiedy bandurzysta dotyka się strun. Struny zaczynają drgać, drgania te odbiera powietrze i przekazuje je na pewną odległość, dzięki czemu ulatwia je ucho człowieka.

Życie zwierząt też nie może obejść się bez zjawisk dźwiękowych. Dźwięk po-



Rys. 36. Zjawiska akustyczne

maga im zawczasu usłyszeć zbliżanie się napastnika i uprzedzić inne zwierzęta o grożącym niebezpieczeństwie.

Także za pomocą dźwięku zwierzęta chcą czasem zwrócić na siebie uwagę.

Oprócz rozpatrzonych zjawisk istnieją zjawiska **elektryczne** i **magnetyczne**. Przyczyny tych zjawisk będziecie omawiać na lekcjach fizyki. Teraz tylko zobaczymy na rys. 37 i 38, 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 ni zjawisko, ni jego skutek. Naciskając na przycisk otwieramy dla prądu elektrycznego drogę do żarówki i ona zapala się.

Zjawiska magnetyczne przedstawione na rys. 38, nieraz obserwowaliście. Na pewno niektórzy z was upiększali domowe lodówki różnymi obrazkami-magnesykami. Dzięki temu, że ma miejsce zjawisko magnetyczne, one mogą nie odpadając pozostawać na ściankach lodówki.



Rys. 37. Zjawiska elektryczne



a

b

c

Rys. 38. Zjawiska magnetyczne: a – przyciąganie ciał do magnesu; b – kompas; c – Ziemia – to olbrzymi magnes



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

Wyobraźcie sobie samolot stojący na lotnisku. Sam przez się on nie oderwie się od Ziemi. Dlaczego? Okazuje się, że nasza planeta podobnie do magnesu, przyciąga do siebie wszystkie znajdujące się na niej ciała. Ziemię dlatego często nazywamy olbrzymim magnesem.

Sprawdź 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: mknienie pociąg, grzmi grzmot, uczeń «puszcza zajączkę» lusterkiem, leci piłka, świeci się lampa, odparowywanie roztworu soli. Przykładu jakiego znanego wam zjawiska fizycznego tu brak? Przytoczcie własne przykłady zjawisk fizycznych.



5. Uczniowie sprzeczekali 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.

§ 15. Zjawiska chemiczne, ich cechy

Po przerobieniu tego paragrafu potrafiacie:

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

Ucząc się o mieszaninach i zjawiskach fizycznych zrozumieliście, że i w mieszaninach i podczas zjawisk fizycznych skład substancji pozostaje niezmienny, a składniki mieszanin zachowują swe 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 nazywają się także reakcje chemiczne.

Aby przekonać się czy nastąpiło zjawisko chemiczne, trzeba sprawdzić czy powstały nowe substancje. Najlepiej 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. 39 (patrz str. 64) 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 w lodówce,

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





a

b

c

d

Rys. 39. Cechy zjawisk chemicznych: a – wydzielanie się gazu; b – powstanie osadu; c – zmiana barwy; d – pojawienie się światła i ciepła

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 gniją, wzbogacają glebę w substancje odżywcze

Gnicie jako zjawisko naturalne. Czy zastanawialiście się nad tym, dlaczego w gęstym lesie my nie «tonimy» w opadłych liściach i dokąd znikają w przyrodzie opadłe gałęzie drzew, owoce, 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 gniją. **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 gleby 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 organizmy zwierząt i ludzi otrzymują wszystkie substancje niezbędne dla wzrostu i rozwoju.



*Konserwowanie –
sposób zapobiec
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, domieszek spożywczych dla zwierząt. Każdą 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

Wysuszczone skorupki dwóch kurzych jaj i rozetrzyjcie je na proszek. Rozdzielcie 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?



Sprawdź 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.



§ 16. Spalanie. Powtarzalność i współzależność zjawisk w przyrodzie

Po przerobieniu tego paragrafu potraficie:

Przypomnijcie
skład i właściwości
powietrza.

- przeliczać warunki, w których odbywa się spalanie;
- charakteryzować spalanie jako zjawisko chemiczne i objaśnić 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. 40).



Rys. 40. Przykłady spalania: a – palą się świece; b – ogień 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 wchodzącym do składu powietrza. Każdą substancję charakteryzuje pewna temperatura spalania. Tak nazywa się temperatura, przy której rozpoczyna się spalanie. Aby zapalił się metan na kuchenie gazowej wystarczy tylko iskry lub zapalanej zapalki. Lecz aby osiągnąć 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 świece 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, lekko określić następne pytania – *jak powstrzymać spalanie*. 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 poznał 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 ciepła



Rys. 41. 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 inna pora roku (rys. 41).

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 (światłne).

Przykłady zależności zjawisk fizycznych i chemicznych

- Cząsteczki stale poruszają się.
- Aby odbyło się zjawisko chemiczne, substancję często ogrzewają, oświetlają, drobia, ściskają, rozcieńczają.
- Wybuchom substancji towarzyszą zjawiska akustyczne, a paleniu się – zjawiska świetlne i ciepłne.

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

Skarbonka wiedzy

Jest taki zawód – strażak. Jest to zawód wymagający siły fizycznej, zdecydowania i sprytu. Kiedy w płonącym 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 rozpałić, ale trudniej zgasić go. To jest prawda. Ile lasów zniszczył bezlitosny ogień, ile zwierząt zginęło w płomieniach leśnych pożarów. Gina w ogniu także ludzie.

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



Sprawdź siebie

1. Omówcie, jak w dziełach malarskich i w literaturze pięknej przedstawione są sezonowe zjawiska przyrody.
2. Jakie zjawisko chemiczne nazywa się spalaniem?
3. Jakie są warunki spalania.
4. Jak wstrzymać spalanie?
5. Dlaczego spalanie zaliczane jest do zjawisk chemicznych?
6. Ułóżcie opowiadanie «Powtarzalność zjawisk w przyrodzie», posługując się literaturą przyrodniczą, różnymi informatorami i Internetem.



Testy do rozdziału I

1. Która z nauk przyrodniczych bada budowę i współdziałanie organizmów.

- | | |
|-------------|------------|
| A geografia | C biologia |
| B fizyka | D chemia |

2. Za pomocą jakiego przyrządu bada się ciała niebieskie?

- | | |
|-------------|--------------------|
| A teleskopu | C taśmy mierniczej |
| B kompasu | D mikroskopu |

3. Dobierzcie do charakterystyk ciał, przyrządy którymi je się mierzy.

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1 masa | A luneta |
| 2 wymiary liniowe | B taśma miernicza |
| | C waga |

4. Wśród podanych metod badania wybierzcie doświadczenie (eksperyment):

- A badanie nieba gwiazdzistego przez teleskop
- B obserwacja zachowania ptaków w przyrodzie
- C obserwacja wzrostu roślin w specjalnie stworzonych warunkach
- D określenie długości piórnika

5. Która metoda badania przyrody pozwoli uczniom zmierzyć długość liścia wierzby?

- | | |
|--------------|-----------------|
| A obserwacja | C doświadczenie |
| B mierzenie | D modelowanie |

6. Uczniowie dostali zadanie określić w jakiej wodzie – cieplej czy zimnej – lepiej rozpuszcza się cukier. Jaką metodę badania przyrody powinni zastosować?

- | | |
|--------------|-----------------|
| A obserwacja | C doświadczenie |
| B mierzenie | D modelowanie |

7. Wybierz substancje.

- | | |
|-------------|---------------------|
| A powietrze | C złoty pierścionek |
| B krzesło | D dwutlenek węgla |

8. W której grupie wyrazów jest więcej ciał niż substancji?

- A tiopola, cukier, woda
- B żelazo, szklany wazonik, srebro
- C magnez, tlen, pomnik
- D sól kuchenna, dwutlenek węgla, złoty pierścionek

9. Tlen i węgiel – to:

- | | |
|--------------|-------------------------|
| A cząsteczki | C substancje złożone |
| B mieszaniny | D pierwiastki chemiczne |

10. Wybierz mieszaninę.

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

11. Woda należy do:

- A substancji prostych
- B substancji złożonych
- C substancji, które zachowują kształt
- D mieszanin

12. Którą mieszaninę można rozdzielić za pomocą filtrowania?

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

13. Ukażcie nazwisko znanego ukraińskiego uczonego przyrodnika.

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

14. Do podanych substancji dobierzcie ich właściwości.

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

15. Ukażcie zbłądną charakterystykę dla mleka i powietrza.

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

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 ogrzewanie wody |

18. Do jakich zjawisk zaliczycie śpiew słowika?

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

19. Dobierz do zjawisk przyrody ich przykłady.

- | | |
|-------------|----------------------|
| 1 chemiczne | A rzucanie piłki |
| 2 fizyczne | B rośnię dziecko |
| | C rdzawienie gwoźdza |

ROZDZIAŁ II

WSZECHŚWIAT

- 
- 
17. Niebo. Sfera niebieska
 18. Gwiazdy i gwiazdozbiory
 19. Słońce
 20. Planety
 21. Małe ciała niebieskie
 22. Ogólna budowa
 Układu Słonecznego
 23. Z czego składa się Wszechświat
 24. Astronomia – nauka
 o Wszechświecie

§ 17. Niebo. Sfera niebieska

Po przerobieniu tego paragrafu potraficie:

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 gwiazdzistego w ciągu roku.



a



b



c

Rys. 42. 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. 42). Do nich należą Słońce, gwiazdy, Ziemia, Księżyc i inne.

Niebo. W dzień widzimy nad sobą Słońce, a w nocy na bezchmurnym niebie widać gwiazdy i Księżyc. 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 gwiazdziste nad głowami ludzi w półkuli południowej i w półkuli północnej wygląda inaczej. My mieszkamy w półkuli północnej i widzimy inne niebo gwiazdziste niż go widzą mieszkańcy półkuli południowej. Ale tam też widać około 3 000 gwiazd. A więc, jeżeli obejść dookoła Ziemi, to na niebie gwiazdzistym 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 gwiazdzistego. Jeżeli na niebo popatrzeć przez lornetkę to można zobaczyć więcej gwiazd niż widzi się gołym okiem. Przez teleskop badacz nieba gwiazdzistego może zobaczyć miliony gwiazd.

Sfera niebieska. Piłka na kształt kuli, a jej gumową albo skórzaną część można nazwać sferą. Sfera posiada powierzchnie wewnętrzną i zewnętrzną.

Wyobrażenie o sferze niebieskiej powstało jeszcze w danych czasach. Ludziom wydawało się, że nad ziemią istnieje 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. 43).

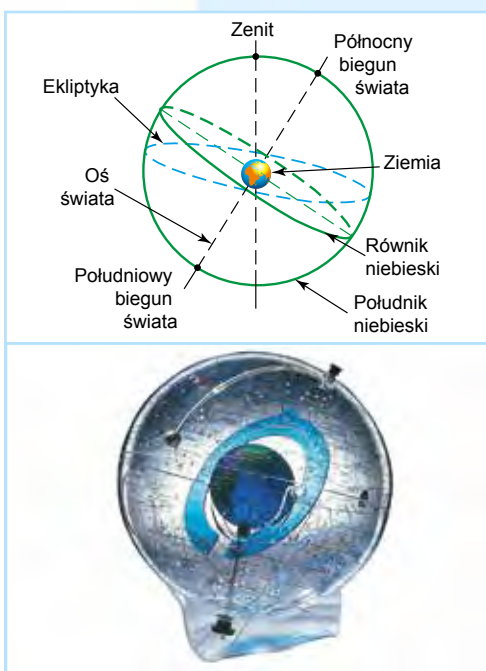
Do badania nieba gwiazdzistego i orientowania się na nim stworzono model podobny do globusa ziemskiego (rys. 44). On tak samo posiada półkulę północną i południową. Na nim też są bieguny, które nazwano północnym i południowym biegunem świata. Linia, która dzieli sferę niebieską na dwie półkule nosi nazwę **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 gwiazdzistym.

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



Rys. 43. Globusy



Rys. 44. Sfera niebieska





Rys. 45. Dobowy obrót sfery niebieskiej

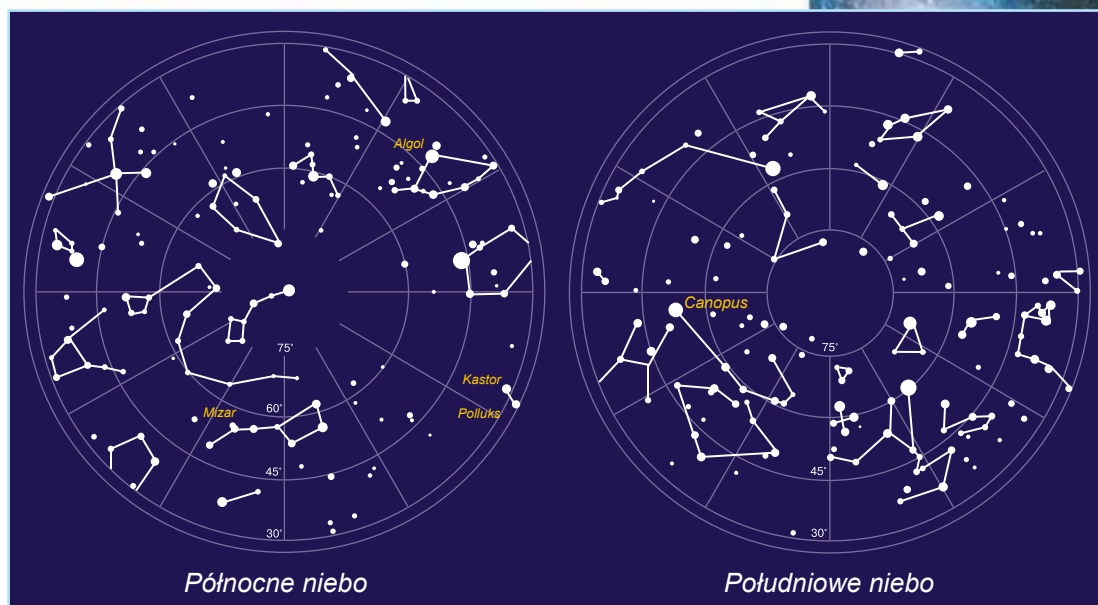
Podobnie jak na globusie można znaleźć różne obiekty Ziemi i określić odległość między nimi, tak samo za pomocą sfery niebieskiej można to zrobić dla ciał niebieskich.

Sfera niebieska pomaga w rozwiązywaniu zadań praktycznych: określeniu położenia ciał niebieskich na niebie gwiazdzistym, 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 rozpoczniemy 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. 45, 46).



Rys. 46. Ruch Słońca po niebie



Rys. 47. Mapa nieba gwiazdzistego

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

Mapy i atlasy nieba gwiazdzistego. Aby dokładniej zbadać każdą część nieba gwiazdzistego ludzie stworzyli mapy nieba gwiazdzistego (rys. 47). Stworzono mapy osobne dla każdej półkuli nieba gwiazdzistego. Wszystkie mapy zebrane są w Atlasie nieba gwiazdzistego. Atlas umożliwia zbadanie różnych części nieba gwiazdzistego z dowolnego punktu na powierzchni Ziemi.



Skarbonka wiedzy

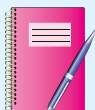
Obserwacje nieba gwiazdzistego, które prowadzili ludzie w dawnych czasach pozwoliły uczonym wykryć zależność zmiany pór roku i takich zjawisk na niebie jak zmiana wysokości Słońca nad horyzontem w ciągu roku, zmianę kształtu Księżyca, pojawienie się na nocnym niebie tej samej gwiazdy w różnych miejscach 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 obrotu dookoła Słońca).



Spróbujcie sami badać przyrodę

Na boczną ściankę pudełka z kartonu nanieście kontur jednego z gwiazdozbiorów. Potem na miejscu gwiazd zrobicie niewielkie otwory. Na te otwory naklejcie arkusz białego papieru. Pudełko umieśćcie w ciemnym pokoju. Zaświećcie lampkę wewnątrz pudełka: na zewnętrznej ścianie widać będzie świecące się punkty podobnie jak gwiazdy na wieczornym niebie. Ale jak tylko włączymy światło w pokoju to sztuczne gwiazdy znikną bo «gasi» je światło.

Sprawdź 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 dowiedzieliście się?
4. Jaka jest przyczyna widocznych ruchów ciał niebieskich oraz zmiany wyglądu nieba gwiazdzistego w ciągu roku? Objasnijcie.
5. Zapiszcie do zeszytu nazwy znanych wam ciał niebieskich.

§ 18. Gwiazdy i gwiazdozbiory

Po przerobieniu tego paragrafu potraficie:

Przypomnijcie
nazwy
gwiazdozbiorów.

- objaśnić, co to jest gwiazda, i rozróżniać gwiazdy;
- nazywać gwiazdy;
- opisywać budowę przestrzeni międzygwiazdowej;
- 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 karłem. Gwiazdy większe dziesiątki razy od Słońca nazywają się gwiazdami olbrzymami. Istnieją także gwiazdy nadolbrzymy, które są setki razy większe od Słońca. Zupełnie maleńkie 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.

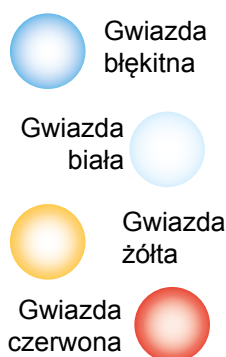
Uczonym udało się wyjaśnić, że gwiazdy składają się z dwóch podstawowych pierwiastków – wodoru i helu.

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, rozżarzone ciała niebieskie o kulistym kształcie.

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

Przestrzeń międzygwiazdowa. 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 międzygwiazdowych tworzą **mgławice** (rys. 48). 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

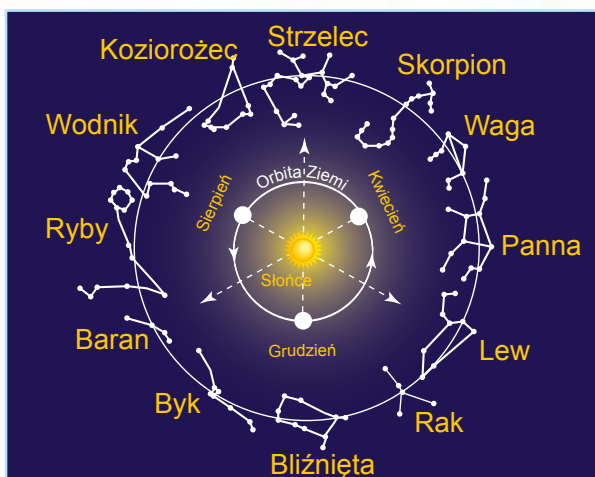


b

Rys. 48. Mgławice:
a – Ślimak; b – Motyl



Rys. 49. Wielka i Mała Niedźwiedzica



Rys. 50. Gwiazdozbiory zodiakalne



Gwiazdozbiór Orion

Gwiazdozbiory. Na pewno zwróciliście uwagę, że gwiazdy tworzą na niebie pewne grupy – **gwiazdozbiory**. Ludzie nadali im różne nazwy jeszcze w odległej przeszłości. Astronomowie podzielili niebo na 88 gwiazdozbiorów. Nazwy wielu gwiazdozbiorów zostały zapożyczone z mitów i legend Starożytnej Grecji. Najbardziej znanym gwiazdozbiorem, widocznym w naszej półkuli jest Wielka Niedźwiedzica. Składa się ona z siedmiu dobrze widocznych gwiazd. Razem one przypominają wielki czerpak albo wóz. Dlatego inaczej ten gwiazdozbiór nazywają Wielki Czerpak albo Wielki Wóz. W pobliżu Wielkiej Niedźwiedzicy na niebie można znaleźć gwiazdozbiór Małej Niedźwiedzicy (rys. 49). Najjaśniejszą gwiazdą tego gwiazdozbioru jest Gwiazda Polarna. Znajduje się ona najbliżej do Północnego Bieguna świata. Według jej położenia na niebie określa się kierunek na północ.



Gwiazdozbiory – są to obszary nieba gwiazdzistego 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 **ekliptyką** (rys. 44). Wzdłuż tej linii sfery niebieskiej znajdują się gwiazdozbiory zodiakalne. Słowo «zodiak» w tłu-

maczeniu z języka greckiego oznacza zwierzę. Z dawnych czasów za zodiakalne uważano 12 gwiazdozbiorów: Baran, Byk, Bliźnięta, Rak, Lew, Panna, Skorpion, Strzelec, Koziorożec, Wodnik, Ryby (rys. 50). Wiadomo jednak, że ekliptyka przecina nie 12, a 13 gwiazdozbiorów. Trzynasty gwiazdozbiór to Wężownik.

PRACA PRAKTYCZNA

Określenie najbardziej znanych gwiazdozbiorów na mapie nieba gwiazdzistego

Potrzebna będzie: mapa nieba gwiazdzistego.

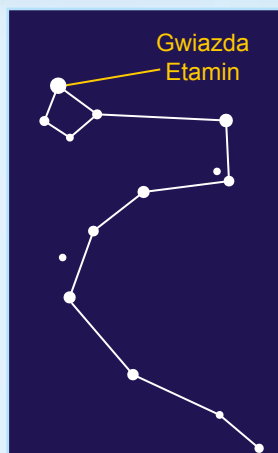
Na tym zajęciu nauczycie się: znajdować na mapie nieba gwiazdzistego najbardziej znane gwiazdozbiory.

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

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

Zadanie 3. Znajdźcie na mapie nieba gwiazdzistego gwiazdozbiór Smoka. Policzcie z ilu najjaśniejszych gwiazd składa się ten gwiazdozbiór. Pomyślcie, co one wam przypominają.

Zapiszcie do zeszytu nazwy znanych wam gwiazdozbiorów.



Gwiazdozbiór Smok

Spróbujcie sami badać przyrodę

1. Zapoznajcie się z mapą nieba gwiazdzistego. Znajdźcie 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 gwiazdzistym ukazane wyżej gwiazdozbiory i Gwiazdę Polarną.



Sprawdź 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. Podaj określenie co to jest gwiazdozbiór.
6. Jak uważasz, czy mogą gwiazdy składać się z wody?



§ 19. Słońce

Po przerobieniu tego paragrafu potraficie:

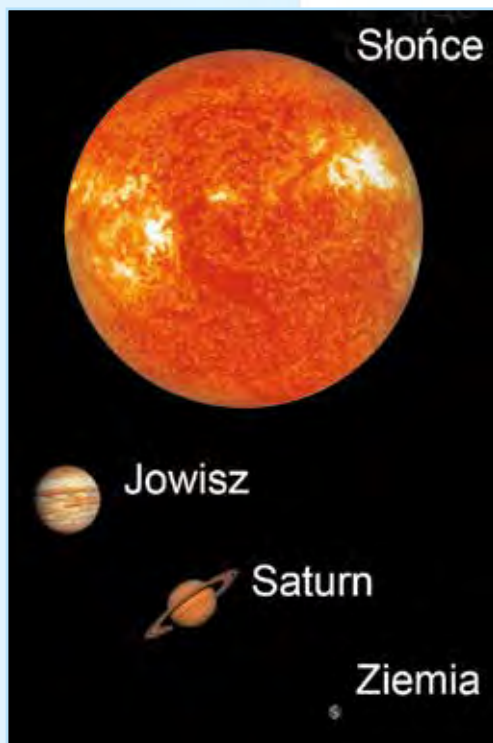
Przypomnijcie
do jakiego rodzaju gwiazd należy Słońce.

- objaśnić znaczenie Słońca w przyrodzie;
- opisywać najbliższą do Ziemi gwiazdę – Słońce.

Rozważania o Słońcu. Przyzwyczajiliśmy się do tego, że Słońce codziennie pojawia się na niebie na tyle, że nie doceniamy często jego ogromnego znaczenia dla wszystkiego co jest żywe na Ziemi. Aby uświadomić sobie jak bardzo ważne dla nas jest Słońce, wyobraźmy sobie, że ono zniknęło. Niebo nad Ziemią będzie stałe takie jak w nocy, niewidoczne staną się planety i Księżyc, które teraz świecą światłem odbitym od Słońca. Zginą rośliny, które dzięki Słońcu wytwarzają substancje organiczne. Zwierzęta roślinożerne nie będą miały pokarmu więc one nie będą mogły żyć. Bez nich zginą z głodu zwierzęta drapieżne. Bez pożywienia okażą się też ludzie.

Przedłużymy nasze fantastyczne rozważania o Słońcu. Bez światła słonecznego zacznie zniżać się temperatura na Ziemi i po jakimś czasie jej powierzchnia stanie się martwą pustynią lodową. Na szczęście to tylko tekst do koszmarnego filmu, bo przecież codziennie Słońce przesyła na Ziemię życiowo niezbędne promienie niosące ciepło i światło. Ono ogrzewa powietrze i powierzchnię ziemską, zmusza wodę by parowała, co z kolei prowadzi do powstania wiatru, chmur i opadów.

Wymiary Słońca. Kiedy patrzymy z Ziemi, Słońce wydaje się nam niewielką kulą. W rzeczywistości ono jest 109 razy większe w porównaniu z Ziemią (rys. 51). Słońce – to rozżarzona kula, temperatura na powierzchni której wynosi 6 000 °C, a bliżej do środka Słońca ona sięga do 15 milionów stopni Celsjusza. Ponieważ



Rys. 51. Porównanie wielkości Słońca, Jowisza, Saturna i Ziemi

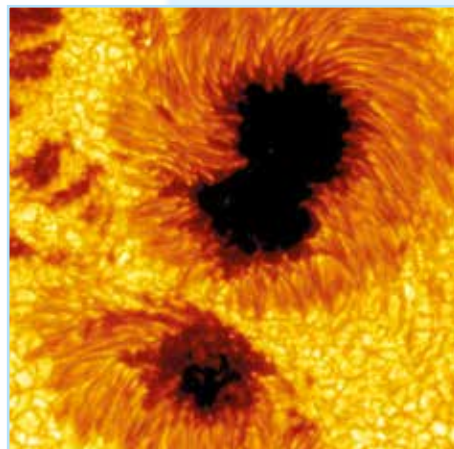
odległość między Słońcem a Ziemią wynosi 150 milionów kilometrów, to na Ziemię trafia tylko dwu miliardowa część jego ciepła i światła. Lecz tego wystarcza do życia na naszej planecie. Słońce podobnie jak Ziemia stale obraca się według swej osi.

Słońce jest najbliższą do Ziemi gwiazdą i znajduje się w odległości 150 milionów kilometrów.

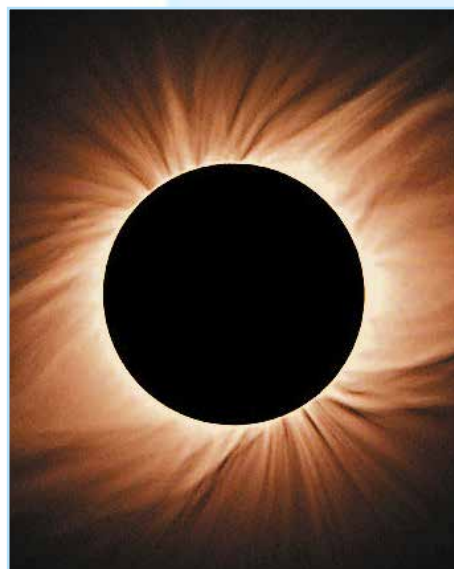


Zmiany, które odbywają się na Słońcu.

Na Słońcu stale odbywają się zjawiska chemiczne, którym towarzyszy wydzielanie się ogromnej ilości światła i ciepła. Słońce składa się głównie z dwu substancji – wodoru i helu. Wiek Słońca wynosi nie mniej niż 5 miliardów lat. Uczeni twierdzą, że nie zważając na swój poważny wiek Słońce prawie nie zmieniło się i będzie świecić jeszcze miliardy lat, póki cały wodór nie zamieni się w hel. Wszystkie zmiany fizyczne, które odbywają się na Słońcu otrzymały nazwę aktywność słoneczna. Ona zmienia się co 11 lat. W ciągu tego okresu na Słońcu pojawiają się i znikają plamy, odbywają się wybuchy i jaskrawe rozbłyski (rys. 52). Podczas największej aktywności słonecznej wybuchy na Słońcu odbywają się częściej tworząc nadpotężne promienie słoneczne. Część z nich trafia na Ziemię i wtedy może być zakłócona więź radiowa czy działanie komputera, pogarsza się samopoczucie ludzi. Dlatego podczas aktywności słonecznej lekarze radzą ograniczyć czas przebywania na Słońcu i opalania się, a ludzie chorzy na serce powinni w ogóle unikać prostych promieni słonecznych. Zmiana aktywności Słońca pozostaje narazie zagadką dla uczonych.



Rys. 52. *Plamy na Słońcu*



Rys. 53.
Korona słoneczna

Skarbonka wiedzy



Górne warstwy Słońca stanowią atmosferę, w której każda następna warstwa jest bardziej rozrzedzona niż poprzednia. Najbardziej oddalona od środka Słońca warstwa jego atmosfery nazywa się **koroną słoneczną** (rys. 53, str. 83). Można ją obserwować podczas całkowitego zaćmienia Słońca. Ono odbywa się rzadko i trwa zaledwie kilka minut. Przyczynę zaćmienia Słońca opisano w § 30, str. 127. Korona otacza tarczę Słońca zasłoniętą przez Księżyc. Kształt korony Słońca zależy od zjawisk chemicznych, zachodzących na nim. Najbardziej jaskrawa korona słoneczna bywa w dni, kiedy Słońce jest szczególnie «aktywne».

Sprawdź siebie



1. Do jakich ciał niebieskich należy Słońce? Jakie ono ma wymiary?
2. Ile wynosi odległość Słońca od Ziemi?
3. Objasnijcie, dlaczego bez Słońca byłoby niemożliwe życie na Ziemi.
4. Dlaczego wydaje się nam, że Słońce jest największą gwiazdą?
5. Podajcie przykłady wpływu Słońca na Ziemię.
6. Jakie zmiany stale odbywają się na Słońcu?
7. Opisz w zeszycie znaczenie promieni słonecznych dla życia na Ziemi.
8. Przygotuj informację o zjawiskach odbywających się na Ziemi dzięki Słońcu. Omówcie tę informację w małych grupach.

§ 20. Planety

Po przerobieniu tego paragrafu potraficie:

Przypomnijcie, jakie ciała niebieskie nazywają się planetami.

- wymieniać planety i charakteryzować je;
- opisywać czym różnią się planety od gwiazd.

Planety. Już wiecie, że dookoła Słońca obracają się różne ciała niebieskie. Należą do nich także planety. **Planety** – to wielkie kuliste ciała niebieskie poruszające się w różnych odległościach dookoła Słońca po pewnych orbi-

tach. Świecą się one na niebie gwiazdzistym światłem odbitym od Słońca. Ile światła słonecznego i ciepła otrzymuje planeta zależy od tego, na jakiej znajduje się ona odległości od Słońca. Dlatego, czym dalej jest planeta od Słońca, tym jest na niej niższa temperatura.

Grupy planet Układu Słonecznego.

Planety obracające się wokół Słońca, dzielą się na dwie grupy: planety grupy ziemskiej i planety olbrzymy. Do pierwszej grupy należą Merkury, Wenus, Ziemia i Mars (rys. 54). Do planet olbrzymów należą Jowisz, Saturn, Uran i Neptun (rys. 55).

Uczni udowodnili, że nie tylko Słońce, lecz także inne gwiazdy posiadają swoje planety.

Planeta – to wielkie kuliste ciało, poruszające się wokół gwiazdy i świecące się odbitym od niej światłem.

Oprócz tego, że wszystkie planety Układu Słonecznego poruszają się dookoła Słońca, one jeszcze obracają się wokół swej osi. Czas jednego obrotu planety wokół swej osi nazywa się **doła**, a dookoła Słońca – **rok**.

Planeta Merkury. Jest to najbliższa do Słońca planeta (rys. 56, str. 86). Nazwano ją ku czci starożytnego rzymskiego boga handlu. Według wielkości i masy Merkury jest podobny do Księżyca. Przypomina go też swym wyglądem. Podobnie jak na Księżycu, na powierzchni Merkurego są góry i kraterzy. Kraterzy to okrągłe zapadliska o szerokości 100–200 km i głębokości kilku kilometrów. Przez to, że Merkury jest planetą najbliższą



Rys. 54.
Planety Układu Słonecznego należące do grupy ziemskiej



Rys. 55.
Planety olbrzymy



Rys. 56. Merkury



Rys. 57. Wenus



Rys. 58. Ziemia

do Słońca (58 milionów kilometrów), jego powierzchnia nagrzewa się do 400 °C. Dookoła swej osi Merkury obraca się bardzo powoli – doba na Merkurym trwa prawie 176 dób ziemskich, a rok tam trwa tylko 88 dób.

Planetę Wenus nazwano tak ku czci rzymskiej starożytnej bogini miłości i piękności (rys. 57). Na niebie świeci ona jaśniej niż gwiazdy. Można ją zobaczyć gołym okiem. Według rozmiarów Wenus jest nieco mniejsza od Ziemi, posiada gęstą zachmurzoną atmosferę, składającą się przeważnie z dwutlenku węgla. Pozwala to zatrzymywać ciepło, dlatego temperatura na Wenus jest wyższa niż na Merkurym. Na powierzchni Wenus przeważają równiny z niewysokimi pagórkami. Są też góry i nawet wielki wulkan o wysokości 12 km. Rok na Wenus trwa 224,7 dób ziemskich, a doba jest prawie 117 razy dłuższa niż na Ziemi.

Planeta Ziemia jest największą wśród planet grupy ziemskiej i jedyną posiadającą powłokę powietrzną (rys. 58). Powłoka powietrzna Ziemi nazywa się **atmosfera**. Składa się ona przeważnie z azotu, tlenu i dwutlenku węgla. Ponad 70 % powierzchni Ziemi pokryte jest wodą. Obecność atmosfery i wody oraz umiarkowana temperatura stwarzają sprzyjające warunki dla istnienia życia na planecie Ziemia. Inne planety takich warunków nie posiadają.

Obraca się Ziemia dookoła Słońca za 365,3 doby, a doba trwa 24 godziny.

Planeta Mars jest czwartą planetą Układu Słonecznego (rys. 59). Nazwano ją ku czci starożytnego rzymskiego boga wojny. Gleba na Marsie jest przesiąknięta żelazem, dlatego planeta ma czerwoną barwę. Mars jest dwa razy mniejszy od Ziemi. Atmosfera Marsa składa się przeważnie z dwutlenku węgla. Średnia temperatura na powierzchni Marsa stanowi $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$ i tylko w pobliżu równika jest nieco wyższa od $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Na powierzchni Marsa widać pustynie, kratery, góry. Niektóre z nich są dosyć wysokie. Na przykład, wygasły wulkan Olimp ma wysokość 27 km. Rok na Marsie trwa 1,9 lat ziemskich, zaś doba trwa 24 godziny 39 minut.

Grupa planet olbrzymów istotnie różni się swymi rozmiarami od planet grupy ziemskiej.

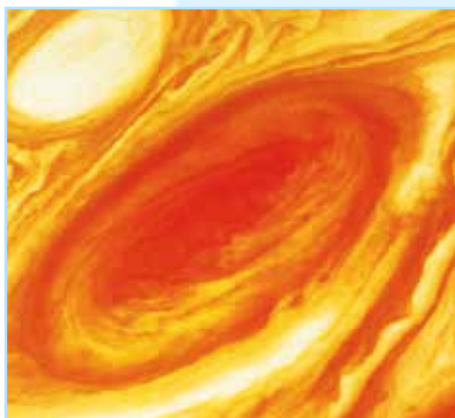
Planeta Jowisz. Najbliższą do Ziemi z planet olbrzymów jest planeta Jowisz (rys. 60). Jest to największa planeta Układu słonecznego. Jest ona o 11 razy większa od Ziemi. Swą nazwę ona otrzymała ku czci głównego boga mitologii rzymskiej Jowisza. Jeżeli obserwować Jowisz przez teleskop, to widać na jego powierzchni różnobarwne pasma. Ponieważ Jowisz znajduje się daleko od Słońca, to temperatura na nim nie bywa wyższa od $-130\text{ }^{\circ}\text{C}$. Pojazd kosmiczny do Jowisza może dolecieć za 2 lata. Już 300 lat ludzie obserwują na powierzchni tej planety wielką czerwoną plamę (rys. 61). Co jakiś czas ona zmienia swą barwę i wymiary. Uczeni przypuszczają, że jest to olbrzymi wicher atmosferyczny, ja-



Rys. 59. Mars



Rys. 60. Jowisz



Rys. 61. Wielka czerwona plama na powierzchni Jowisza



Rys. 62. Planeta Saturn



Rys. 63. Uran i Neptun

kaś wielka burza. Pełnego obrotu dookoła Słońca Jowisz dokonuje za 12 lat ziemskich, a dookoła swej osi za 10 godzin.

Planeta Saturn została nazwana ku czci starożytnego rzymskiego boga rolnictwa. Saturn jest prawie 10 razy większy od Ziemi. Według wyglądu jest to niezwykła planeta, ponieważ otoczona jest jasnymi pierścieniami. Pierścienie te powstały z różnej wielkości twardych ułamków, pokrytych śniegiem i lodem. Szerokość pierścieni stanowi dziesiątki tysięcy kilometrów, grubość jest nie większa niż 1 kilometr. Temperatura na Saturnie waha się od -190 do -150 °C. Na Saturnie rok trwa 29,5 lat ziemskich, a doba około 10 godzin (rys. 62).

Planety Uran i Neptun. One są prawie jednakowe według wielkości ale dwa razy mniejsze od Saturna. Starożytny grecki bóg, który był symbolem nieba, nazywał się Uran. Neptun był bogiem morza. Uran był pierwszą planetą odkrytą za pomocą teleskopu. Stało się to w 1781 r. Niedawno u obydwu planet odkryto pierścienie. Czas obrotu Uranu wokół Słońca stanowi 84 lata ziemskie, Neptuna – 165 lat! Lecz doba na nich jest krótsza od ziemskiej (rys. 63).

Skarbonka wiedzy



Istnienie Układu Słonecznego jest niezaprzeczalnym faktem. Jednak badaczy zawsze ciekawiło, czy istnieją planety wokół innych gwiazd. Dopiero w październiku 1995 r. grupa astrono-

mów powiadomiła, że na podstawie obserwacji, przeprowadzonych podczas lotów kosmicznych w końcu lat 1980-ych i w ciągu lat 1990-ych, odkryto ponad 200 planet, które obracają się wokół innych gwiazd.

Sprawdź siebie

1. Jakie ciała niebieskie otrzymały nazwę planety?
2. Wymieńcie znane wam planety.
3. Na jakie grupy dzielą się planety Układu Słonecznego? Wymieńcie planety każdej grupy.
4. Jaką barwę ma Ziemia widziana z kosmosu i dlaczego?
5. Czym planety różnią się od gwiazd?
6. Zapiszcie w zeszycie dwa razy nazwy wszystkich planet Układu słonecznego: a) zaczynając od najbliższej do Słońca planety; b) zaczynając od największej planety do najmniejszej.
7. Ułóżcie charakterystykę porównawczą trwałości roku i doby na różnych planetach.
8. Promień Ziemi wynosi 6 378 km, a promień Księżyca – 1 738 km. Odległość między nimi stanowi 384 000 km. Narysujcie Księżyc i Ziemię oraz odległość między nimi w skali 1 cm – 5 000 km na arkuszu z albumu rysunkowego.



§ 21. Małe ciała niebieskie

Po przerobieniu tego paragrafu potraficie:

- rozróżniać małe ciała niebieskie;
- opisywać ciała niebieskie tej grupy i przytaczać przykłady.

Asteroidy. Asteroidy (inaczej planetoidy lub małe planety) poruszają się po własnych orbitach dookoła Słońca (rys. 64, str. 90).

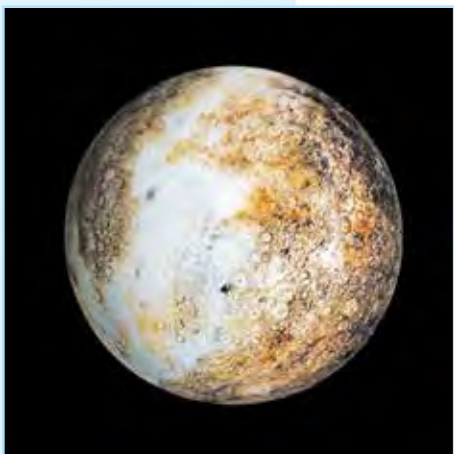
Obecnie znane jest prawie sto tysięcy asteroid. Nadano im albo numery, albo imiona pisarzy, malarzy, artystów, znanych działaczy. Większość asteroid tworzy pierścień, krążący wokół Słońca między orbitami Marsa i Jowisza. Pierścień ten nazywa się także pasem asteroid. Możli-



Asteroidy



Rys. 64. Asteroida Westa



Rys. 65. Pluton



Rys. 66. Kometą

wie asteroidy były kiedyś jedyną planetą. A może to szczątki «materiału budowlanego» z którego powstał nasz Układ Słoneczny. Asteroidy, podobne jak planety, nie wydzielają ni ciepła ni światła..

Do 2006 r. do składu Układu Słonecznego zaliczano dziewięć planet. Dziewiątą planetą nazywano najmniejszą planetę Pluton (rys. 65). Jest ona 4 razy mniejsza od Ziemi. Współcześni uczeni odnieśli ją do asteroid. Dalej za Plutonom odkryto dużo ciał niebieskich, które podobnie jak Pluton są bardziej podobne do asteroid.

Komety. Są to ciała niebieskie, poruszające się dookoła Słońca po bardzo wydłużonych orbitach – to zbliżając się, to oddalając się od niego (rys. 66). Zbudowane są one przeważnie z lodu, zamrożonych gazów oraz z drobnych ułamków. Kiedy kometą zbliża się do Słońca, to zaczyna topnieć i parować. Właśnie z pary tworzy się warkocz komety. Długość warkocza może dochodzić do kilku milionów kilometrów. Warkocz komety jest zawsze skierowany w stronę przeciwną od Słońca. W miarę oddalania się komety od Słońca jej warkocz staje się krótszy. Najlepiej zbadana jest kometą Halleya. Jest to jedna z niewielu komet, którą widać gołym okiem.

Pełnego obrotu dookoła Słońca ona dokonuje za 76 lat. Dlatego raz na 76 lat ludzie mają okazję obserwować pojawienie się komety Halleya na niebie. Ostatni raz widziano ją w 1986 r. Następnego razu będzie ona widoczna na niebie w 2061 r.

Meteoroidy. Ciała niebieskie o rozmiarach mniejszych niż 1 km uczeni nazwali meteoroidami. Jeżeli takie ciało niebieskie zbliży się do planety, to może być przez nią przyciągnięte i czasem spada na jej powierzchnię tworząc krater. Ciała kosmiczne, które padają na Ziemię nie spalają się całkowicie w atmosferze, a docierają do jej powierzchni, nazywają się **meteoryty**.

Największy meteoryt Hoba posiada masę 66 ton. Ten żelazny meteoryt znaleziono na terytorium współczesnej Namibii w Afryce. Meteoryt ten upadł na Ziemię 80 tysięcy lat temu i był odkryty przypadkowo, ponieważ nie pozostało już ani krateru, ani innych śladów jego upadku.

W ciągu roku na Ziemię spada prawie dwa tysiące meteorytów. Lecz wielkie meteoryty trafiają się rzadko. Są one dokładnie badane, ponieważ uczonych interesuje skład pozaziemskich ciał niebieskich i procesy, które z nimi się odbywają.

O wiele więcej meteorytów spala się w atmosferze Ziemi, nie dolatując do jej powierzchni. Takiemu spalaniu meteorytów towarzyszy zjawisko świetlne. Krótkotrwały błysk światła na niebie gwiazdzistym astronomowie nazywają **meteorem**. Odbywa się on na wysokości 80–100 kilometrów nad Ziemią. Kiedy ludzie widzą meteory im wydaje się, że to spadają gwiazdy (rys. 67).



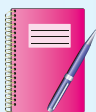
Rys. 67. Deszcz meteorytów

Skarbonka wiedzy



W 1801 r. włoski uczoney Giuseppe Piazzi zauważył na niebie ciało niebieskie podobne do gwiazdy. Ciało to nazwano asteroidą, co oznacza «podobny do gwiazdy». Orbita jego znajdowała się między orbitami Marsa i Jowisza. Piazzi nazwał asteroid Cererą ku czci bogini płodności i urodzaju – patronki Sycylii.

Sprawdź siebie



1. Jakie ciało niebieskie nazywa się asteroidą?
2. Dlaczego u komet pojawiają się «warkocze»?
3. Czym różnią się meteory od meteoroidów?
4. Jakie ciała niebieskie można obserwować tylko wtedy, kiedy one przechodzą przez atmosferę Ziemi?
5. Zapiszcie w zeszycie nazwy małych ciał niebieskich.
6. Przygotujcie w grupach projekt na temat «Przybysze z Kosmosu».

§ 22. Ogólna budowa Układu Słonecznego

Po przerobieniu tego paragrafu potraficie:

Przypomnijcie,
jakie ciała wchodzą
do składu Układu
Słonecznego.

- zrozumieć, że Słońce jest w środku Układu Słonecznego;
- opisywać budowę Układu Słonecznego;
- objaśniać, dlaczego trwałość roku na różnych planetach jest inna.

Poprzednio była mowa o tym, że wokół Słońca obraca się osiem dużych planet razem ze swoimi satelitami oraz nieskończona ilość małych ciał niebieskich (asteroid, komet, meteoroid). Odbywa 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.

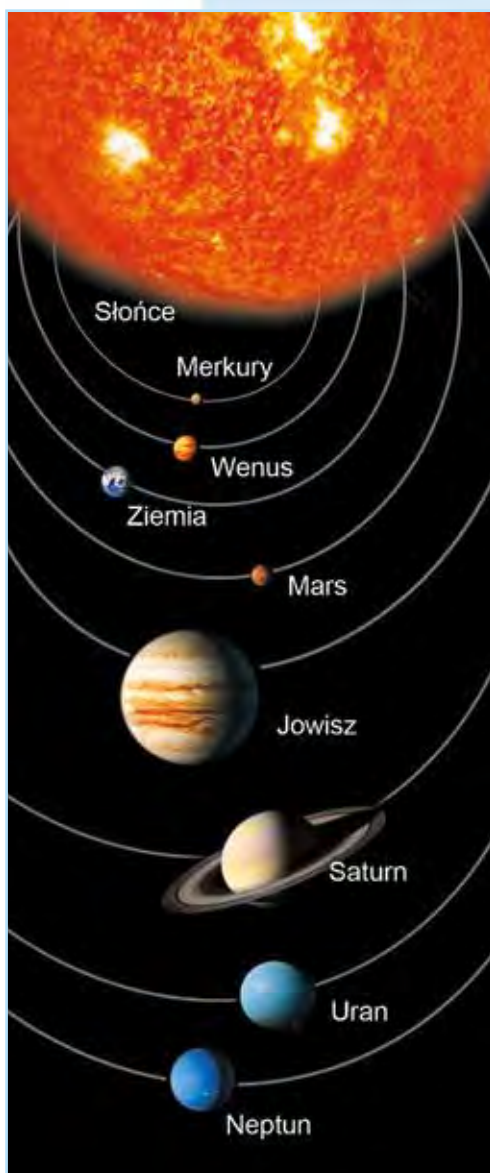
Słońce oraz wszystkie ciała niebieskie, które obracają się wokół niego, nazywają się **Układem Słonecznym**.

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. 68). **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 – Księżyc. Bardziej szczegółowa informacja o nim znajduje się w następnym rozdziale.

Jak poruszają się planety w Układzie Słonecznym. Wszystkie planety poruszają się dookoła Słońca po liniach zwanych **orbitami** (rys. 68). Orbity 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.

Zwróćcie uwagę, że rok ziemski trwa 365 dni i 6 godzin. Za cztery lata nabiega z tych 6 godzin cała doba. Dlatego



Rys. 68. Model Układu Słonecznego



*Księżyc i Wenus
na nocnym niebie*

co czwarty rok luty ma 29 dni. Rok trwający 366 dni nazywa się **rokiem przestępnym**

Trwałość roku na planetach zależy od ich odległości od Słońca. Rok jest tym dłuższy, im dalej od Słońca znajduje się planeta.

Słońce nie tylko ogrzewa, ale też oświeca 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 gwiazdzone. Przed zachodem Słońca znajdźcie 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 znajdźcie Wenus na niebie. Zwróćcie uwagę, jak jasno świeci się ta planeta. Wyciągnijcie wnioski czy zmieniło się położenie Wenus względem wybranego nieruchomego ciała. Zapiszcie w zeszytcie swoje obserwacje.

Sprawdź siebie



1. Opisz budowę Układu Słonecznego.
2. Od czego zależy trwałość roku na różnych planetach Układu słonecznego?
3. Od czego zależy trwałość doby na planetach Układu słonecznego?
4. Co wiecie o naturalnych satelitach planet?



5. 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.

Tabela 5

Nazwa planety	Odległość od Słońca (mln km)
Merkury	50
Wenus	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 5 mln km. Planety rysujcie z jednej strony od umownego znaku Słońca. Aby umieścić wszystkie planety trzeba skleić 2–3 kartki.



§ 23. Wszechświat i jego skład

Po przerobieniu tego paragrafu potraficie:

- objaśnić, 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 Magellana pod czas podróży dookoła świata. Więc dlatego one mają taką nazwę. Uczeni przypuszczają, że za miliard lat te galaktyki ostatecznie będą przyciągnięte do naszej Galaktyki i rozplyną 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. 69. *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. 69). Jeszcze trzecia część galaktyk ma kształt elipsy (rys. 70). 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 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. 71) 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.

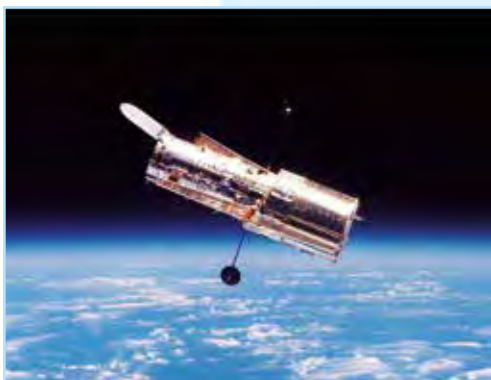
Wraz z rozwojem techniki kosmicznej stało się możliwe badanie ciał niebieskich znajdujących się poza atmosferą Ziemi za pomocą sztucznych satelitów, stacji orbitalnych i międzyplanetarnych. Osobliwością tych badań jest to, że przyrządy służące do badania Wszechświata wyniesiono poza granice atmosfery Ziemi (rys. 71, b). Ponieważ atmosfera nie czyni przeszkód ułatwia to prowadzenie obserwacji i polepsza widoczność i wyrazistość.



Rys. 70. Galaktyka o kształcie elipsy



a



b

Rys. 71. Przyrządy do badania Wszechświata: a – radioteleskop; b – teleskop kosmiczny imienia Hubble’a



Rys. 72. *Tak wyglądał Wielki wybuch (eksplozja)*

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 wynikało 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. 72). Z tych pierwotnych cząstek ukształtowały się gwiazdy, planety, galaktyki. Po Wielkiej eksplozji Wszechświat stale rozszerza się.

Sprawdź 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. Ułóżcie i zapiszcie do zeszytu opowiadanie o osiągnięciach człowieka w dziele badania Wszechświata.
6. Opracujcie mini projekt «Kosmos daleki i bliski».

§ 24. Astronomia – nauka o Wszechświecie

Po przerobieniu tego paragrafu dowiecie się:

- 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.

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 we Wszechświecie. 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 Księżycy stworzono kalendarz.

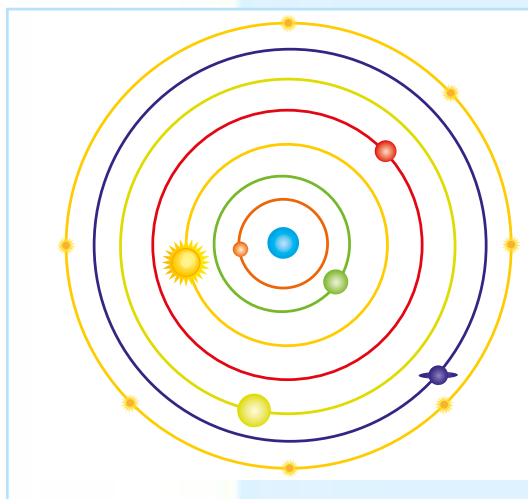
Rozwój badań astronomicznych. Pierwsze notatki astronomiczne znalezione w grobowcach z czasów Starożytnego Egiptu były wykonane 4 tys. lat temu. A 5 tys. lat temu kapłani egipscy potrafili obserwując pojawienie się na niebie gwiazdy Syriusz określać czas wylewów rzeki Nil. Astronomowie chińscy 4 tys. lat temu dokładnie badając ruch Słońca i Księżycy potrafili przewidywać zaćmienie Słońca i Księżycy. Wyniki obserwacji astronomicznych były przekazywane od pokolenia do pokolenia. Wykorzystał te spostrzeżenia starożytny grecki uczony

i stworzył model świata, w środku którego znajdowała się nieruchoma Ziemia (rys. 73). Taki

Przypomnijcie,
jak człowiek poznaje świat.



Klaudiusz Ptolomeusz



Rys. 73. Model układu Ptolomeusza



Mikołaj Kopernik

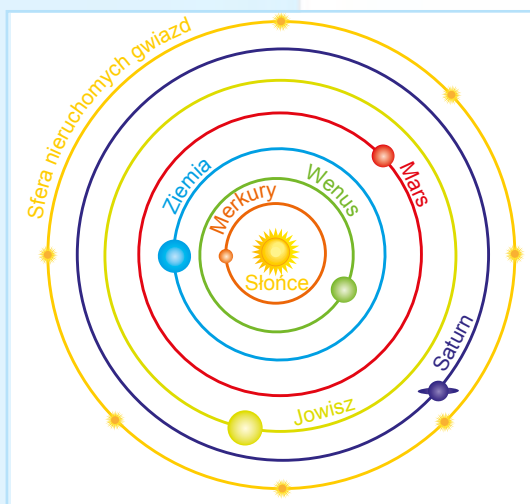
pogląd na Wszechświat panował prawie 1500 lat. Lecz w XVI w. polski astronom **Mikołaj Kopernik** zaproponował inny model – ze Słońcem w środku. Takim modelem posługujemy się obecnie (rys. 74).

Wybitny astronom Galileo Galileusz za pomocą własnoręcznie zbudowanego teleskopu dokonał wielu odkryć astronomicznych, potwierdzających model Wszechświata odkryty przez Kopernika.

Dość wysokiego poziomu rozwoju osiągnęła astronomia w Ukrainie. W 1821 r. w m. Mikołajowie dla potrzeb floty czarnomorskiej stworzono astronomiczne obserwatorium-laboratorium, w którym prowadzono badania astronomiczne.

Na początku XX w. prace naukowe uczonego fizyka-teoretyka **Alberta Einsteina**, amerykańskiego astronoma **Edwina Habbła** ostatecznie potwierdziły model Mikołaja Kopernika.

W odróżnieniu od starożytnych astronomów teraz wiemy, że oprócz gwiazd we Wszechświecie istnieje dużo innych ciał niebieskich oraz ich układów. Dlatego astronomia jako nauka obecnie bardzo zmieniała się.



Rys. 74. Model Kopernika



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



Galileo Galileusz

Przyrządy służące do badania Wszechświata.

Dawni badacze nieba gwiazdzistego obserwowali Wszechświat posługując się prostymi przyrządami: gnomonem, kwadrantem, astrolabią (rys. 75). Przyrządy te pozwalały określić położenie ciał niebieskich na niebie.

Po tym, jak w 1609 r. Galileo Galileusz po raz pierwszy spojrzął na niebo przez teleskop (rys. 76), możliwości astronomów wzrosły wielokrotnie. Rok ten jest uważany za początek nowej ery w astronomii – ery badań za pomocą teleskopów.



a

b

c

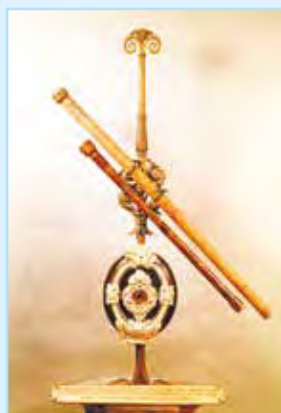
Rys. 75. Proste przyrządy do badania Wszechświata:
a – gnomon; b – kwadrant; c – astrolabia

Obecnie istnieją potężne teleskopy (rys. 77), zarówno w obserwatoriach na Ziemi, jak też na kosmicznych stacjach orbitalnych i międzyplanetarnych.

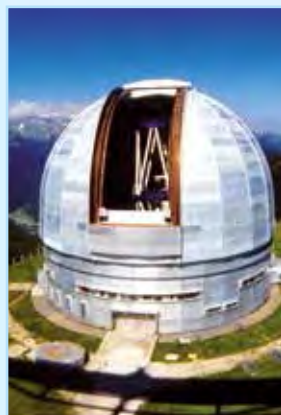
4 października 1957 r. rozpoczęła się era kosmonautyki – nowy etap badania Wszechświata. Tego dnia był wystrzelony na orbitę okołozemską pierwszy sztuczny satelita Ziemi. W jego stworzeniu uczestniczyli ukraińscy uczeni, inżynierowie, robotnicy. Słowo «kosmos» dotarło do nas ze Starożytnej Grecji i oznacza «porządek». Tym słowem Grecy charakteryzowali Wszechświat jako precyzyjnie zorganizowany układ. Ostatnio tym słowem określa się środowisko naokoło Ziemi i przestrzeń międzyplanetarną, znajdującą 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. 76. Teleskop Galileusza



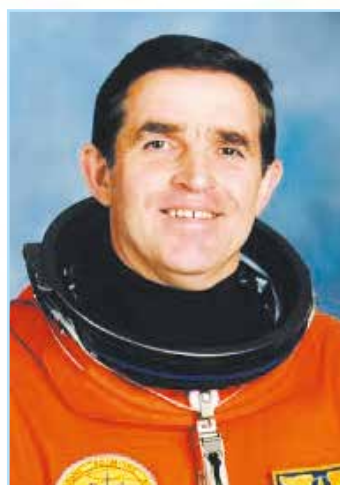
Rys. 77. Współczesny teleskop



Jurij Gagarin



Neil Alden Armstrong



Leonid Kadeniuk



*Start pojazdu kosmicznego
«Wostok-1» z pierwszym człowiekiem
na pokładzie*



*Start wielorazowego pojazdu ko-
smicznego «Shuttle»*

W badaniu Kosmosu osiągnano coraz to nowe sukcesy. W 1962 r. Ukraińiec **Paweł Popowicz** dokonał pierwszego w świecie lotu grupowego (razem z **Andrianem Ni kołajewem**) na statku kosmicznym «Wostok-4». W 1965 r. Rosjanin **Oleksij Le onow** po raz pierwszy wyszedł w otwarty kosmos. W 1969 r. Amerykanin **Neil Arm strong** stanął na powierzchni Księżyca i pobrał próbki gleby księżycowej, dzięki zbadaniu których stwierdzono, że na Księżycu nie ma warunków dla istnienia tam organizmów żywych.

Obecnie stało się możliwe trwale przebywanie specjalnie wyszkolonych ludzi (nazywamy ich kosmonautami) w kosmosie. Kosmonauci mogą pracować na stacjach orbitalnych po kilka miesięcy, aby przeprowadzać 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. 78). Ten aparat kosmiczny mknie do Jowisza – największej planety Układu Słonecznego.

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

«Junona» będzie w drodze do Jowisza prawie pięć lat ziemskich. Według programu lotu latem 2016 roku automatyczna stacja międzyplanetarna (ASM) wyjdzie na wydłużoną polarną orbitę dookoła Jowisza. «Junona» zbliży się podczas ruchu na orbicie do Jowisza na odległość 5 000 km.



Rys. 78. ASM «Junona»

Sprawdź 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 wydaniem informacyjnymi oraz Internetem, znajdźcie nazwiska kosmonautów, którzy pochodzą z Ukrainy. Jaka jest ich rola w badaniu Wszechświata. Wyniki swej pracy badawczej zaprezentujcie na lekcji.



Testy do rozdziału II

1. Dopasujcie nazwy, które linie i punkty są na globusie, a które na sferze 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 gazu międzygwiazdowego i pyłu nazywają się:

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

5. Gwiazda Polarna wskazuje na:

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

6. Ukażcie pierwiastek chemiczny, którego jest najwięcej w budowie Słońca.

- | | |
|---------|----------|
| A wodór | C węgiel |
| B tlen | D żelazo |

7. Jak Słońce wpływa na Ziemię?

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

8. 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

9. Między orbitami jakich planet znajduje się pas asteroid (planetoid)?

- | | |
|---------------------|---------------------|
| A Merkurego i Marsa | C Marsa i Jowisza |
| B Jowisza i Wenus | D Merkurego i Wenus |

10. Ciała niebieskie, które dosięgły powierzchni Ziemi, nazywamy:

- | | |
|-------------|-------------|
| A asteroida | C meteoryty |
| B meteory | D komety |

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

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

12. Zmiana pór roku odbywa się dlatego, że:

- A Ziemia posiada naturalnego satelitę Księżyc
- B Ziemia jest oddalona od Słońca o 150 mln km
- C Ziemia krąży dookoła Słońca
- D Słońce obraca wokół swej osi

13. Dzień i noc bywają dlatego, że:

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

14. Nasza Galaktyka – to:

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

15. Jak nazywa się nasza Galaktyka?

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

16. Ustawcie w prawidłowej kolejności wydarzenia związane z powstaniem Wszechświata.

- A rozszerzenie Wszechświata
- B utworzenie cząstek światła
- C Wielka eksplozja
- D utworzenie ciał niebieskich

17. Która nauka bada ciała niebieskie.

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

18. Pierwszym kosmonautą niepodległej Ukrainy jest:

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

ROZDZIAŁ III

**ZIEMIA – PLANETA
UKŁADU SŁONECZNEGO**

TEMAT 1

Ziemia jako planeta

- 
25. Hipotezy i współczesne poglądy na pochodzenie Ziemi
 26. Kształt i rozmiary Ziemi
 27. Budowa wewnętrzna Ziemi
 28. Ruchy Ziemi w przestrzeni
 29. Rozpodział światła słonecznego i ciepła na powierzchni Ziemi
 30. Księżyc – satelita Ziemi
 31. Sposoby przedstawienia Ziemi
 32. Skala
 33. Gleba
 34. Skład i właściwości powietrza
 35. Nagrzewanie i przemieszczenie powietrza
 36. Woda na Ziemi
 37. Właściwości wody

§ 25. Hipotezy i współczesne poglądy na pochodzenie Ziemi

Po przerobieniu tego paragrafu poznacie:

Przypomnijcie,
z jakich ciał składa się Układ Słoneczny.

Jakie metody badań wykorzystują uczeni w dzisiejszych czasach?

- hipotezy uczonych z ubiegłych stuleci o powstaniu naszej planety, a także współczesne poglądy na pochodzenie Ziemi;
- powłoki Ziemi.

Jak powstała nasza planeta. Kiedy i jak wynikła Ziemia? Szukając od najdawniejszych czasów odpowiedzi na te pytania, uczeni wysuwali rozmaite **hipotezy**. W nauce hipotezy oznaczają nieudowodnione przypuszczenia lub domysły.

Jeszcze w XVIII w. uczony francuski

wysunął hipotezę o tym, że Ziemia to skrawek Słońca. Kawaleczek Słońca mógł oderwać się od niego wskutek zderzenia z kometa. Uczony uważał, że nasza planeta, jako część Słońca stopniowo oziębia się.

Nieco później niemiecki uczony są-dził, że Słońce i planety powstały z rozrzedzonej chłodnej chmury gazowej. Cząstki substancji zderzały się w niej ze sobą, wynikiem czego było ich gęstnienie i uporządkowany ruch obrotowy. Chmura obracała się dookoła środkowego zagęszczenia, z którego z czasem powstało Słońce. Wkrótce substancja obracająca się dookoła Słońca rozpadła się na odrębne mniejsze zagęszczenia. Wskutek ochłodzenia i gęstnienia z nich pod działaniem siły przyciągania powstały planety. Idee E. Kanta wywarły duży wpływ na rozwój przyrodoznawstwa.

Na początku ubiegłego wieku dużą popularność zdobyła hipoteza o pochodzeniu Ziemi, wysunięta przez astronoma angielskiego . On odrzucał poglądy E. Kanta. Natomiast uważał, że jakoś gwiazda, która przechodziła w pobliżu Słońca wyrwała z niego olbrzymią chmurę gazową. Uczony dowodził, że z masy, która oddzieliła się wskutek takiej katastrofy mogły powstać planety.

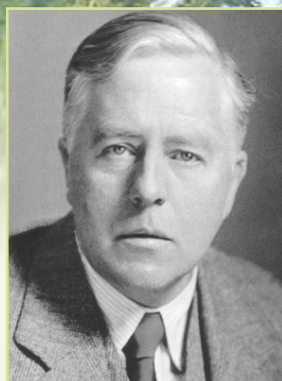


Georges de Buffon
(1707–1788)



Emmanuel Kant
(1724–1804)

Prawie jednocześnie z J. Jeansem proponował taką teorię utworzenia Ziemi: Ziemia oraz inne planety powstały z chmury pyłowo-gazowej, składającej się z substancji międzygwiazdowych, przyciągniętych przez Słońce podczas jego ruchu we Wszechświecie. Pod działaniem Słońca chmura zaczęła obracać się i «uporządkowywać». Wzajemne przyciąganie cząstek posłużyło do powstania ich skupisk, z których później powstały planety. Stykając się z cząstkami materiału kosmicznego i przyciągając go do siebie planety powiększały się.

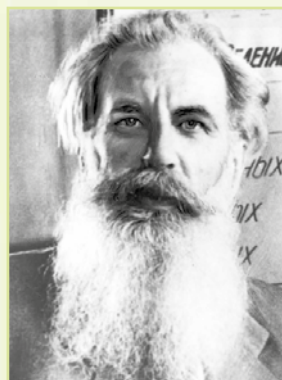


(1877–1946)

Współczesne poglądy na pochodzenie Ziemi.

W czasach dzisiejszych hipotezy o pochodzeniu Ziemi w ogólnym zarysie opierają się na ideach E. Kanta oraz innych badaczy przyrody. Zdaniem współczesnych uczonych Ziemia powstała prawie 5 mld lat temu z rozproszonych we Wszechświecie gazów i pyłu.

Opierając się na najnowsze badania naukowcy mają obecnie możliwość dokładniej wyobrazić sobie, jak odbywa się zetknięcie cząstek w przestrzeni międzygwiazdowej. Uważają oni, że pod działaniem siły ciężkości naszej planety, w warunkach rozgrzewania wnętrza Ziemi substancje na planecie zaczęły rozmieszczać się w określony sposób. W wyniku takiego podziału wynikły różniące się według stanu skupienia i składu chemicznego powłoki ziemskie: **litosfera**, **atmosfera**, **hydrosfera i biosfera**.



Otto Schmidt
(1891–1956)

Powłoki Ziemi: **litosfera** – twarda powłoka kamienna, **atmosfera** – powietrzna (gazowa), **hydrosfera** – wodna, **biosfera** – jest powłoką, w której istnieje życie (organizmy wraz ze środowiskiem umożliwiającym ich istnienie).



Skarbonka wiedzy

Jak ustalono wiek Ziemi?

Wiek Ziemi ustalono według wieku najdawniejszych skał. Najdawniejsze skały, które liczą powyżej 4 mld lat znaleziono w *Syberii* (Rosja), na południu *Afryki*, w *Australii*. W Ukrainie do najstarszych skał należą granity i kwarcyty, wiek których wynosi 2,6 mld lata.



Sprawdź siebie



1. Jaką hipotezę o powstaniu Ziemi wysunął G.-L. Buffon?
2. Czym różnią się poglądy E. Kanta o pochodzeniu naszej planety od hipotez G.-L. Buffona?
3. Jak w dzisiejszych czasach uczeni wyobrażają sobie pochodzenie Ziemi?
4. Ile lat ma nasza planeta?
5. Jakie znacie powłoki Ziemi?



6. Na podstawie dodatkowych źródeł (geograficzny słownik encyklopedyczny, Internet oraz inne) wyjaśnijcie, co w tłumaczeniu z języka greckiego oznaczają nazwy powłok Ziemi:

- litosfera;
- hydrosfera;
- atmosfera;
- biosfera.



7. Zastanówcie się, które hipotezy uczonych ubiegłych stuleci o wyniknięciu naszej planety znalazły potwierdzenie w dzisiejszych czasach? Kto z nich wypowiedział przypuszczenie najbardziej prawdopodobne?

§ 26. Kształt i rozmiary Ziemi

Po przerobieniu tego paragrafu poznacie:

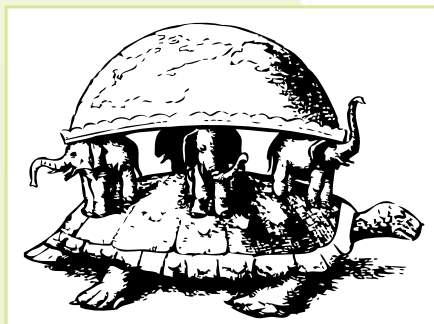
Przypomnijcie, jaki kształt posiadają planety Układu Słonecznego.

- wyobrażenia ludzi o kształcie Ziemi w dawnych czasach;
- dowody kulistości Ziemi;
- rozmiary naszej planety.

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. W Indiach Starożytnych, na przykład Ziemię wyobrażano sobie jako płaski krążek znajdujący się na barkach słoni (rys. 79). 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.



Rys. 79. Tak wyobrażano sobie kształt Ziemi w Starożytnych Indiach



Rys. 80. Dowody kulistości Ziemi

Dowody kulistości Ziemi. W dawnych czasach uczeni zadawali sobie wiele pytań «dlaczego?» 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?

Na rys. 80 widać, jak statek odpływając od brzegu stopniowo znika za linią widnokręgu i jak stopniowo pojawia się zbliżając się do brzegu. Gdyby nasza planeta była płaska, to o jasnej pogodzie przez lunetę widoczny byłby na horyzoncie cały statek. Natomiast niezauważalne dla oka wypuklenie okrągłej Ziemi sprawia, stopniowo że statek na morzu znika z pola widzenia.

Dowodem kulistości Ziemi jest też okrągły cień rzucany przez naszą planetę na Księżyc, widziany podczas jego zaćmienia (rys. 80). Ni walec, ni sześcian, ni ciało o innym kształcie nie dają okrągłego cienia. To pozwoliło greckim uczonym jeszcze w starożytności, 2 500 lat temu udowodnić kulistość Ziemi. Niezaprzeczalne dowody okrągłego kształtu naszej planety ludzie otrzymali z początkiem lotów w kosmos (rys. 81).



Rys. 81. Wygląd Ziemi z kosmosu

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

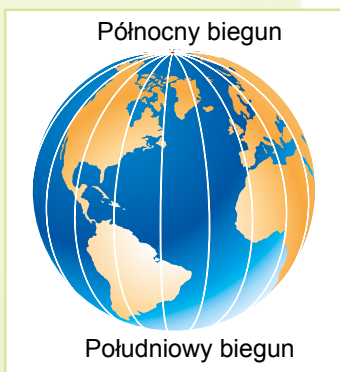




Globus



Równoleżniki



Południki

Globus jest zmniejszonym modelem Ziemi.

Po tym jak ludzie uświadomili sobie, że Ziemia ma kształt kuli, to zaczęli stwarzać jej modele – **globusy**. Słowo w tłumaczeniu z języka łacińskiego oznacza . Były to zmniejszone wiele razy kopie Ziemi. Globus pozwala wyobrazić sobie kształt naszej planety, zmniejszonej kilkadziesiąt milionów razy.

Pręt, wokół którego kręci się globus, wskazuje gdzie znajduje się **oś ziemiska** – czyli linia dookoła której obraca się Ziemia. Naprawdę nasza planeta takiej widocznej osi jak na globusie nie posiada. Można sobie ją tylko wyobrazić. Punkty, w których oś ziemiska wchodzi i wychodzi z globusa (przecina się z powierzchnią Ziemi), nazywają się **bieguny**. Górny punkt to – *biegun północny*, dolny – *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 oś ziemiska, one są tylko w wyobraźni i zobaczyć je można na globusach i mapach.

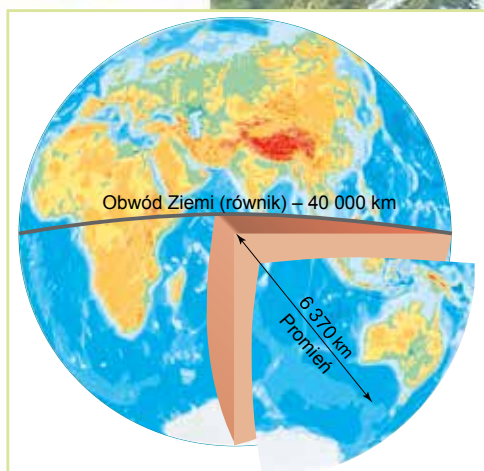
Jeżeli uważnie przyjrzą się do globusa, to zobaczą przeprowadzone tam przecinające się linie. Są to **równoleżniki** i **południki**. **Równoleżniki** są równoległe do równika. **Południki** to najkrótsze linie łączące obydwa bieguny. Linie te podobnie jak oś ziemiska, są wyobrażane. Naniesiono je na globusy i mapy po to, by łatwiej było znajdować obiekty geograficzne.

Bieguny są to wyobrażane punkty przecięcia osi ziemskiej z powierzchnią Ziemi.

Równik jest to wyobrażana linia (okrąg), przechodząca w jednakowej odległości od biegunów i dzieląca kulę ziemską na dwie półkule – północną i południową.



Wymiary Ziemi. Uczeni obliczyli, że odległość od środka Ziemi do jej powierzchni wynosi przeciętnie 6 370 km. Długość równika stanowi 40 000 km. Ciekawie, że wymiary Ziemi obliczone zostały przez greckich uczonych jeszcze przed naszą erą. Według ich obliczeń wielkość okręgu, opasującego naszą planetę pośrodku (równika), stanowi 39 500 km. Jak widzimy, jest to najbardziej zbliżone do współczesnych danych, otrzymanych za pomocą najdokładniejszych przyrządów pomiarowych (rys. 82).



Rys. 82. Wymiary Ziemi

Skarbonka wiedzy

Czy naprawdę Ziemia jest okrągła?

Okazuje się, że w czasach dzisiejszych, w dobie rozwoju nauk przyrodniczych potwierdzająca odpowiedź będzie już nie całkiem dokładna. Przecież tak samo można powiedzieć, że jabłko jest okrągłe. Choć naprawdę ono nigdy nie bywa okrągłe. Współczesne obliczenia ukazują na to, że kształt Ziemi jest raczej nie kulisty, a owalny. Jej promień równikowy wynosi 6 378 km, a promień polarny (biegunowy) stanowi 6 356 km.



PRACA PRAKTYCZNA

Znajdowanie obiektów geograficznych na globusie

Zadanie 1. Pokażcie na globusie linię równika. Na jakie półkule równik dzieli Ziemię? W której półkuli znajduje się Ukraina?

Zadanie 2. Jak nazywają się bieguny Ziemi? Pokażcie je na globusie.

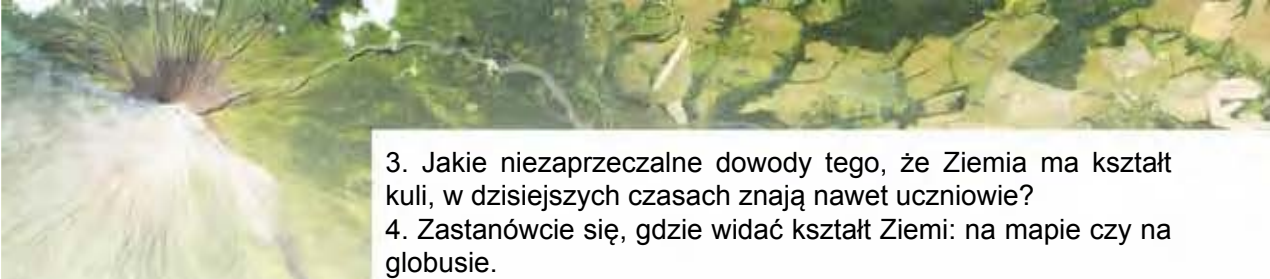
Zadanie 3. Nazwijcie i pokażcie na globusie kontynenty. Który kontynent jest najmniejszy? W jakiej półkuli względem równika znajduje się on?

Zadanie 4. Pokażcie na globusie równoleżniki i południki. Co to za linie? Po co je naniesiono?

Sprawdź siebie

1. Jak ludzie wyobrażali sobie kształt naszej planety w dawnych czasach?
2. Jakie dowody kulistości Ziemi znali uczeni w starożytnych czasach?





3. Jakie niezaprzeczalne dowody tego, że Ziemia ma kształt kuli, w dzisiejszych czasach znają nawet uczniowie?

4. Zastanówcie się, gdzie widać kształt Ziemi: na mapie czy na globusie.

5. Z rubryki «Skarbonka wiedzy» dowiedzieliście się, że kształt Ziemi nie jest kulisty, a raczej owalny. Zastanówcie się, z jakiego miejsca Ziemi podróż do jej środka będzie krótsza. Obliczcie na ile kilometrów.

6. Czy oglądaliście wschód Słońca. Możliwie zauważyliście, że jego promienie oświetlają z początku chmury oraz wysokie przedmioty. Podobnie podczas zachodu, kiedy Słońce już zaszło za widnokrąg, jego promienie nadal oświetlają wierzchołki gór lub górne piętra najwyższych domów. Zastanówcie się, o czym to świadczy?

§ 27. Budowa wewnętrzna Ziemi

Po przerobieniu tego paragrafu potraficie:

Przypomnijcie,
jakie pierwiastki
chemiczne występują
na Ziemi.

Jakie znacie skały?

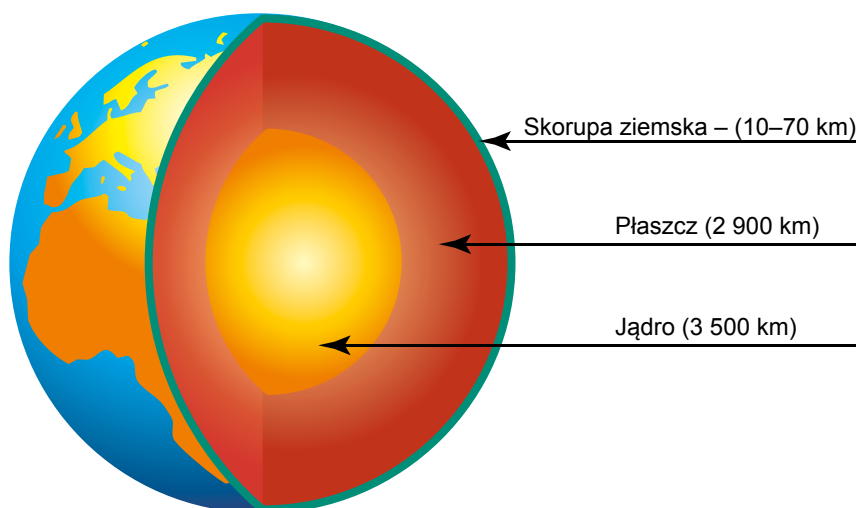
- opowiedzieć o budowie wewnętrznej Ziemi;
- podawać przykłady skał i minerałów;
- umiejętnie badać ciała przyrody.

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



Wylew lawy z krateru
wulkanu

Jądro. Wewnętrzną część kuli ziemskiej uczeni nazywali **jądrem** (rys. 83). Jego promień stanowi prawie 3 500 km. Uczni 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.



Rys. 83.
Budowa wewnętrzna Ziemi

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 nim 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 płaszcz znajduje się skorupa ziemska. Jest to górna twarda warstwa Ziemi. W porównaniu z jądrem i płaszczem skorupa ziemska jest bardzo cienka. Jej grubość stanowi 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). Minerale 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 otrzymania metali.



Granit



Piasek



Torf



Rys. 84. Zaleganie skał na stokach gór

Górną warstwę skorupy ziemskiej widać w odsłonięciach skał na stokach gór, urwistych brzegach rzek, wyrobiskach odkrywkowych (rys. 84). Zajrzeć wgłąb skorupy ziemskiej można w kopalniach lub wierząc 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.

Sprawdź 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?

§ 28. Ruchy Ziemi w przestrzeni

Po przerobieniu tego paragrafu potrafiacie:

- 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 krąży 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 wschodzie, 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

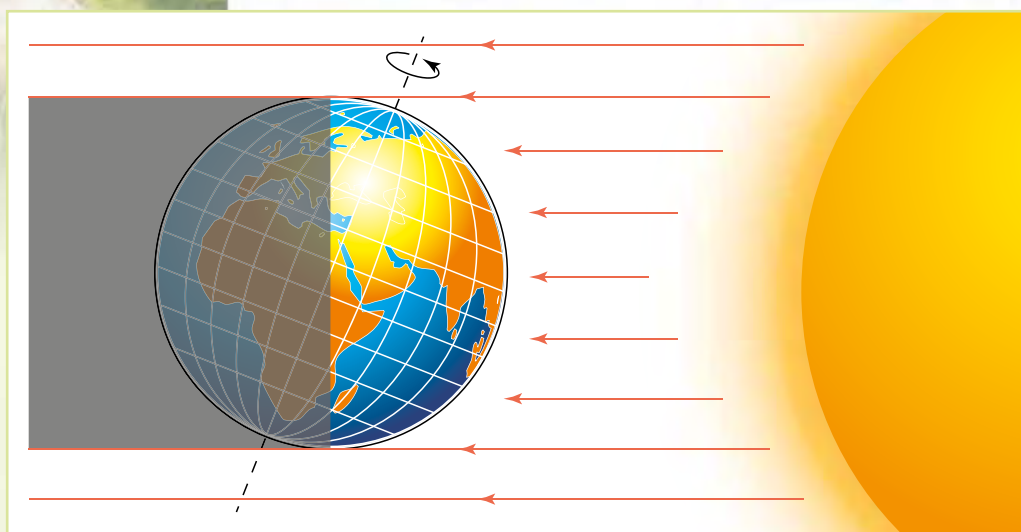
Aby wyobrazić sobie ruchy Ziemi w przestrzeni przeprowadzimy doświadczenie za pomocą tellurium. **Tellurium** jest to specjalny przyrząd, który demonstruje, jak obraca się Ziemia wokół swej osi i dookoła Słońca. Jeżeli tellurium w szkole nie ma, można wykorzystać lampkę nocną. Lampkę stawiamy po środku stołu – to będzie nasze Słońce. Jako Ziemia będzie służyć globus. Podczas doświadczenia globus ma przyjąć takie położenie, że jedna jego strona jest zwrócona do lampki, 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 światłu. Tak następuje dzień. Z innej strony, takie same części globusu zachodzą w cień. Tak następuje noc.

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

*W ciągu jakiego
czasu Ziemia
dokonuje pełnego
obrotu wokół swej osi
i dookoła Słońca?*



Rys. 85. Tellurium – przyrząd do demonstracji obrotu Ziemi wokół swej osi i dookoła Słońca



Rys. 86. Obrót Ziemi wokół swej osi

A więc, obracając się dookoła osi Ziemia jest oświetlana przez Słońce to z jednego boku, to z drugiego (rys. 86). 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 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 promienie Słońca w ciągu roku oświetlają bardziej to półkulę północną (i dzień trwa tam dłużej), to półkulę południową.

Spróbujcie sami badać przyrodę



Przedłużymy doświadczenie z tellurium. Będziemy przesuwając tellurium po powierzchni stołu w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara, w taki sposób, jak obraca się Ziemia dookoła Słońca. Przesuniemy z początku na ćwierć koła dooko-

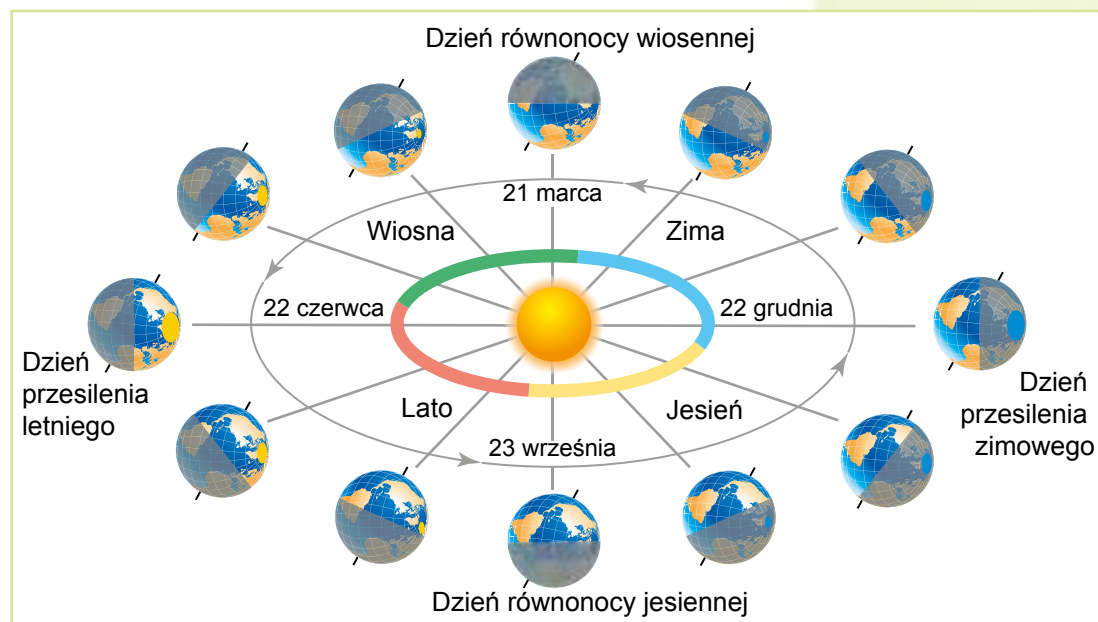
ła lampy (śledźcie aby podstawka globusa nie odrywała się od stołu, a oś Ziemi była zawsze skierowana na północ). Oświetlenie globusa wyraźnie zmieniło się. Oświetlona część przesunęła się na północ, pozostawiając w cieniu obszar koło bieguna południowego. W półkuli północnej (oświetlonej) w tym czasie będzie lato, natomiast w półkuli południowej (nieoświetlonej) – 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.

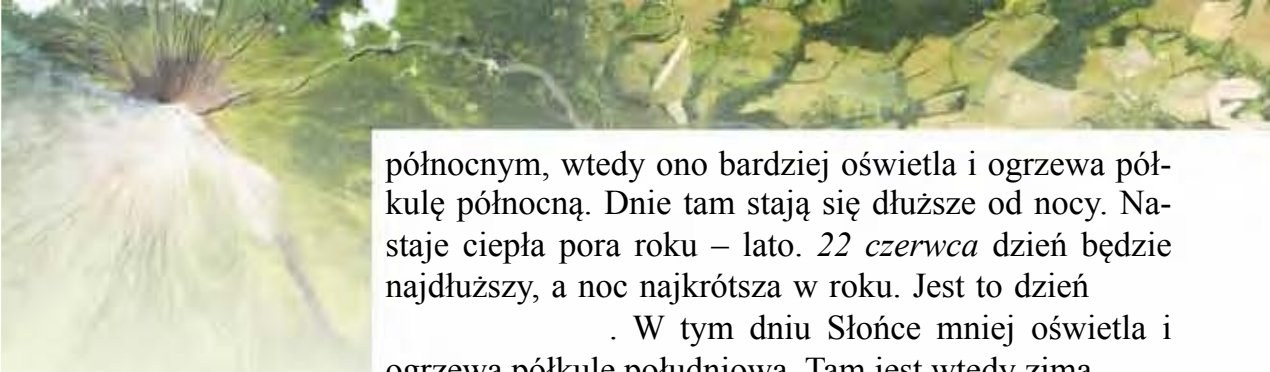


W ciągu roku bywają dni, kiedy jedna z półkul, obróciwszy się ku Słońcu oświetla się najwięcej, a inna najmniej, i odwrotnie. Są to **dni przesilenia**. Podczas jednego ruchu obiegowego Ziemi dookoła Słońca bywają dwa dni przesilenia: letnie i zimowe. Dwa razy do roku obydwie półkule bywają oświetlone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

Obejrzyjcie rys. 87 i prześledźcie ruch Ziemi po orbicie. Kiedy Ziemia jest zwrócona do Słońca biegunem



Rys. 87. Ruch roczny Ziemi dookoła Słońca



północnym, wtedy ono bardziej oświecła 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

. W tym dniu Słońce mniej oświecła i ogrzewa półkulę południową. Tam jest wtedy zima.

Po trzech miesiącach, 23 *września*, Ziemia zajmuje takie położenie względem Słońca, kiedy promienie słoneczne będą jednakowo oświecłały półkulę północną i południową. Na całej Ziemi oprócz biegunów jest dzień równy nocy (po 12 godzin). Ten dzień nazywa się dniem

. Jeszcze po trzech miesiącach do Słońca będzie zwrócona półkula południowa. Tam nastanie lato, a w nas w półkuli północnej będzie zima. 22 *grudnia* dzień będzie najkrótszy, a noc najdłuższa. To dzień

. 21 *marca* znowu obydwie półkulę będą oświeczone jednakowo, dzień będzie równy nocy. Będzie to dzień



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.

Sprawdź 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).

§ 29. Rozpodział światła słonecznego i ciepła na powierzchni Ziemi

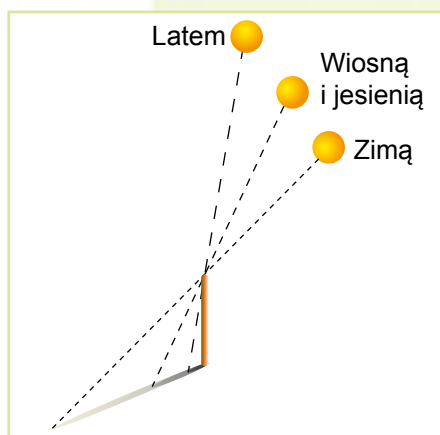
Po przerobieniu tego paragrafu:

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

Przypomnijcie
swe spostrzeżenia
za długością cienia.

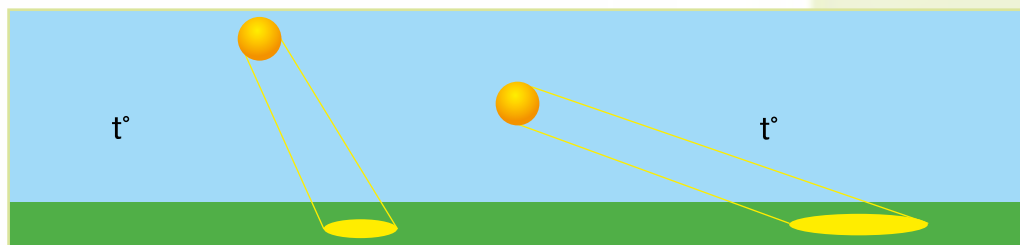
Jak zmienia się wysokość Słońca nad horyzontem w ciągu roku. Aby to wyjaśnić przypomnijcie

wyniki swych spostrzeżeń za długością cienia rzucanego przez gnomon (pręt o długości 1 m) w południe. We wrześniu 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. 88). 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).

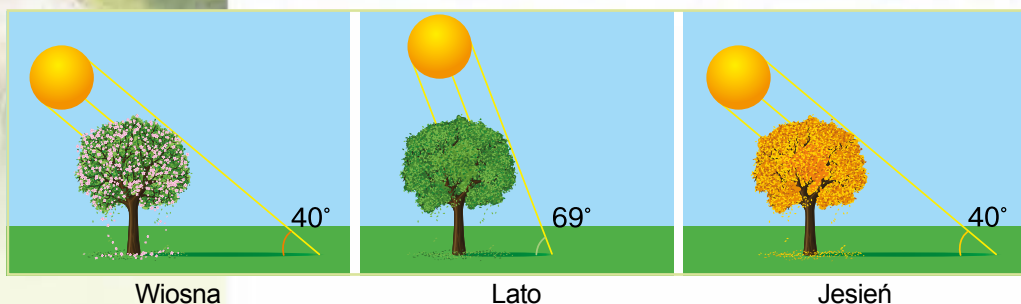


Rys. 88. Zmiana wysokości Słońca i długości cienia w ciągu roku

Dlaczego nagrzewanie powierzchni zależy od wysokości Słońca. Obejrzyjcie rys. 89. Na nim widać, że ta sama ilość światła i ciepła, która nadchodzi od Słońca



Rys. 89. Zależność oświetlenia i ogrzewania powierzchni od kąta padania promieni słonecznych



Rys. 90. Zmiana kąta padania promieni

przy jego wysokim położeniu trafia na mniejszy obszar, a jeżeli Słońce jest nisko – to na większy. Który obszar będzie nagrzany lepiej? Oczywiście, że mniejszy, bo tam skupione są promienie.

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. 90). Czym niżej Słońce jest nad horyzontem, tym jest mniejszy kąt padania promieni i tym mniej nagrzewa się powierzchnia. Wtedy nastaje zima.



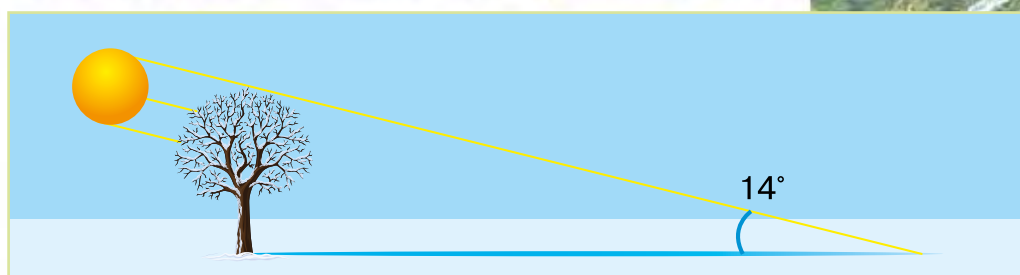
Im większy jest kąt padania promieni słonecznych na powierzchnię ziemską, tym lepiej ona oświetla się i nagrzewa się.

Jak nagrzewa się powierzchnia Ziemi. Na powierzchni 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. 91).

Spróbujcie sami badać przyrodę



Pracujemy dalej z tellurium. Postawcie globus tak, żeby lampa równomiernie oświetlała półkule (oś ziemską powinna być skierowana na północ). Zwróćcie uwagę, że najjaśniej oświetlone będą okolice równika. Bliżej do biegunów światło będzie bardziej rozproszone, a same bieguny 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 ćwierć



Zima

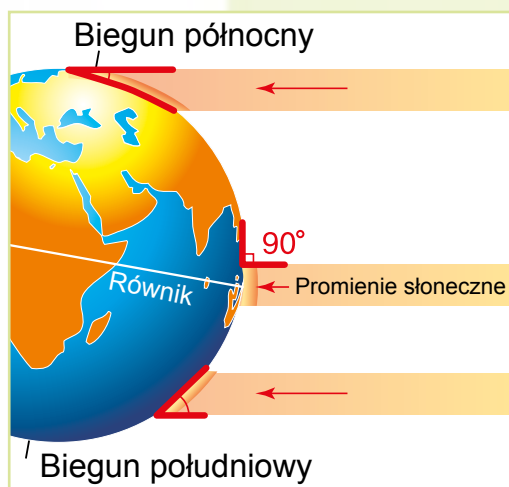
słonecznych podczas różnych pór roku

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 założyć, 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.

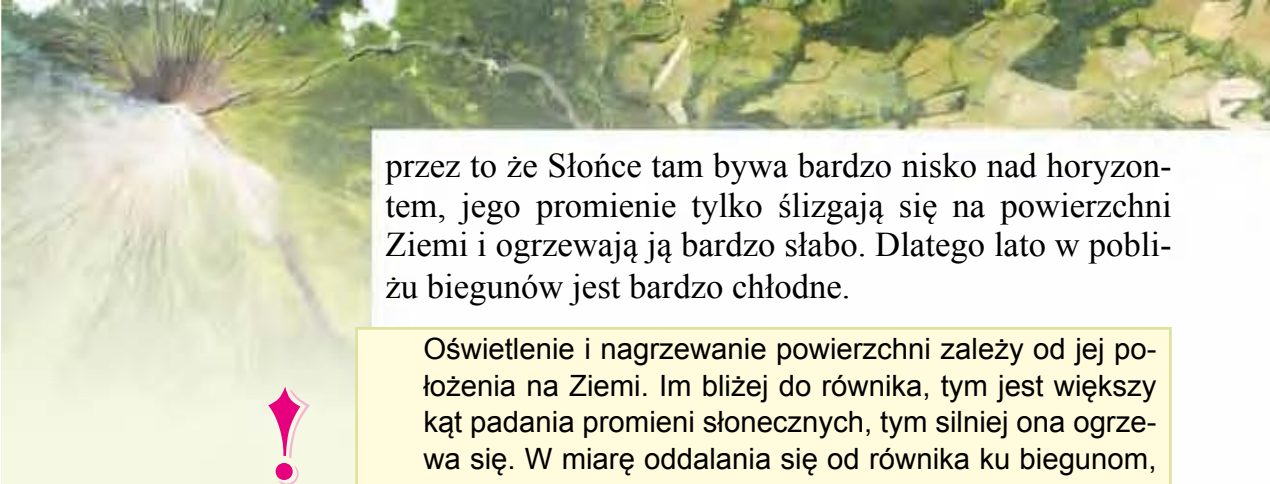
Pod największym kątem, prawie pionowo padają promienie słoneczne na równiku. Powierzchnia Ziemi otrzymuje tam najwięcej ciepła słonecznego, dlatego po obydwie strony od równika jest cały rok gorąco i zmian pór roku nie bywa.

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

Na bieguny i obszary okołobiegunowe 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,



Rys. 91. Zmiana kąta padania promieni słonecznych w kierunku od równika do biegunów



przez to że Słońce tam bywa bardzo nisko nad horyzontem, jego promienie tylko ślizgają się na powierzchni Ziemi i ogrzewają 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 padania promieni słonecznych, tym silniej ona ogrzewa się. W miarę oddalania się od równika ku biegunom, kąt padania promieni maleje, powierzchnia nagrzewa się słabiej i dlatego staje się chłodniej.

Znaczenie światła i ciepła dla przyrody ożywionej.



Wiosną rośliny bujnie rozwijają się

Światło słoneczne i ciepło potrzebne są dla wszystkiego co żywe. Wiosną i latem, kiedy światła i ciepła jest dużo, rośliny bujnie rozwijają się. Z nadejściem jesieni, kiedy Słońce świeci coraz to niżej nad horyzontem, światła i ciepła staje się coraz mniej, większość roślin zrzuca swe liście. Z nastąpieniem 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.

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.

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



Sprawdź siebie

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



§ 30. Księżyc – satelita Ziemi

Po przerobieniu tego paragrafu potraficie:

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

Najbliższe do Ziemi ciało niebieskie. Księżyc – 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 Księżyc jest o wiele mniejszy. Wyjaśnić to można bardzo prosto: znajduje się on 400 razy bliżej do Ziemi niż Słońce. Księżyc nie promieniuje własnego światła. Wydaje się on taki jasny dlatego, że niby lustro odbija promienie słoneczne. Ze wszystkich ciał niebieskich Księżyc jest najlepiej zbadany.

Księżyc jest naturalnym satelitą Ziemi. Świeci on odbitym światłem słonecznym.

Przypomnijcie,
jakie planety
Układu Słonecznego
posiadają swoich
satelitów.

Które z ciał
niebieskich świecą
własnym światłem?

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





Rys. 92. Widoczna z Ziemi strona Księżyca

Przypomnijcie, jaka bywa temperatura na Księżycu dniem i nocą.



Człowiek na Księżycu



Nowy Księżyc

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.

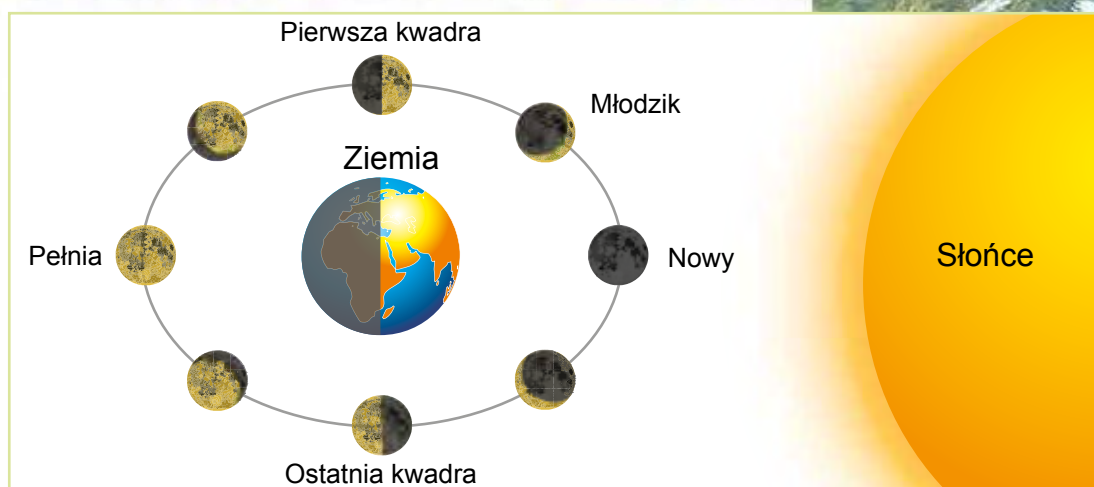
Ciekawe, że Księżyc jest zawsze zwrócony do Ziemi swą jedną stroną (rys. 92). Drugiej strony mieszkańcom Ziemi nigdy nie widać. Niewidoczną stronę satelity naszej planety ludzie zobaczyli dopiero w 1959 roku na fotografiach. Je zrobił automatyczny aparat, zapuszczony na Księżyc.

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

Księżyc jest na razie jedynym poza Ziemią ciałem niebieskim, na którym stapała noga ludzka. Kosmonauci, którzy wylądowali na Księżycu oraz pojazdy automatyczne prowadzili tam badania i dostarczyli na Ziemię próbki gleby księżycowej.

Fazy Księżyca. Sam Księżyc nie promieniuje światła. Na niebie widzimy tylko tą jego powierzchnię, którą oświetla Słońce. W różnych dniach Księżyc 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. 93).

Podczas *fazy nowy Księżyc* jego nie widać zupełnie. Oświetlony wąziutki rogalik z prawej strony tarczy księżycowej to *młody Księżyc* lub *Młodzik*. Połowę tarczy wi-



Rys. 93. Fazy Księżyca

dzimy podczas faz o nazwie *pierwsza kwadra* i *kwadra*. Zwróćcie uwagę, że to są różne części Księżyca. Kiedy nasz satelita okazuje się po stronie przeciwległej od Słońca, cały jego bok, jaki widać z Ziemi jest oświetlony. Wtedy on ma kształt okrągłej tarczy. Taka faza nazywa się *pełnią* (*pełny Księżyc*).

Spróbujcie sami badać przyrodę

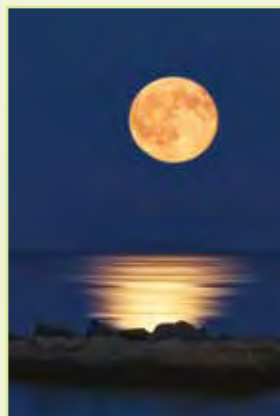
Przeprowadźcie obserwacje Księżyca.

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

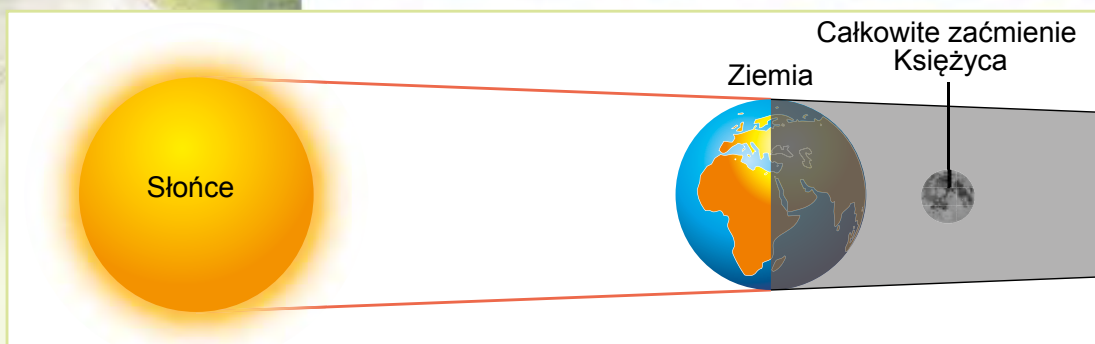
Zadanie 2. Kiedy Księżyc dosięgnie fazy pełni przyjrzyjcie się mu uważniej (lepiej zrobić to przez powiększający przyrząd). Zwróćcie uwagę na ciemniejsze i jaśniejsze plamy na powierzchni Księżyca. Czym są one w rzeczywistości?

Dlaczego odbywają się zaćmienia Księżyca i Słońca.

Podczas ruchu po swych orbitach Ziemia i Księżyc czasem okazują się na jednej linii ze Słońcem w takiej kolejności: Słońce – Ziemia – Księżyc (rys. 94). Oświetlona Ziemia rzuca w przestrzeń cień, w który na kilka minut trafia Księżyc. Takie zjawisko nazywa się **zaćmieniem Księżyca**. W ciągu roku bywa dwa-trzy zaćmienia Księżyca.



Pełnia



Rys. 94. Schemat zaćmienia Księżyca



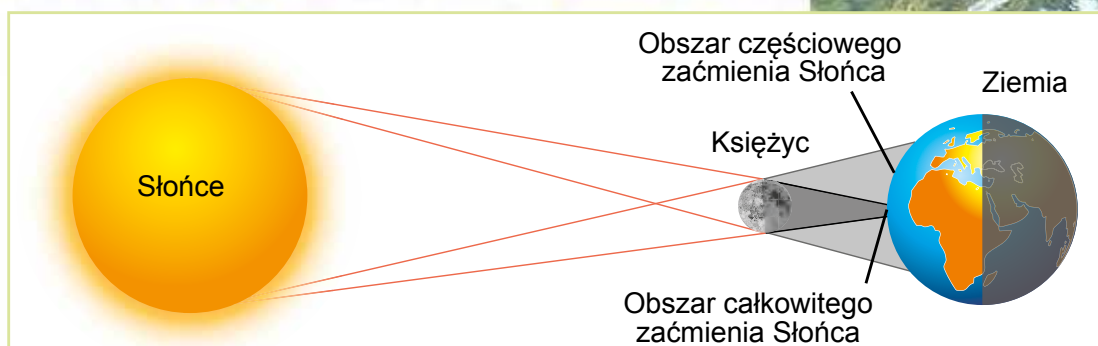
*Przyrząd
do obserwacji
zaćmienia Słońca*

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. 96). 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.

Jak Księżyc wpływa na Ziemię. Siła ciężkości Księżyca oraz w mniejszym stopniu Słońca powoduje to podniesienie poziomu wody w morzach i oceanach, to opadanie. Takie zjawisko nazywa się **przyływ i odpływ**. Woda to naciera na brzeg i przesuwają się daleko na ląd, to cofa się, obnażając dno (rys. 95). Przyływy i odpływy, podobnie jak dzień i noc odbywają się na naszej planecie stale, niby zgodnie z rozkładem – dwa razy w ciągu doby (co 6 godzin).



Rys. 95. Przyływ i odpływ



Rys. 96. Schemat zaćmienia Słońca

Księżyc powoduje na morzach i oceanach przyprływy (podniesienie poziomu wody) i odpływy (opadanie poziomu wody).



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, kłótniwi.

Skarbonka wiedzy

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



Sprawdź siebie

1. 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 Księżyc jest bliżej do Ziemi.
2. Dlaczego Księżyc świeci słabiej od Słońca?
3. Dlaczego wylądować na Księżycu nie można bez skafandra?
4. Jak odbywają się zaćmienia Słońca i Księżyca?
5. Czym Księżyc jest podobny do Ziemi? Czym odróżnia się?



6. Wykorzystując różne źródła informacji, przygotujcie mini projekt na temat «Dlaczego widzimy tylko jedną stronę Księżyca».



§ 31. Sposoby przedstawienia Ziemi

Przypomnijcie,
co to jest globus.

Po przerobieniu tego paragrafu dowiecie się:

- 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. 97). 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 **zdjęciem**



Rys. 97. Zdjęcie fotograficzne



Rys. 98. Zdjęcie lotnicze

lotniczym (rys. 98). Na nim obiekty są podobne do ich rzeczywistego wyglądu w terenie, widać ich wielkość i rozmieszczenie względem innych.

Wygląd powierzchni z góry ukazuje także **plan miejscowości**. Już wiecie, że planem nazywamy kreślenie na papierze, przedstawiające w zmniejszeniu niewielki obszar powierzchni ziemskiej (rys. 99). 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.

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

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



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

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 sześć, największy – *Eurazja* (rys. 100), najmniejszy – *Australia*, najgorętszy – *Afryka*, najchłodniejszy – *Antarktyda*, dwa kontynenty o podobnym kształcie, – *Ameryka Północna* i *Ameryka Południowa*.



Rys. 99. Plan miejscowości



Rys. 100. Eurazja – największy kontynent



Rys. 101. Mapa fizyczna świata



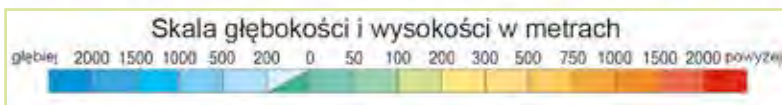
Atlas szkolny



Przypomnijcie, co to są znaki umowne.

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

Jak czytać mapę. Informacja na mapie «zapisana» jest mową różnych według kształtu, wymiarów i barwy oznaczeń-symboli. Nazywają się one **znakami umownymi**. Z ich pomocą mapy «opowiadają» o formach rzeźby powierzchni, kopalinach użytecznych, gdzie występu-



Rys. 102. Skala głębokości i wysokości

ją różne zwierzęta oraz co i gdzie sięgają rolnicy itp. Na przykład, są znaczki ukazujące rozmieszczenie złóż kopalin użytecznych. Liniami ukazano 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. 101). Różnymi odcieniami błękitnej barwy zaznaczono oceany, morza, jeziora.

Jaką głębokość czy wysokość ukazuje każda barwa skali wysokości i głębokości, znajdującej się na marginesie mapy? Zrozumiałe, że czym wyżej lub głębiej, tym barwa jest ciemniejsza (rys. 102).

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.



Oznaczenia kopalin użytecznych na mapie



Prądy morskie



PRACA PRAKTYCZNA

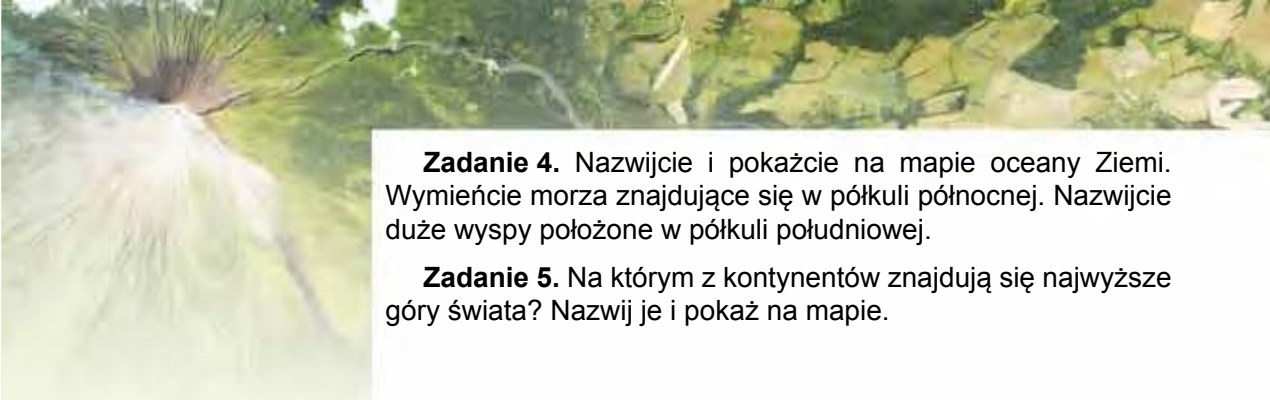
Znajdowanie obiektów geograficznych na mapie

Potrzebna będzie: mapa świata lub półkul.

Zadanie 1. Pokażcie na mapie półkul bieguny 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. Nazwij i pokaż na mapie części świata. Porównajcie ich nazwy i rozmieszczenie z nazwami i rozmieszczeniem kontynentów. Na czym polega różnica?



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

Zadanie 5. Na którym z kontynentów znajdują się najwyższe góry świata? Nazwij je i pokaż na mapie.

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

§ 32. Skala

Po przerobieniu tego paragrafu dowiecie się:

- jak obraz miejscowości można umieścić na arkuszu papieru i uświadomić znaczenie skali;
- jak określać odległości za pomocą skali;
- jak umiejętnie posługiwać się kartograficznymi źródłami informacji.

Aby na arkuszu papieru umieścić obraz miejscowości, trzeba go wiele razy zmniejszyć.

Co to jest skala. Odległości w terenie mierzy się w metrach lub kilometrach. Na przykład odległość z Kijowa do Charkowa stanowi 480 km. Taką odległość nie można zaznaczyć na papierze. Dlatego na planach i mapach odległości podaje się w zmniejszeniu – w centymetrach i milimetrach. Aby przenieść wielkie odległości w terenie na małe, na mapie trzeba posługiwać się **skalą**.

Wyjaśnimy jakie znaczenie ma skala dla wykonania map ściennych na przykładzie odległości z Kijowa do Charkowa. Na mapie tę odległość pokażemy, zmniejszając ją o 1 000 000 razy w porównaniu z odległością rzeczywistą. Wtedy 1 cm na mapie będzie odpowiadać 1 000 000 cm w terenie. A więc nasza skala stanowi 1 : 1 000 000 (czyta się: jeden do miliona). Skala wskazuje o ile razy odległość rzeczywistą (w terenie) zmniejszono na mapie. Więc odległość z Kijowa do Charkowa, która w rzeczywistości wynosi 480 km, na mapie w tej skali obliczymy na tak:

480 km zamieniamy na centymetry – 48 000 000 cm;
 $48\,000\,000\text{ cm} : 1\,000\,000\text{ cm (skala)} = 48\text{ cm}.$

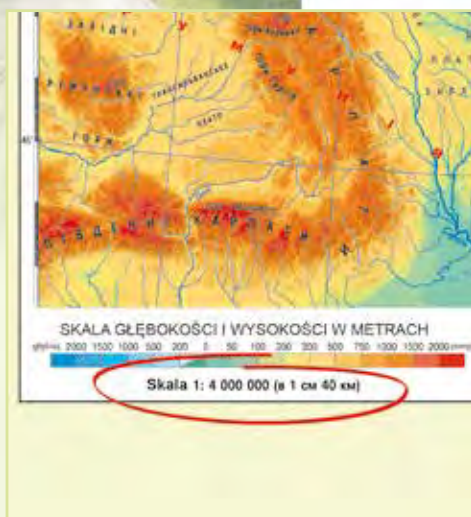
A więc, odległość z Kijowa do Charkowa na mapie będzie stanowić 48 cm.

Skala – to miara zmniejszenia odległości w terenie podczas ich przedstawienia na globusie, mapie lub planie.

Przypomnijcie,
co to jest skala.

Po co zastosowuje się skalę na planach miejscowości i na mapach?





Rys. 103. Przedstawienie skali na mapie

1 : 10 000 000
1 cm – 100 km

Tak zapisuje się skalę.

Jak zapisuje się skalę. Na mapie skalę zapisuje się w postaci niecałej liczby. Na przykład – 1 : 100 000 (czyta się: jeden do stu tysięcy) (rys. 103). Liczba 1 – jest to odległość na mapie odpowiadająca 100 000 takich odległości w terenie (czyli 1 cm na mapie = 100 000 cm w terenie). Pamiętać należy, że obydwie cyfry w skali zawsze podane są w centymetrach. Często obok liczby skali zapisane jest jej objaśnienie, na przykład 1 cm – 1 km (czyli żeby było bardziej zrozumiałe 100 000 cm przelicza się na kilometry). To oznacza tak samo, że 1 cm na mapie odpowiada 1 km w terenie.

Globusy, podobnie jak mapy też są wykonane w pewnej skali. Wskazuje ona ile razy globus jest mniejszy od rzeczywistych wymiarów Ziemi. W odróżnieniu od map zmniejszenie powierzchni ziemskiej na globusie jest bardzo duże. Na przykład na globusie o skali 1: 30 000 000 w jednym centymetrze mieści się 30 milionów centymetrów (lub 300 km) powierzchni ziemskiej. Czyli wszystkie obiekty ziemskie na takim globusie: długość rzek, odległość między miastami, wymiary kontynentów zostały zmniejszone 30 milionów razy.

Im większe jest zmniejszenie na globusie i mapie, tym większy obszar można przedstawić. Lecz czym większe jest zmniejszenie, tym bardziej drobne i mniej wyraźne stają się przedstawione obiekty.

Jak mierzy się odległość i długość na mapie i globusie. Odległość między dwoma obiektami na mapie mierzy się po linii prostej za pomocą zwykłej linijki. Bywa, że trzeba zmierzyć nie odległość prostą, a w postaci linii krzywej (na przykład długość skracającej rzeki). Wtedy można posłużyć się zwykłą nitką. Trzeba przyłożyć ją do krzywej linii na mapie dokładnie powtarzając jej wygięcia. Potem już wyprostowaną nitkę przyłożyć do linijki i zmierzyć jej zaznaczoną długość (rys. 104).



a



b

Rys. 104. Mierzenie odległości: a – na mapie; b – na globusie

Odległości na globusie lepiej mierzyć giętką linijką lub paskiem papieru czy nitką. Potem za pomocą skali oblicza się rzeczywistą odległość lub długość.

Sprawdź siebie

1. Po co potrzebna jest skala?
2. Jaką będzie odległość równa 45 m w skali w 1 cm 10 metrów?
3. Jak na mapie można zmierzyć długość wijącej się rzeki?

4. Określcie ile razy zmniejszono odległości na mapach o takiej skali:

- 1 : 50 000;
- 1 : 100 000;
- 1 : 1 000 000.

W którym przypadku zmniejszenie obiektów na mapie będzie największe?

5. Przedstawcie w zeszycie odległość 300 m w skali: w 1 centymetrze 100 metrów i w 1 centymetrze 30 metrów.

Która skala przewiduje mniejsze zmniejszenie? O ile razy?

6. Za pomocą nitki wymierzcie długość rzeki Teteriw na mapie fizycznej Ukrainy. Posługując się skalą mapy, obliczcie jej długość rzeczywistą.



§ 33. Gleba

Po przerobieniu tego paragrafu:

Przypomnijcie,
co wiadomo wam
o tym, z czego składa
się gleba.



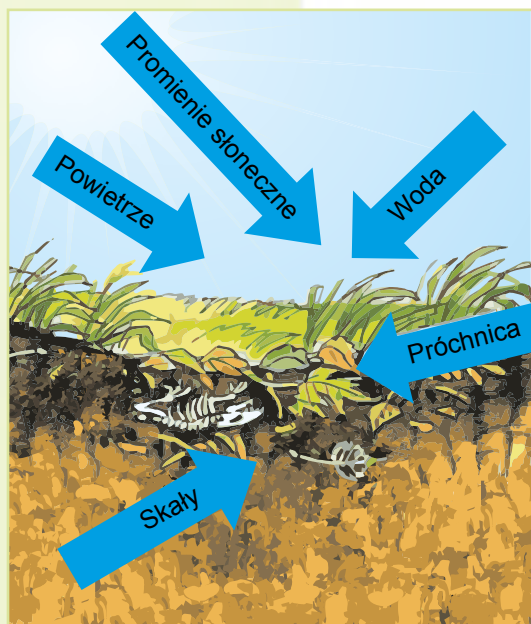
Zaorana gleba

- poznacie skład gleby;
- wyjaśnicie jak powstała gleba;
- rozszerzycie swą wiedzę o właściwościach gleby;
- rozwinięcie umiejętność dbać o glebę.

Gleba – to niezwykle dzieło przyrody. Wiadomo, że gleba – to górna 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 – żyzność. Właśnie to różni gleby od skał. **Żyzność** – jest to zdolność gleby zapewniać roślinom substancje odżywcze. Oto dlaczego glebę nazywają niezwykle szczególnym dziełem przyrody.

Gleba – jest górna luźna warstwa skorupy ziemskiej główną właściwością której jest żyzność.



Rys. 105. Utworzenie gleby

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, krety, spulchniają glebę i tym samym polepszają przenikanie do gleby wody i powietrza. Mikroorganizmy rozkładają szczątki roślin, z których tworzy się próchnica (rys. 105).

Żeby wyobrazić sobie utworzenie gleby można zapamiętać taki uproszczony zapis:

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

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 gleby. Do składu gleby wchodzi substancje nieorganiczne i organiczne. Do nieorganicznych substancji w glebie należą luźne zwiertzałe skały, piasek, glina.

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

Doświadczenie 1. Do szklanki z wodą wrzucimy grudkę gleby. Zobaczymy, jak do powierzchni wody unoszą się bąbelki powietrza. To woda wycisnęła powietrze, które było w glebie.

Doświadczenie 2. Położymy grudkę gleby na arkusz papieru. Rozwałkujemy go szklanką lub pustą butelką, niby ciasto na pierogi. Zobaczymy, 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 mieszczą się substancje niezbędne do odżywiania roślin. Dlatego od ilości próchnicy zależy żyzność gleby. Czym jest większa zawartość próchnicy, tym żyzniejsza jest gleba i tym większe będą plony roślin.

Żyzność gleby zależy od zawartych w niej substancji organicznych (próchnicy).



Dżdżownica



Gleby prawie wszędzie pokrywają ląd. Są one bardzo różnicowane, dlatego że powstały w różnych warun-

Przypomnijcie, jakie jest znaczenie gleby dla człowieka.



Jar

kach naturalnych. W Ukrainie występują czarnoziemy – najżyźniejsze gleby na świecie. One powstały pod obfitą roślinnością trawiastą w stepach. Warstwa czarnoziemiu może sięgać do 1 m. Czarnoziemy – to ogromne nasze bogactwo, które powinniśmy chronić.

Jak na gleby wpływa działalność człowieka.

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 brzdach 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 sadi 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 swej miejscowości?

Skarbonka wiedzy



Znany uczony Karol Darwin tak powiedział o dżdżownicy: «Nie ma na pewno żadnego innego zwierzęcia w świecie, które odgrywałoby tak ogromną 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.

Sprawdź 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 zeszyocie właściwości gleby występującej w waszej miejscowości.



Nazwa gleby	Barwa	Zawartość próchnicy (dużo, mało)	Żyzność (znaczna, nieznaczna)

6. «Zawód» dżdżownicy

Zastanówcie się, co miał na uwadze Karol Darwin mówiąc o ogromnej roli dżdżownicy w przyrodzie. Na podstawie różnych źródeł informacji przygotujcie mini-projekt o tych «skromnych» zwierzętach.



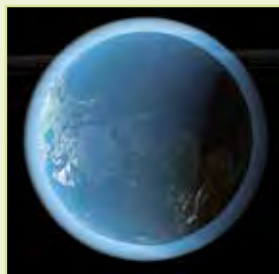
§ 34. Skład i właściwości powietrza

Po przerobieniu tego paragrafu:

- pogłębicie swą wiedzę o składzie powietrza;
- zapoznacie się z właściwościami 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 wypełnia 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.

Przypomnijcie, jakie gazy wchodzą do składu powietrza.



Atmosfera



Rys. 106. Skład powietrza

Już wiecie, że powietrze jest mieszaniną gazów. W jego składzie jest najwięcej azotu ($3/4$) i tlenu (trochę mniej niż $1/4$). Innych gazów jest bardzo mało (rys. 106).

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», po-

nieważ 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.

Przypomnijcie,
jakie już znacie
właściwości
powietrza.

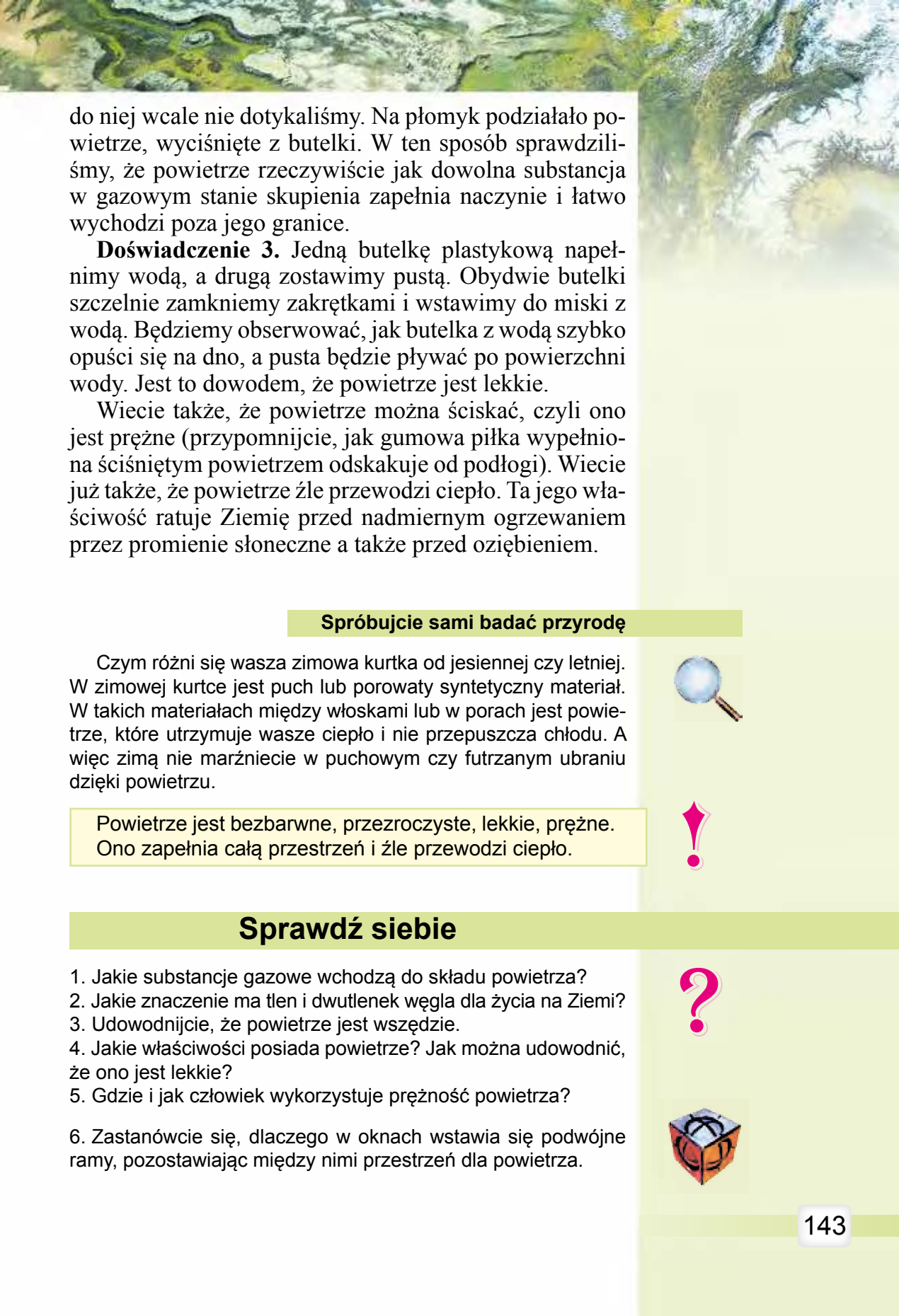


Powietrze – jest mieszaniną gazów, z których najważniejsze to azot i tlen. W niewielkiej ilości w powietrzu jest także dwutlenek węgla, para wodna oraz twarde domieszki (pył, popiół, sadza).

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

Doświadczenie 1. Weźmiemy pustą butelkę plastikową, zakręcimy szczelnie zakrętką i naciśniemy na nią z boków. Mocno ścisnąć butelki nie udaje się. Dzieje się tak dlatego, że ona nie jest pusta, a wypełniona powietrzem. Zakrętka nie daje wyjść powietrzu na zewnątrz. Otworzymy 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 nią z boków. Zobaczymy, jak płomyk świecy poruszył się choć



do niej wcale nie dotykaliśmy. Na płomyk podziałało powietrze, wyciśnięte z butelki. W ten sposób sprawdziliśmy, że powietrze rzeczywiście jak dowolna substancja w gazowym stanie skupienia zapełnia naczynie i łatwo wychodzi poza jego granice.

Doświadczenie 3. Jedną butelkę plastikową napełnimy wodą, a drugą zostawimy pustą. Obydwie butelki szczelnie zamkniemy 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.

Wicie także, że powietrze można ścisnąć, czyli ono jest prężne (przypomnijcie, jak gumowa piłka wypełniona ściśniętym powietrzem odskakuje od podłogi). Wicie 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 włoskami 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.



Sprawdź 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.



§ 35. Nagrzewanie i przemieszczenie powietrza

Po przerobieniu tego paragrafu dowiecie się:

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

- 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.

Spróbujcie sami badać природę



W słoneczny dzień dotknijcie ręką do przezroczystej szyby okiennej. Ona będzie chłodna. Potem dotknijcie parapetu oświetlonego przez słońce. On okaże się ciepły.



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 górach temperatura powietrza jest niższa. Tłumaczy się to tym, że górne warstwy powietrza są oddalone od nagrzanej powierzchni Ziemi. Dlatego więc na szczytach wysokich gór śnieg leży przez cały rok (rys. 107).

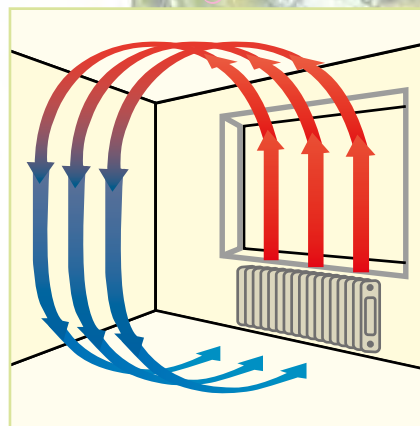


Rys. 107. Śnieg na szczycie góry Kilimandżaro w Afryce

Nie promienie słoneczne nagrzewają przezroczyste powietrze, a powierzchnia ziemi.

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. 108). 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 dlatego opuszcza się do dołu.

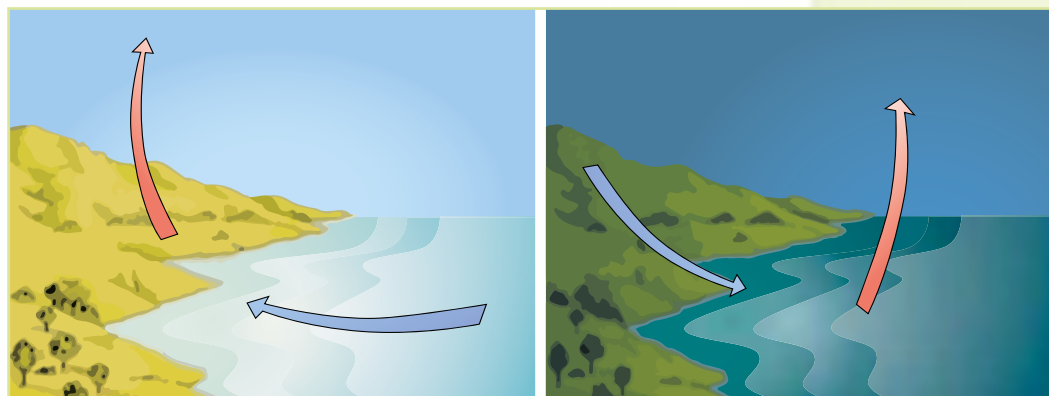


Rys. 108. Ruch powietrza ogrzanego i oziębionego

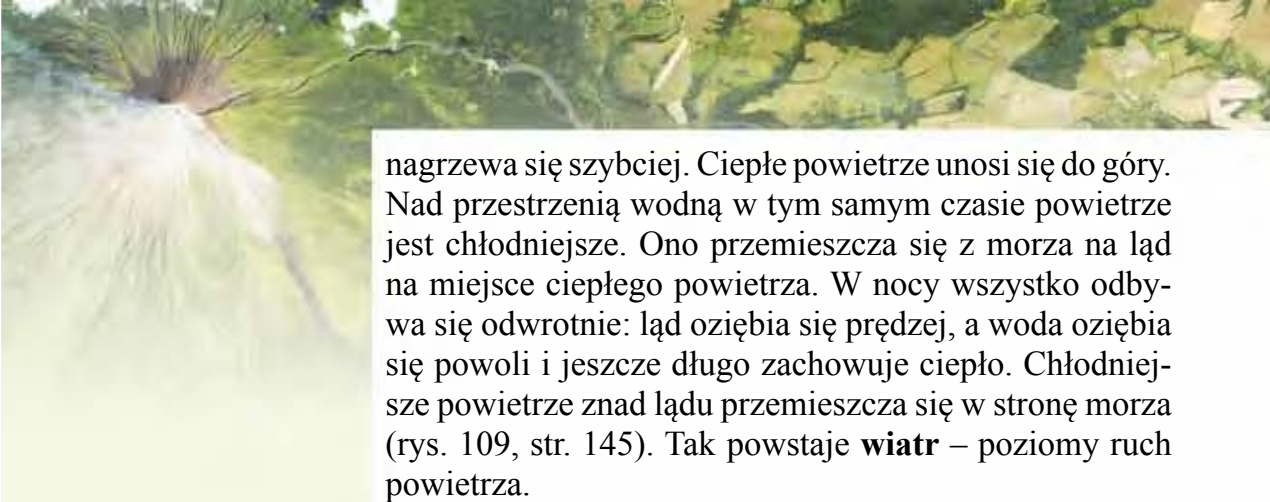
Powietrze nagrzewając się rozszerza się, staje się lżejsze, i dlatego unosi się do góry (ruch wstępujący). Zimne powietrze jako bardziej gęste i ciężkie, opuszcza się do dołu (ruch zstępujący).

Nagrzewanie i oziębianie powierzchni nad lądem i przestrzenią wodną.

Wicie już, że różne obszary Ziemi – ląd i woda nagrzewają się niejednakowo. W ciągu dnia ląd nagrzewa się mocniej pręcej niż woda w rzece lub w morzu. Dlatego też powietrze nad lądem



Rys. 109. Nagrzewanie i przemieszczenie powietrza nad lądem i przestrzenią wodną



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 prędkiej, a woda oziębia się powoli i jeszcze długo zachowuje ciepło. Chłodniejsze powietrze znad lądu przemieszcza się w stronę morza (rys. 109, str. 145). Tak powstaje **wiatr** – poziomy ruch powietrza.



Wiatr to poziomy ruch powietrza.

Przypomnijcie,
jakie są skutki braku
powietrza
na Księżycu.

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.

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.

Sprawdź siebie



1. Jak odbywa się nagrzewanie powietrza?
2. Objaśnijcie, 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.

§ 36. Woda na Ziemi

Po przerobieniu tego paragrafu:

- pogłębicie swą wiedzę o występowaniu wody na Ziemi;
- wyjaśnicie, 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 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 przy temperaturze 0 °C. Jednak czym jest wyższa temperatura, tym parowanie jest większe. Najintensywniej ono odbywa się przy temperaturze +100 °C (kiedy woda wrze). W przyrodzie woda paruje z powierzchni lądu, rzek, jezior, mórz i oceanów. W wyniku tego w powietrzu tworzą się chmury.

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?



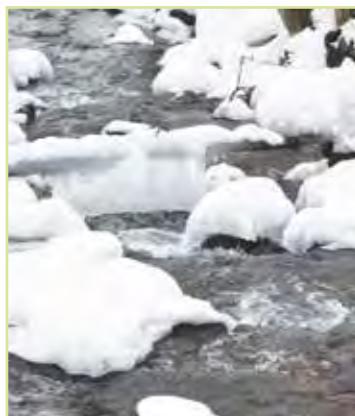
Chmury



Rys. 110.
Chmury



Rys. 111.
Rosa



Rys. 112.
Zamarzanie wody

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

Jeżeli para wodna oziębia się, to odbywa się odwrotny proces. Ze stanu gazowego woda przechodzi w stan ciekły. Odbywa się **skraplanie** (rys. 110). W przyrodzie, dzięki temu, z pary wodnej, znajdującej się w powietrzu wysoko w górze tworzą się drobne skupiska kropelek wody – chmury, a na oziębionej powierzchni ziemi – rosa (rys. 111).

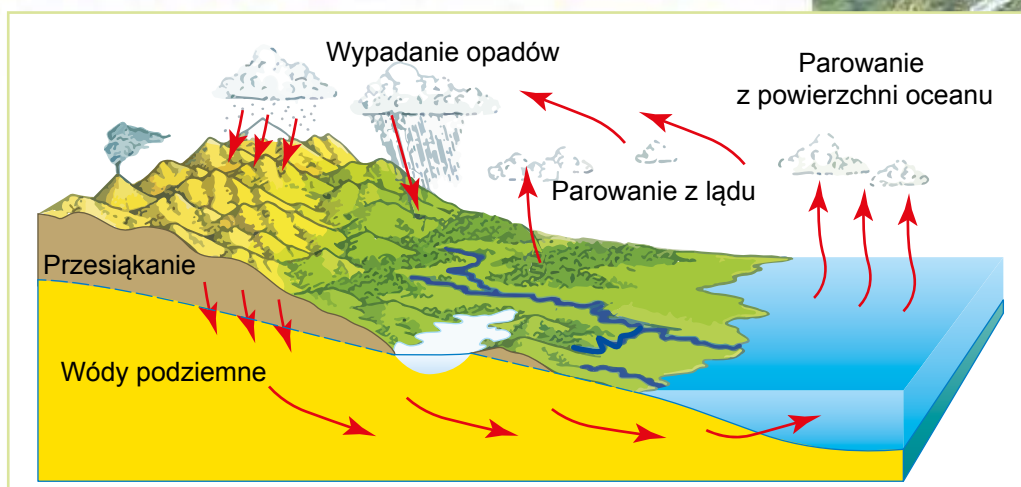
Kiedy woda **zamarza** (przechodzi ze stanu ciekłego w stały), tworzy się śnieg i lód. Zamarzanie wody odbywa się przy temperaturze niższej od 0 °C. Jeżeli temperatura jest wyższa, to śnieg i lód **topnieją** (rys. 112).



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).

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

Obieg okrężny wody. Uważnie obejrzyjcie rys. 113 oraz prześledźcie, jaką drogę przebywa kropelka wody. Woda, która wypadła wraz z deszczem na ziemię, wsiąka w głąb, przenikając przez skały albo spływa po powierzchni w obniżenia, napęlniając 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 postaci deszczu ale już w zupełnie innym miejscu. Potem przesiąka przez górną warstwę i



Rys. 113. Obieg okrężny wody

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!



Sprawdź 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 stopnieją, 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. 113.



§ 37. Właściwości wody

Po przerobieniu tego paragrafu potraficie:

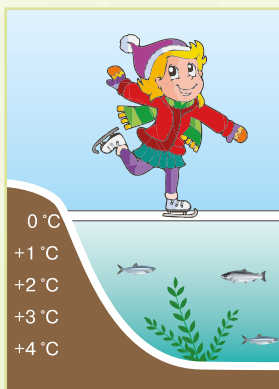
Przypomnijcie, jakie właściwości posiada woda.

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

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

Podobnie jak wszystkie substancje pod czas ogrzewania woda rozszerza się, a podczas oziębiania kurczy się. Ciekawe, że zamarzając (to jest właściwe tylko dla wody) woda znów rozszerza się. Bywa że pod czas silnych mrozów pękają rury wodociągowe. Kiedy woda zamarzając zamienia się w lód, ona rozszerza się i rozsada 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 $+4^{\circ}\text{C}$.



Lód na jeziorze



Przypomnijcie, co to są substancje rozpuszczalne i nierozpuszczalne.

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

Woda jako rozpuszczalnik. Jeż wiecie, że istnieją substancje rozpuszczalne i nierozpuszczalne. Będziemy poznawać je dalej.

Spróbujcie sami badać przyrodę



Zadanie 1. Dodajcie do szklanki z wodą trzecią część łyżeczki kwasu cytrynowego i przemieszajcie. Spostrzegajcie co odbywa się z cząstkami kwasu. One stają się coraz to mniejsze i wkrótce całkiem znikają. Ale czy naprawdę znika kwas cytrynowy. On

nie znika, a rozpuszcza się w wodzie. Otrzymaliśmy mieszaninę wody i kwasu cytrynowego, czyli **roztwór**. Woda jest **rozpuszczalnikiem**, a kwas cytrynowy – **substancją rozpuszczoną**. Przepuście 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 cząstkami oleju. Czy będzie olej rozpuszczać się w wodzie?

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

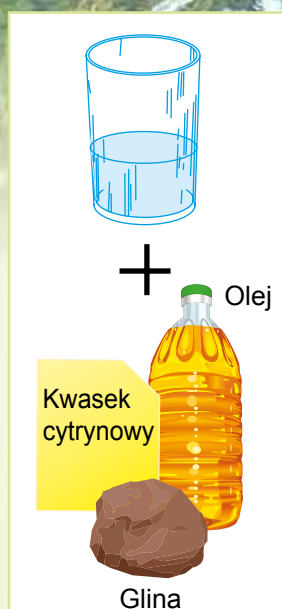
Zadanie 4 (do wykonania w domu). Weźcie dwie szklanki. Do jednej nalejcie zimnej wody, a do innej – gorącej. Do każdej szklanki dodajcie po jednej łyżeczce cukru i przemieszajcie. Zaobserwujcie, w której szklance cząstki cukru prędzej rozpuszczą się. Wyciągnijcie wniosek o tym, jaki wpływ ma temperatura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

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

Jako przykład substancji rozpuszczalnych może służyć sól, cukier, kwas cytrynowy, a nierozpuszczalnych – skrobia (krochmal), olej, piasek. W przyrodzie niektóre skały (sole, gips, wapienie) pod wpływem wody i zawartego w powietrzu dwutlenku węgla rozpuszczają się. Wskutek ich rozpuszczania i wymywania pod ziemią powstają pustoty – **jaskinie** (rys. 114, str. 152).

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



Przytoczcie przykłady substancji, które łatwo rozpuszczają się w wodzie.

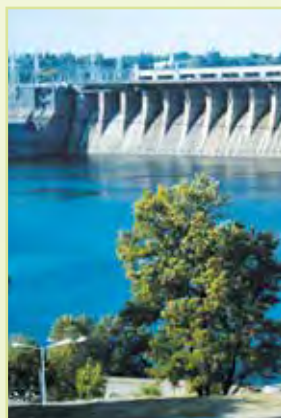




Rys. 114. Jaskinia

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.

Przypomnijcie,
jak człowiek
wykorzystuje wodę
do swych potrzeb.



Elektrownia wodna

Znaczenie wody w przyrodzie. We Wszechświecie nie istnieje substancji, która mogła by zamienić wodę. Już wiecie, że bez wody nie mogłyby rosnąć rośliny. Woda rozpuszcza substancje odżywcze gleby i dostarcza je do łodyg, liści, owoców rośliny.

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. Bez wody nie mogłaby obejść się żadna gałąź przemysłu. Wykorzystuje się wodę do rozpuszczania farb, wytwarzania papieru, pieczenia chleba itp. Wodą nawadniane są pola w miejscach, gdzie występuje mało opadów.



Rys. 115. *Wszyscy lubią podziwiać piękne krajobrazy nad wodą*

Oprócz tego, woda jest piękna. Patrząc na wodną przestrzeń morza, jeziora czy na wodospad podziwiamy ich niezwykle piękno. Takie krajobrazy stają się źródłem natchnienia dla malarzy i poetów (rys. 115).

Skarbonka wiedzy

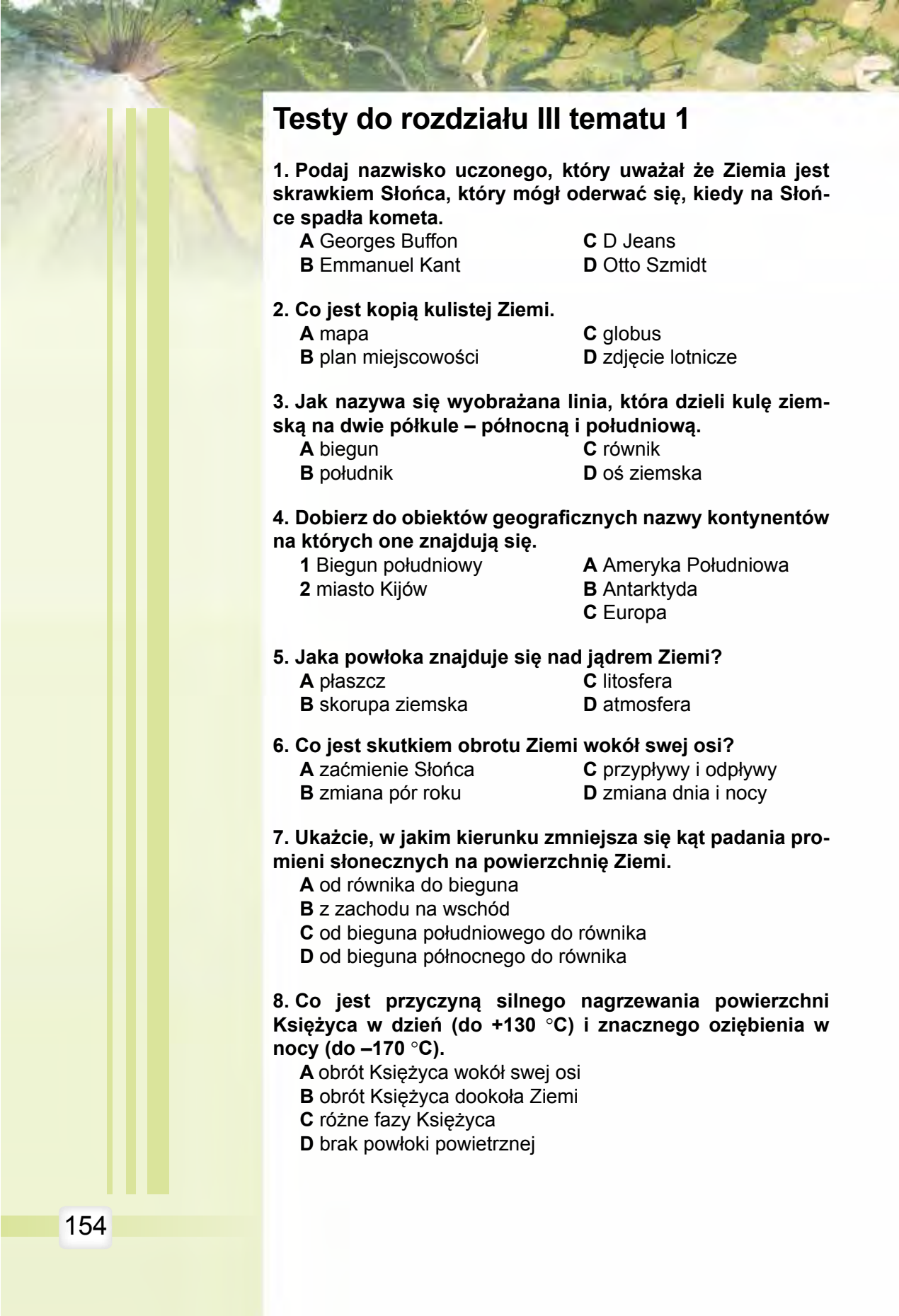
Wody, które zawierają dużo rozpuszczonych soli i gazów – to wody mineralne. Wykorzystuje się je w celach leczniczych. Koło źródeł wody mineralnej buduje się sanatoria. Wiele takich źródeł jest w Ukrainie. Znane są takie uzdrowiska, jak Morszyn, Truskawiec, Myrhorod oraz inne.



Sprawdź siebie

1. Czy istnieje życie na dnie zbiorników wodnych zimą? Dzięki jakim właściwościom wody jest to możliwe?
2. Udowodnijcie, że woda jest rozpuszczalnikiem.
3. Jakie jest znaczenie wody w życiu człowieka?
4. 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.
5. Na podstawie różnych źródeł informacji, przygotujcie mini-projekt (może to być prezentacja) na temat: «Gdzie marnuje się wodę?»





Testy do rozdziału III tematu 1

1. Podaj nazwisko uczonego, który uważał że Ziemia jest skrawkiem Słońca, który mógł oderwać się, kiedy na Słońce spadła kometa.

- | | |
|------------------|---------------|
| A Georges Buffon | C D Jeans |
| B Emmanuel Kant | D Otto Szmidt |

2. Co jest kopią kulistej Ziemi.

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

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

- | | |
|------------|---------------|
| A biegun | C równik |
| B południk | D oś ziemiska |

4. Dobierz do obiektów geograficznych nazwy kontynentów na których one znajdują się.

- | | |
|---------------------|----------------------|
| 1 Biegun południowy | A Ameryka Południowa |
| 2 miasto Kijów | B Antarktyda |
| | C Europa |

5. Jaka powłoka znajduje się nad jądrem Ziemi?

- | | |
|--------------------|-------------|
| A płaszcz | C litosfera |
| B skorupa ziemiska | D atmosfera |

6. Co jest skutkiem obrotu Ziemi wokół swej osi?

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

7. Ukażcie, 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 |

8. Co jest przyczyną silnego nagrzewania powierzchni Księżyca w dzień (do $+130^{\circ}\text{C}$) 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 |

9. Dobierzcie do nazw kontynentów ich cechy.

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

10. Dobierzcie do obiektów geograficznych (zjawisk) sposoby ich przedstawienia na mapach.

- | | |
|----------------------|---------------------------------|
| 1 prądy morskie | A za pomocą żółtego zabarwienia |
| 2 rzeki | B za pomocą znaczków |
| 3 kopaliny użyteczne | C za pomocą linii |
| | D za pomocą strzałek |

11. Dobierzcie do skali liczbowej jej znaczenie.

- | | |
|---------------|-----------------|
| 1 1 : 1 000 | A w 1 cm 100 km |
| 2 1 : 10 000 | B w 1 cm 1 km |
| 3 1 : 100 000 | C w 1 cm 10 m |
| | D w 1 cm 100 m |

12. Ukażcie ile wyniesie odległość 55 m na planie o skali 1 cm 10 m.

- | | |
|----------|----------|
| A 550 m | C 55 cm |
| B 550 cm | D 5,5 cm |

13. Czym gleba odróżnia się od skały?

- | | |
|--------------|------------------|
| A barwą | C żyznością |
| B twardością | D plastycznością |

14. Ukażcie jakiego gazu jest najwięcej w powietrzu.

- | | |
|---------|-------------------|
| A azotu | C dwutlenku węgla |
| B tlenu | D argonu |

15. Która z podanych cech nie jest właściwa dla powietrza.

- A lekkie
- B prężne
- C dobrze przewodzi ciepło
- D przy ogrzewaniu rozszerza się

16. Skutkiem jakiego procesu jest utworzenie rosy.

- | | |
|--------------|--------------|
| A topnienie | C zamarzania |
| B skraplania | D parowania |

17. Która z podanych cech nie charakteryzuje wody.

- A podczas ogrzewania 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**

38. Organizm.

Właściwości organizmów

39. Rośliny i zwierzęta

40. Grzyby i bakterie

41. Trujące rośliny,
zwierzęta i grzyby

42. Czynniki środowiska życia
na planecie Ziemia

43. Przystosowania organizmów
do okresowych zmian warunków
środowiska

44. Wyznaczanie organizmów
według przewodników

45. Lądowo-powietrzne środowisko
życia organizmów

46. Wodne środowisko życia
organizmów

47. Glebowe środowisko życia
organizmów

48. Zależności wzajemne
między organizmami w przyrodzie

49. Ekosystemy

§ 38. Organizm. Właściwości organizmów

Po przerobieniu tego paragrafu potrafcie:

Przypomnijcie, czym ciała przyrody nieożywionej różnią się od ciał przyrody ożywionej.

- 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**. Do nich należą wszystkie rośliny, zwierzęta, grzyby, bakterie, które istnieją na planecie.



Organizmy są to ciała przyrody ożywionej, 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. 116 widać trzy gatunki jaskółek. Ptaki te są dość rozprzestrzenione w Ukrainie. Ich liczba sięga dziesiątków tysięcy. Lecz dla nauki to tylko trzy gatunki organizmów.

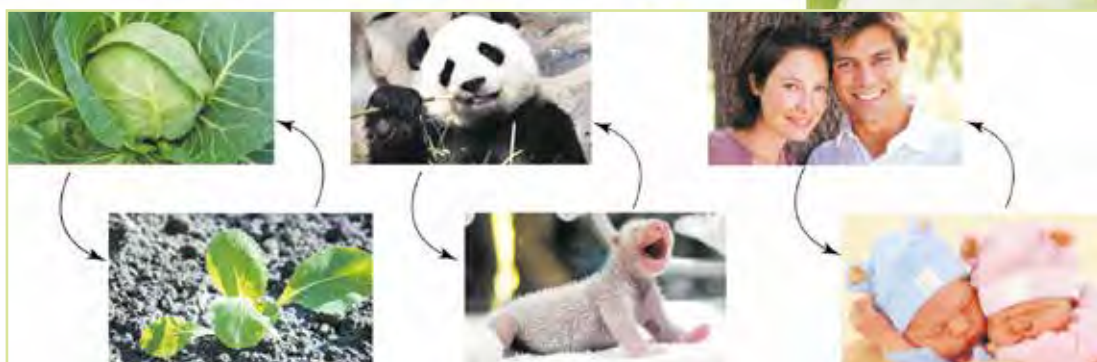


a

b

c

Rys. 116. Gatunki jaskółek: a – jaskółka miejska;
b – jaskółka wiejska; c – jaskółka brzegówka



Rys. 117. Organizmy dorosłe oraz ich potomstwo

Rozmnażanie. Krowa i cielę, koń i źrebię, dąb i mały dąbek, kura i kurczątko – 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. 117). Ta właściwość organizmów zapewnia nierozzerwalność życia na Ziemi.

Zdolność organizmów odnawiać organizmy podobne do siebie nazywa się **rozmnażaniem**.



Wzrost i rozwój. Z nasienia pszenicy posianego wiosną do gleby kiełkuje maleńka 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 zauważyliście, w obydwu przykładach powiększają się wymiary i masa organizmów czyli miały miejsce **wzrost**. Podczas procesu wzrostu pędu pszenicy i myszy zmieniała się nie tylko masa i wymiary organizmów, a rozwijały się nowe ich części: listki i kłos u pszenicy (rys. 118), futro i ząbki –



Rys. 118. Rozwój pszenicy



Rys. 119. Rozwój potomstwa myszy

u mysząt (rys. 119). Takie stopniowe zmiany to **rozwój** organizmów.



Wzrost – stopniowe powiększenie wymiarów i masy organizmów.

Rozwój – to zmiany budowy organizmu i jego części.

Odżywianie i oddychanie. Dla organizmów właściwe jest odżywianie.



Odżywianie – to proces nadchodzenia do organizmu i przyswajanie przez niego substancji odżywczych.



Zwierzęta otrzymują substancje odżywcze ze środowiska otaczającego

W procesie odżywiania organizmy otrzymują różnorodne substancje organiczne i nieorganiczne, które zapewniają ich wzrost, rozwój oraz inne czynności życiowe.

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. Towarzyszy im wydzielanie się energii, której organizmy potrzebują do wzrostu, rozwoju, ruchu.

Pobudliwość. Organizmy reagują na wpływ środowiska otaczającego. Nazywa się to pobudliwością. Na przykład przy jaskrawym świetle my mrużymy oczy lub zakrywamy je dłonią; jeż zwija się w kłębek, jeżeli spróbować go dotknąć; zając ucieka, kiedy widzi zbliżającego się drapieżnika.

Pobudliwość nazywa się zdolność organizmu do reagowania na zmianę warunków środowiska.

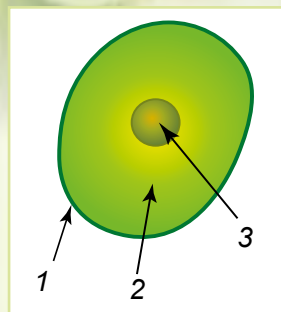
Komórkowa budowa organizmów. Wszystkie organizmy składają się z komórek. Tym one różnią się od ciał przyrody nieożywionej. Komórki wszystkich organizmów posiadają podobną budowę. Podstawowe części komórki to błona komórkowa, cytoplazma oraz jądro.

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.

Organizmy jednokomórkowe. Tak nazywają się organizmy, ciało których składa się tylko z jednej komórki (rys. 120). 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**.

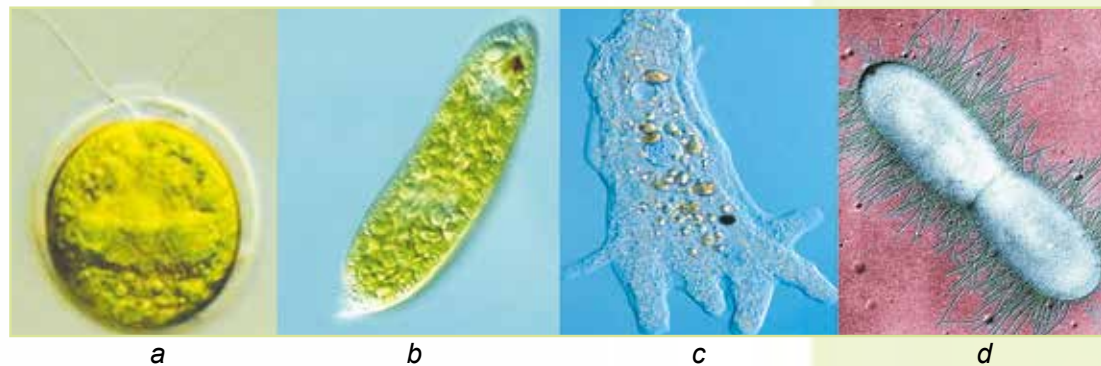
Ciało organizmu jednokomórkowego składa się z jednej komórki, która może samodzielnie istnieć.

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, oddzielnie od innych komórek.



Podstawowe części komórki:

- 1 – błona komórkowa;
- 2 – cytoplazma;
- 3 – jądro



Rys. 120. 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 narząd ma swe 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 części. Rozpatrując pod mikroskopem cienki preparat z kory drzewa korkowego, badacz zauważył liczne maleńkie komory, przypominające pszczele plastry. 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.

Sprawdź siebie



1. Jakie znasz właściwości organizmów?
2. Jakie substancje są niezbędne człowiekowi do oddychania i odżywiania? Skąd ludzie je otrzymują?
3. Za pomocą jakiego przyrządu można obejrzeć budowę komórkową organizmów?
4. Które ciała przyrody składają się z komórek: kamień, kometa, koźlatko, śnieżynka, ślimaczek, chaber, rosa, opieńka, sopel lodowy?
5. Czy można sopel lodowy „rosnący” pod dachem zaliczyć do organizmów? Uzasadnij swe zdanie.

§ 39. Rośliny i zwierzęta

Po przerobieniu tego paragrafu poznacie:

- osobliwości roślin i cechy zwierząt;
- różnorodność roślin i zwierząt.

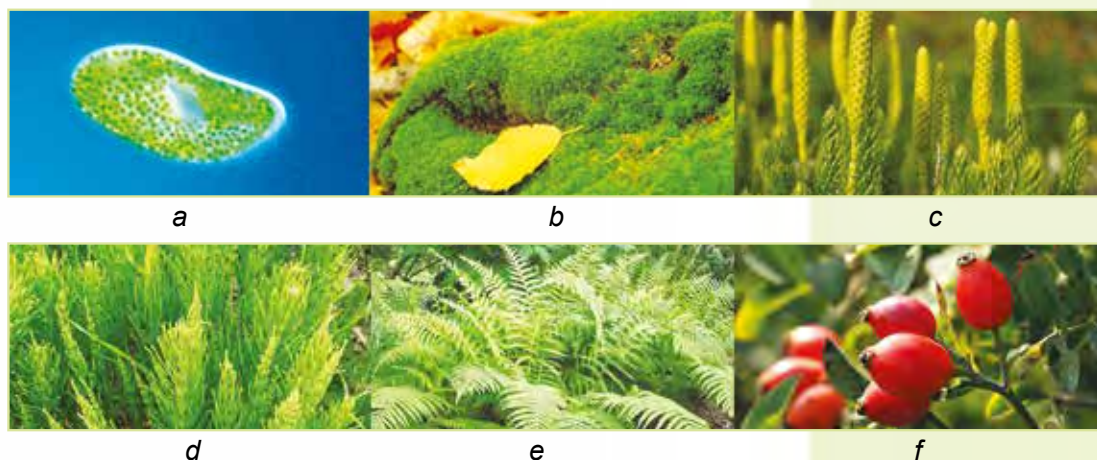
Przyroda ożywiona Ziemi jest niezwykle różnorodna. Aby orientować się w tak dużej liczbie organizmów, uczeni podzielili je na cztery wielkie grupy: rośliny, zwierzęta, grzyby, bakterie.

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. 121.

Według liczby komórek w organizmie rośliny podzielono na i . Według budowy łodygi wydzielono , i rośliny trwałe. Biorąc pod uwagę trwałość życia wyodrębniono rośliny , dwuletnie i wieloletnie. Astry i pomidory należą do roślin jednorocznych, marchew i kapusta – do dwuletnich, a róża i dąb – to rośliny wieloletnie.

Wiele roślin posiada właściwości lecznicze, i dlatego też nazywa się je rośliny lecznicze lub zioła.

Przypomnijcie,
jakie organy posiada
roślina kwiatowa.



Rys. 121. Różnorodność roślin: a – jednokomórkowy glon; b – mech; c – widłak; d – skrzyp; e – paproć; f – dzika róża



Rys. 122. Różnorodność zwierząt



a



b

Rys. 123. Zwierzęta zmiennocieplne:
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, żmije, ptaki, ssaki (rys. 122) należą do zwierząt.

Według liczby komórek z których zbudowane jest ciało zwierzęta dzielą się na i

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. 123) są zmiennocieplne. 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 z dwutlenku węgla i wody. Odbywa się to na świetle z udziałem chlorofilu. Dwutlenek węgla liście pochłaniają z powietrza, wodę korzenie pobierają z gleby (rys. 124).

Rośliny żywią się substancjami organicznymi, które same wytwarzają.

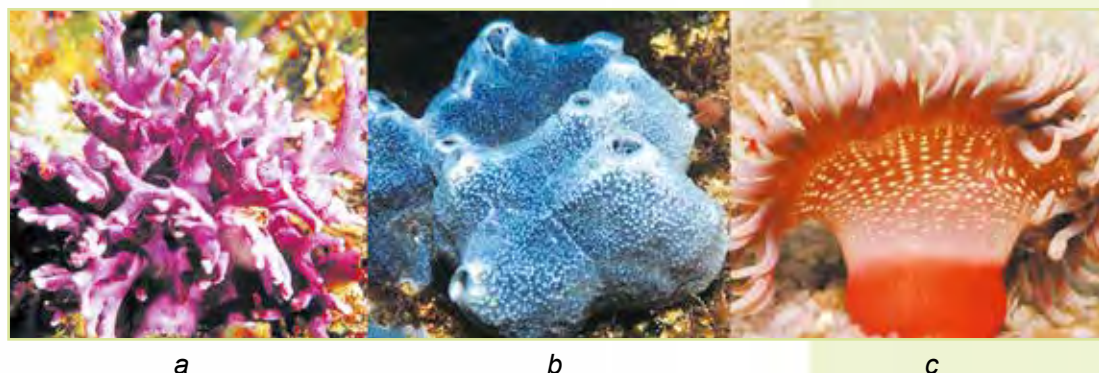
Rośliny wydzielają tlen niezbędny do oddychania większości organizmów.

Zwierzęta chlorofilu nie posiadają. One odżywiają się gotowymi substancjami odżywczymi, spożywając rośliny lub inne zwierzęta.

Cechą różniącą zwierzęta od roślin jest ich ruchliwość całym ciałem czy niektórymi jego częściami. Po to by poruszać się zwierzęta posiadają narządy ruchu – płetwy, nogi, skrzydła. Są wśród zwierząt także takie, które prowadzą osiadłe życie. Tym one upodabniają się do ciał przyrody nieożywionej lub do roślin (rys. 125).



Rys. 124. Schemat odżywiania roślin



Rys. 125. Zwierzęta prowadzące osiadły tryb życia:
a – koralowce; b – gąbka; c – aktynie



a

b

c

Rys. 126. Narządy zmysłów zwierząt: a – nos; b – oczy; c – uszy

W odróżnieniu od większości zwierząt rośliny prowadzą osiadły sposób życia. Poruszać się mogą tylko odrębne części roślin, na przykład otwierają się i zamykają kwiaty, powracają się do słońca listki.



Podstawową cechą różniącą zwierzęta od roślin jest ich odżywianie się gotowymi substancjami odżywczymi.



Pchła

Przytoczcie przykłady organów rośliny i narządów zwierzęcia.

Wicie już, że zwierzęta bywają roślinożerne, drapieżne i wszystkożerne. Ponieważ one spożywają różny pokarm, to posiadają pewne przystosowania do jego zdobywania. Tak ssawka motyla przystosowana jest do wysysania nektaru z kwiatów. Wilk posiada ostre zęby, którymi rozrywa zdobycz. W poszukiwaniu pokarmu zwierzęta te 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. 126). 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.

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 włożcie dobrze zmoczony wodą kawałek 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

Sprawdź siebie

1. Wymień osobiowości roślin.
2. Jakie cechy są właściwe dla zwierząt?
3. Czym zwierzęta różnią się od roślin? Co one mają wspólnego?
4. Dlaczego w akwariu 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.



§ 40. Grzyby i bakterie

Po przerobieniu tego paragrafu potraficie:

- nazwać czym różnią się grzyby i bakterie od innych organizmów;
- wymieniać różne grzyby;
- wytłumaczyć znaczenie bakterii w przyrodzie i w życiu człowieka.



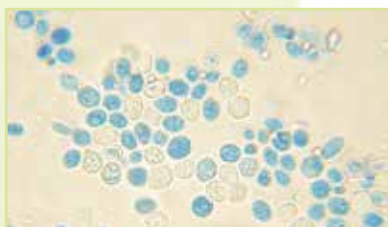
a



b



c



d

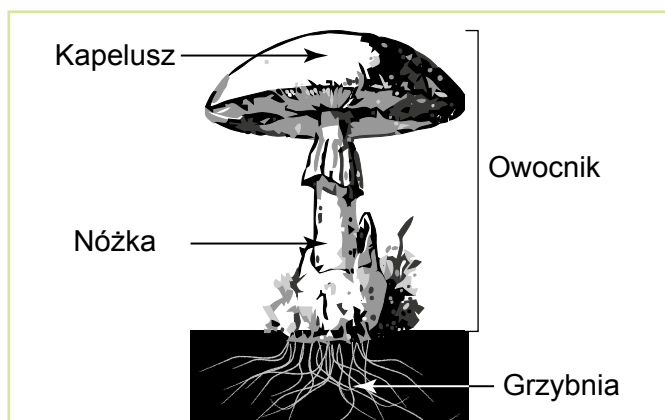
Rys. 127. Grupy grzybów:
a – kapeluszowe; b – grzyby
pasożytnicze; c – grzyby
pleśniowe; d – drożdże

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 grzybnie. Substancje odżywcze grzyby pochłaniają całą powierzchnią swego ciała.

Różnorodność grzybów. W przyrodzie występują grzyby **kapeluszowe**, **grzyby pasożyty**, **grzyby pleśniowe**, **drożdże** (rys. 127).

Grzybnia grzybów kapeluszowych znajduje się w glebie. Dla rozmnożenia one tworzą owocnik, składający się z kapelusza i nóżki (rys. 128).

Grzybami kapeluszowymi żywią się mieszkańcy lasu, na przykład różne owady, wiewiórki,



Rys. 128. Budowa grzyba kapeluszowego



a

b

c

d

Rys. 129. Grzyby jadalne: a – borowik; b – maślak; c – opieńki; d – kurki

dziki świnię. Niektórych grzybów używa człowiek. Takie grzyby nazywają się jadalne (rys. 129).

Wiele grzybów odżywia się kosztem innych organizmów. Dlatego nazywają się one **grzyby pasożytnicze** (rys. 130). 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. 131). 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. 130. Grzyby pasożyty: a – grzyby rdzawe; b – huba



Rys. 131. Grzyby powodują choroby roślin



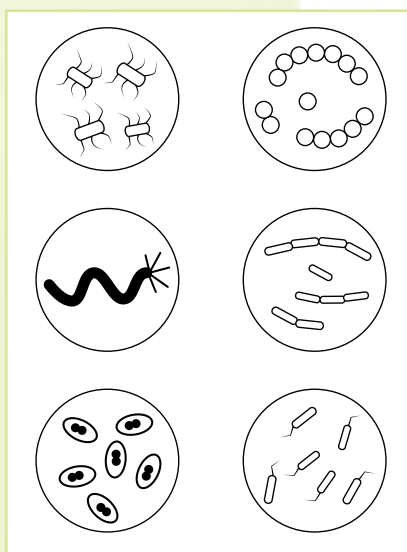
Rys. 132. Grzyby pleśniowe



Rys. 133. Drożdże

Grzyby pleśniowe istnieją wszędzie. Jeżeli chleb długo poleży, od razu pokrywa się pleśnią (rys. 132). 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 gospodyni, bo bez nich niemożliwe upiec smacznego, pulchnego ciasta. (rys. 133). W ciepłej wodzie z dodatkiem cukru grzyby drożdżowe szybko rosną i rozmnażają się. Odżywiają się grzyby cukrem i wydzielają przy tym dwutlenek węgla, którzy spulchnia ciasto.



Rys. 134. Rodzaje 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 lodowcach i w gorących źródłach, temperatura których sięga do 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. 134).

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. Wśród nich są bakterie pożyteczne i szkodliwe. Do pożytecznych należą bakterie gnilne, które rozkładają substancje organiczne obumarłych organizmów na substancje 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 pożytecznych bakterii nie mielibyśmy takich produktów jak ser i śmietana, kefir, różne jogurty (rys. 135), a także kiszonej kapusty czy innych warzyw.

Są takie bakterie chorobotwórcze, które wywołują anginę, gruźlicę i inne choroby. Więc wśród bakterii są także szkodliwe dla ludzi.

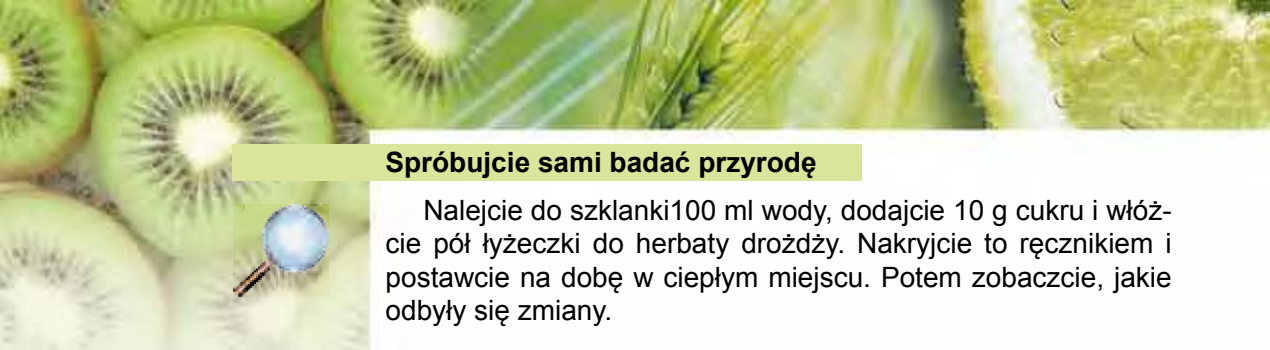
Skarbonka wiedzy

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 rozcieńczony wodą sok czosnku lub cebuli, a oczyszczone od łuski ich kawałeczki rozkłada się w pokoju, gdzie jest chory. Czosnek i cebula wydzielają substancje, które zgubnie wpływają na bakterie chorobotwórcze. Podobne substancje wydzielają także drzewa iglaste jak sosna, jodła. Dlatego bardzo zdrowo bywać w lesie iglastym.



Rys. 135. Dzięki pożytecznym bakteriom mamy takie produkty mleczne jak śmietana, ser, kefir, jogurt





Spróbujcie sami badać przyrodę

Nalejcie do szklanki 100 ml wody, dodajcie 10 g cukru i włożcie pół łyżeczki do herbaty drożdży. Nakrycie to ręcznikiem i postawcie na dobę w ciepłym miejscu. Potem zobaczcie, jakie odbyły się zmiany.

Sprawdź 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, wypełnijcie tabelę w zeszytach.

	Czy posiadają chlorofil?	Czym odżywiają się?	Gdzie żyją?
Grzyby			
Rośliny			
Zwierzęta			



7. Uczeń zachorował na anginę. Jak powinien on postępować, aby nie zarazić swej rodziny, przyjaciół i jak najprędzej 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.

§ 41. 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. 136. 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 być szczególnie ostrożnym.

Trujące rośliny. W trujących roślinach trucizna może znajdować się w łodydze, liściach, jagodach, korzeniach. Do roślin trujących należą szalej, bieluń, ciemężyca, czworolist, wiciokrzew, kopytnik (rys. 136).

Substancje trujące mogą trafić do organizmu podczas spożywania takich roślin. Aby zapobiec zatruciu nigdy nie kosztujcie nieznanymi dzikich jagód, owoców, kłaczy.

Niektóre rośliny trujące, na przykład barszcz (rys. 136,), przy kontakcie ze skórą mogą spowodować silne oparzenie. Dlatego nigdy nie bierzcie do rąk nieznaną roślinę.

Trujące zwierzęta. Trujące 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 trujących 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 w Ukrainie.



Żmija



Rys. 137. Użądlenie pszczoły



a



b

Rys. 138. Trujące pająki:
a – karakurt; b – tarantul

Osy i pszczoły wprowadzają truciznę za pomocą żądła (rys. 137). Na miejscu rany występuje zaczerwienienie, obrzęk, ból. Szczególnie niebezpieczne dla człowieka jest napad całego roju pszczelego.

Na południu Ukrainy trafiają się trujące pająki karakurty i tarantule (rys. 138). Najbardziej niebezpieczny jest karakurt. Od jego trucizny człowiek może umrzeć. Żyją karakurty 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 trujących zwierząt.

Trujące grzyby. Grzyby także bywają trujące. Wśród grzybów rosnących w Ukrainie szczególnie niebezpieczne są muchomor sromotnikowy, szatański grzyb, muchomor, maślanki oraz inne (rys. 139). Zbierając grzyby jadalne trzeba bardzo uważać, ponieważ niektóre z trujących grzybów są podobne do ja-



a

b

c

d

Rys. 139. Trujące grzyby: a – muchomor sromotnikowy; b – szatański grzyb; c – muchomor; d – maślanki

dalnych. Na przykład muchomor sromotnikowy przypomina surojadkę, a maślanki łatwo pomylić z jadalnymi opieńkami. 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. Rozpatrzenie herbarium oraz zdjęcia i rysunki roślin, zwierząt i grzybów swej 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 najbardziej rozpoznanych w swej miejscowości trujących roślin, zwierząt i grzybów, z którymi zapoznaliście się podczas tej pracy.

Sprawdź siebie

1. Jakie organizmy nazywają się trujące?
2. Nazwijcie przykłady roślin trujących.
3. Czy przytrafiło się wam zobaczyć trujące zwierzęta? Czym są one niebezpieczne?
4. Jakie grzyby należą do trujących?





§ 42. Czynniki środowiska życia na planecie Ziemia

Po przerobieniu tego paragrafu potraficie:

Przypomnijcie, jakie znaczenie dla istnienia organizmów mają powietrze, woda i gleba.

- 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, światło i ciepło. Jedne organizmy żyją w wodzie, inne na lądzie lub w glebie.



Część przyrody, w której żyją organizmy i skąd otrzymują wszystko niezbędne do swego istnienia nazywa się **środowiskiem życia**.

Na stosunkowo niewielkiej przestrzeni na lądzie po obydwu boki od równika żyje o wiele więcej organizmów, 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. 140). Jest to oświetlenie (nasłonecznienie), temperatura, wilgotność (dla wielu organizmów także woda do picia).

Oprócz czynników przyrody nieożywionej organizmy doznają wpływu innych organizmów. Takie wpływy nazywają się czynnikiem przyrody ożywionej. Kto ma do czynienia z uprawą ziemniaków, ten wie, jak im szkodzi stonka. Korony drzew utrudniają dostęp światła sło-



Rys. 140. Czynniki przyrody nieożywionej



Rys. 141. Czynniki przyrody ożywionej

necznego do roślin trawiastych, rosnących pod nimi. Są to przykłady ujemnego czynników przyrody ożywionej. Lecz w przyrodzie ożywionej istnieją także pozytywne wpływy. Na przykład, niektóre zwierzęta roznoszą nasiona roślin, sprzyjając tym samym ich rozprzestrzenieniu. Ptaki, pojadające szkodliwe owady ratują sady od szkodników (rys. 141).

Bezpośredni wpływ człowieka na organizmy też należy do czynników przyrody ożywionej. Człowiek stwarza obszary chronione w celu zachowania i rozmnożenia organizmów. Na przykład, gdyby nie stwarzano sprzyjających warunków dla żubrów one wyginęły by całkiem (rys. 142). 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 zapór wodnych, wyręb lasów na dużej przestrzeni – wszystko to ujemnie wpływa na warunki życia organizmów.



Rys. 142. Żubry

Spośród różnorodnych czynników środowiska życia organizmów można wyodrębnić trzy grupy: **czynniki przyrody nieożywionej, czynniki przyrody ożywionej oraz działalność gospodarcza człowieka.**



Przytoczcie przykłady zwierząt, wodnych dzienny i nocny, tryb życia.



Bławatek



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 pożywienie 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 wytwarzają substancje organiczne z nieorganicznych. Przy tym wydziela się tlen, niezbędny dla istnienia zwierząt i człowieka.

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 przy której istnieją niektóre bakterie to około $+100^{\circ}\text{C}$. Pingwiny natomiast mogą żyć przy temperaturze niższej niż -50°C . Niektóre jaszczurki wytrzymują temperaturę prawie $+50^{\circ}\text{C}$. Lecz dla większości gatunków zwierząt temperatura środowiska $+40^{\circ}\text{C}$ i wyżej jest niesprzyjająca.

Temperatura środowiska ma szczególne znaczenie dla zwierząt zmiennocieplnych (węży, żmij, żab). Są one aktywne tylko o ciepłej 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 dlatego 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.

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.

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 odrębne organizmy.



Ślimaki żyją w nawilgotnionych miejscach



Spróbujcie sami badać przyrodę

Zbadajcie wpływ czynników środowiska na organizmy. W tym celu obierzcie roślinę i zwierzę w swej miejscowości i obserwujcie je przez kilka dni. Przygotujcie informację o czynnikach środowiska życia obserwowanych organizmów.

Podbierzcie ciekawe wiadomości o cechach szczególnych budowy i zachowania się jednego z organizmów.



Sprawdź siebie



1. Co nazywa się środowiskiem życia organizmów?
2. Jakie czynniki przyrody nieożywionej znaczą?
3. Jakie znaczenie dla organizmów ma światło?
4. Jak wpływa na organizmy wilgotność i temperatura powietrza?
5. Wyobraźcie sobie, że w środowisku życia organizmów 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, utleniania. Jednak jego zawartość w powietrzu dotychczas nie zmieniła się. Jak myślicie, dlaczego?

§ 43. Przystosowania organizmów do okresowych zmian warunków środowiska

Po przerobieniu tego paragrafu dowiecie się:

- o okresowych zmianach warunków środowiska;
- o przystosowaniu organizmów do okresowych zmian warunków środowiska.

Przypomnijcie,
za jaki czas Ziemia
dokonuje pełnego
obrotu wokół swej osi i
dookoła Słońca.

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 otrzymywanego 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 lodydze nie poruszają się substancje. Wiosną, kiedy powierzchnia Ziemi zaczyna otrzymywać więcej światła i 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 zrzuca swe liście. Niedaremnie przedostatni miesiąc roku nazywa się **listopad** (rys. 143).

Opadanie liści jest bardzo ważnym przystosowaniem rośliny do warunków zimowych. Gdyby drzewa liściaste nie zrzucały na zimę swych liści, to one mogłyby zagiąć, ponieważ liście nadal by wyparowywały wodę, choć dostarczanie jej z zamarzłej gleby ustało. Jodła i sosna łatwo znoszą zimą tymczasowy brak wody. Igiełki wyparowują jej o wiele mniej niż liście drzew liściastych.

Rośliny 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



Rys. 143. Listopad





*Wielkie oczy –
to przystosowanie
ptaków nocnych*



Nietoperz



Wrona w mieście

się do aktywnego życia w dzień, inne w nocy. Na przykład, wróble, jaskółki to ptaki dzienne. Natomiast sowy i puszczyki są nocnymi ptakami.

Sowy polują w nocy, dlatego mają bardzo ostry wzrok i doskonały słuch. Wielkie wypukłe oczy sowy uławiają najśłabsze światło. 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.

Motyle pawie oko i bielinek kapustnik są aktywne w dzień, a zawisak – w nocy (rys. 144). Dzielne motyle posiadają piękne kolorowe ubarwienie skrzydełek oraz dobry wzrok, natomiast u nocnych motyli barwa skrzydeł jest niewyraźna, ale one mają dobry węch.

Przystosowanie zwierząt do dobowych zmian warunków środowiska przejawia się przez niejednakową aktywność w jasną i ciemną porę doby.

Jaskółki, bociany, słowiki jesienią odlatują do ciepłych krajów, a wiosną znów powracają. Dlatego nazywa się je **ptaki przelotne** (rys. 145,). 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



a

b

c

Rys. 144. Motyle: a – pawie oko; b – bielinek kapustnik; c – zawisak

je przed chłodem i stanowi zapas substancji odżywczych. Wrony, kawki, sroki, gawrony jesienią przesiedlają się bliżej do ludzkich osiedli.

Oprócz ptaków chłodną porą roku na brak pokarmu cierpią także zwierzęta. Do przetrwania tego nieprzyjemnego okresu zwierzęta przystosowują się w różny sposób. Jeże, borsuki z jesieni do wiosny przebywają w specjalnie urządzonych norach (rys. 145, a), 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 zamarcia. 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 „podkożuszek” 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 zostają ciemne (rys. 146). Białe futerko pozwala zającowi pozostawać niezauważonym na białym śniegu.



a



b

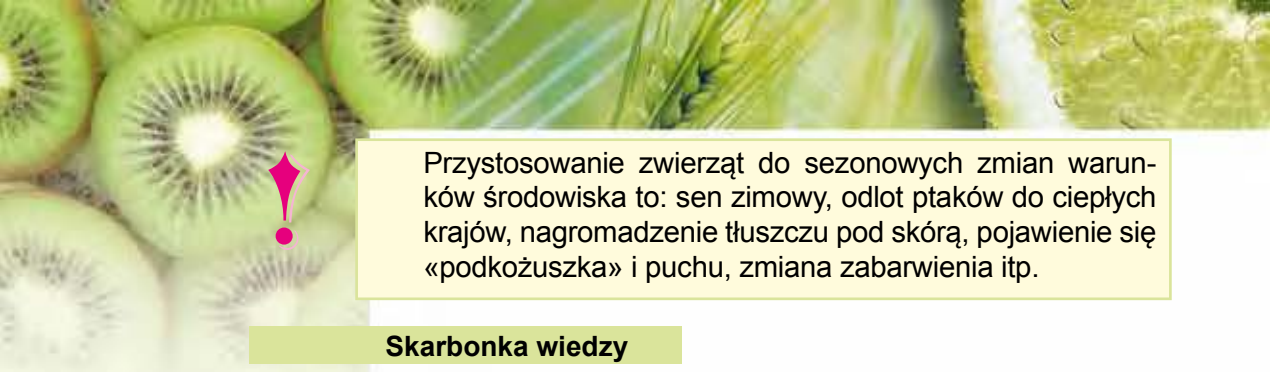
Rys. 145. Przystosowanie zwierząt do zimy: a – odlot żurawi; b – borsuk zapada w sen zimowy



a

b

Rys. 146. Zając 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 sztucznemu oświetleniu, odpowiedniemu dożywianiu i podlewaniu, utrzymaniu potrzebnej dla wzrostu i rozwoju roślin temperatury w szklarniach ludzie przez cały rok zbierają plony warzyw.

Kury domowe zimą przez pewien czas nie niosą jaj. Związane 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 zawczasu karmniki z butelek plastikowych, opakowań na mleko czy kefir lub z dykty (rys. 147). 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 słoninę.



a

b

Rys. 147. Karmniki dla ptaków:
a – z butelki plastikowej; b – z dykty

Sprawdź 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 zmiany pór roku mają rośliny?
4. Jak przystosowują się zwierzęta do chłodnej pory roku?
5. Zapisz 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		



§ 44. Wyznaczanie organizmów według przewodników

Po przerobieniu tego paragrafu potraficie:

- 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. 148, str. 186). Są one w postaci atlasów albo książek.

Wyznaczyć organizmy można według pewnych cech opisanych w atlasach-przewodnikach lub w książkach-przewodnikach.

Przypomnijcie, jak szuka się potrzebnej informacji w informatorach i encyklopediach.



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.



Rys. 148. Okładki przewodników

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. 149).

W niektórych wypadkach przy wyznaczaniu organizmu potrzebny jest przyrząd powiększający, na przykład lupa. Pomaga to lepiej obejrzeć drobne części ciała organizmu.

Stworzenie książek-przewodników, a także atlasów-przewodników wymagało długiej i żmudnej pracy uczonych badaczy przyrody. Teraz one ułatwiają nam rozpoznanie nieznannej rośliny, zwierzęcia czy grzyba. To nie jest trudne lecz wymaga uwagi, spostrzegawczości i uporu. Aby prędzej nauczyć się wyznaczać organizmy, nie mylić się, lepiej pracować w grupach.



*Lilowiec żółty
w zielniku*

Spróbujcie sami badać przyrodę

PRACA PRAKTYCZNA

**Wyznaczanie nazw najbardziej rozpowszechnionych
w Ukrainie roślin, grzybów i zwierząt
za pomocą atlasów-przewodników**

Potrzebne będzie: herbarium, ilustracje lub zdjęcia roślin, zwierząt i grzybów, najczęściej spotykanych w Ukrainie, atlasy-przewodniki, lupa.





Rys. 149. Stronica z przewodnika zwierząt

Na tym zajęciu nauczycie się: rozwijać swe nawyki pracy z atlasami-przewodnikami; wyznaczać nazwy najczęściej spotykanych w Ukrainie roślin, grzybów i zwierząt.

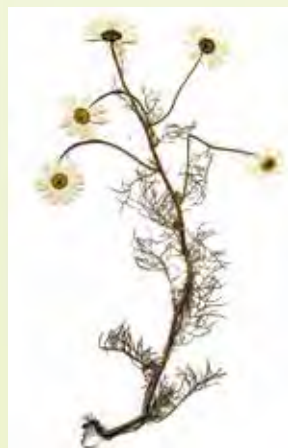
Zwróćcie uwagę! Aby wyznaczyć roślinę kwiatową trzeba widzieć wszystkie jej organy: korzeń, łodygę, liście, kwiaty, owoce.

Zadanie 1. Zapoznajcie się z księgą «Atlas-przewodnik roślin». Zwróćcie uwagę na jej strukturę, opracujcie wskazówki dotyczące pracy z tym atlasem.

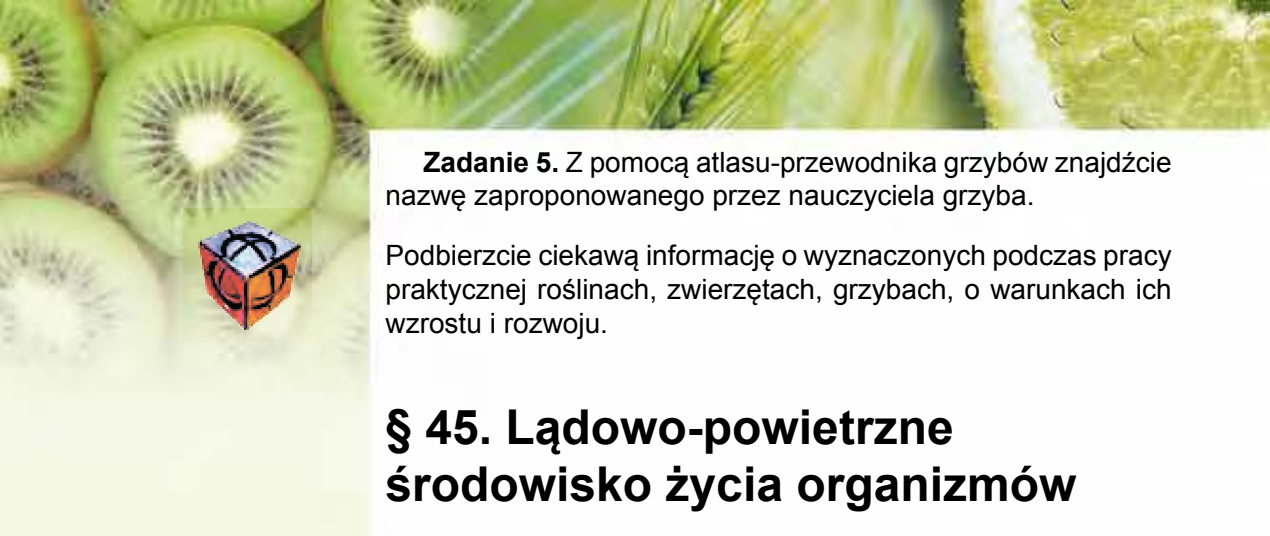
Zadanie 2. Rozpatrzenie zaproponowaną przez nauczyciela roślinę w zielniku (herbarium), na zdjęciu czy na rysunkach. Jakie szczegóły budowy tej rośliny zauważyliście?

Zadanie 3. Przeprowadźcie wyznaczenie nazwy badanej rośliny według jej opisu w atlasie-przewodniku.

Zadanie 4. Za pomocą atlasu-przewodnika zwierząt znajdźcie nazwę zwierzęcia, ilustrację którego proponuje nauczyciel.



Rumianek pospolity w zielniku



Zadanie 5. Z pomocą atlasu-przewodnika grzybów znajdziecie nazwę zaproponowanego przez nauczyciela grzyba.

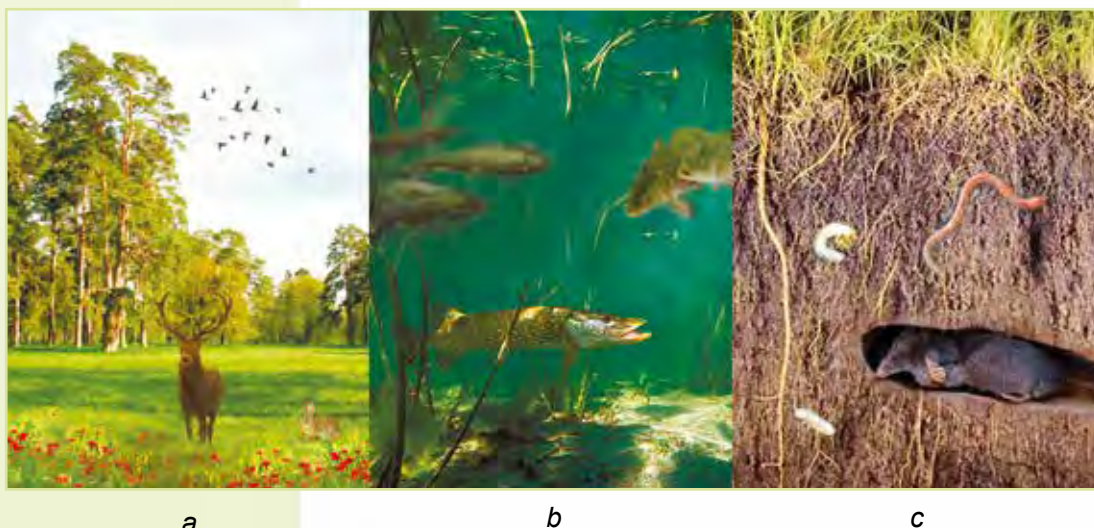
Podbierzcie ciekawą informację o wyznaczonych podczas pracy praktycznej roślinach, zwierzętach, grzybach, o warunkach ich wzrostu i rozwoju.

§ 45. Lądowo-powietrzne środowisko życia organizmów

Po przerobieniu tego paragrafu potrafiacie:

- 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. 150). Każde z nich cechują pewne osobliwości warunków istnienia: oświetlenie, temperatura, wilgotność, obecność powietrza. Życie organizmów w środowisku lądowo-powietrznym powiązane jest z powierzchnią ziemi i z powietrzem.



Rys. 150. Środowiska życia organizmów:
a – lądowo-powietrzne; b – wodne; c – glebowe

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 małych 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 wydzielanie potu. Z nastaniem chłódów 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 południowo-wschodnich obwodach Ukrainy czy na Krymie jest niedostateczna ilość wilgoci.



a



b

Rys. 151. Rośliny, które przystosowały się do życia w suchym klimacie: a – kaktus; b – mikołajek nadmorski



Rys. 152. Zwierzęta środowiska lądowo-powietrznego

Zapoznajcie się z przykładami roślin, które przystosowały się do takich warunków na rys. 151.

Przystosowanie organizmów do przemieszczania się w środowisku lądowo-powietrznym.

Dla wielu zwierząt środowiska lądowo-powietrznego bardzo ważne

jest przemieszczanie 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. 152). Węże, żmije w ogóle nie posiadają kończyn i dlatego poruszają się wyginając swe ciało.

Nasiona i owoce niektórych roślin lądowych przemieszczają się na dwie odległości z pomocą wiatru lub zwierząt (rys. 153).

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 przemieszczaniem. Jednak niektóre zwierzęta, na przykład barany górskie muflony (rys. 154), potrafią poruszać się po prawie pionowych powierzchniach do góry i w dół, jeżeli są



Rys. 153. Przystosowanie nasion do przemieszczenia na dalekie odległości



Rys. 154. Baran górski muflon

tam choć niewielkie nierówności. Dlatego one potrafią mieszkać wysoko w górach.

Przystosowanie organizmów do różnego 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 biegnącą polem.



*Kwitnie kokorycz
w wiosennym lesie*

W ciągu wielu stuleci organizmy środowiska lądowo-powietrznego przystosowały się do wpływu jego czynników.



Spróbujcie sami badać przyrodę

Poobserwujcie jedno 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?»

Pospostrzegajcie 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?



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.



Sprawdź siebie



1. Jakie osobliwości posiada lądowo-powietrzne środowisko życia organizmów?
2. Jak wpływają czynniki przyrody nieożywionej na organizmy w środowisku lądowo-powietrznym?
3. Na przykładach kilku roślin i zwierząt swej 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-powietrzne środowiska życia. Starajcie się, aby wasz wpływ był tylko pozytywny.

§ 46. Wodne środowisko życia organizmów

Po przerobieniu tego paragrafu potraficie:

- charakteryzować wodne środowisko życia organizmów;
- nazywać przykłady mieszkańców środowiska wodnego;
- nazywać przykłady przystosowań organizmów do życia w środowisku wodnym.

Przypomnijcie, co nazywa się roztworem, rozpuszczalnikiem oraz substancją rozpuszczoną, jakie właściwości posiada woda.

Cechy szczególne wodnego środowiska życia.

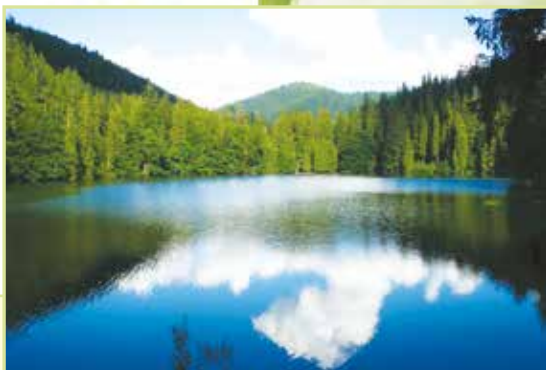
W środowisku wodnym wahania temperatury w ciągu doby oraz w ciągu roku są mniejsze, niż w lądowo-powietrznym. Związane jest to z tym, że woda w odróżnieniu od powietrza wolniej nagrzewa się i wolniej ostyga.

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.

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 swe życie ryby spędzają w wodzie. One mogą szybko przemieszczać się w niej na wielkie odległości. Mieszkańcy środowiska wodnego – raki, kwasy, gwiazdy morskie (rys. 155) – 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. 125, str. 165). One nie przemieszczają się, a przytwierdzają się do dna morza.

W środowisku wodnym zamieszkują także stałocieplne zwierzęta (rys. 157).

Są organizmy, które mogą istnieć jednocześnie w środowisku wodnym i w lądowo-powietrznym (rys. 156).



Rys. 155. Mieszkańcy środowiska wodnego



a



b



c

Rys. 156. Zwierzęta środowiska wodnego:
a – delfin; b – bóbr;
c – wydra

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 skrzel. Wieloryby i delfiny żyją stale w wodzie, lecz oddychają powietrzem atmosferycznym (rys. 158). 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 w wodzie robią głęboki wdech nabierając powietrza do swych płuc.

W słodkowodnych zbiornikach Ukrainy żyją bobry (rys. 156,). Ich gęsta sierść przesiąknięta jest substancją, od czego jest ona nieprzepuszczalna dla wody.

Pióra ptaków wodnych też pokryte jest warstwą substancji, których woda nie moczy.

Środowisko wodne wpłynęło także na budowę narządów ruchu swych mieszkańców (rys. 159). 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 szyb-



Rys. 157. Zwierzęta, życie których powiązane jest zarówno ze środowiskiem wodnym jak też z lądowo-powietrznym: a – mewa; b – żaba; c – foka



Rys. 158. Wieloryby wyłaniają się z wody aby nabrać powietrza



a

kie. U żuków biegaczów nóżki, którymi one pływają przypominają wiosła.

Rośliny wodne (rys. 160) wchłaniają potrzebne im substancje z wody.

Nasiona pałki wodnej, które przenosi woda, zawierają wodoodporne 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 mieszkańcy zdążają za krótki czas dać dość liczne potomstwo i długi czas mogą istnieć bez wody, oczekując kiedy ona znowu pojawi się.



b

Rys. 159. Przystosowanie zwierząt do pływania:

a – rybka akwariowa bojownik wspaniały ; b – kaczor

Przez wiele wieków organizmy przystosowały się do szczególnych czynników środowiska wodnego.



a



b



c



d

Rys. 160. Rośliny wodne: a – grążel wodny; 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



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.



Diabeł morski

Przedziwnymi stworzeniami, mieszkającymi w oceanie na głębokości 1,5–3 km, są ryby zwane diablami morskimi. Ciało ich pokryte jest kolcami i blaszkami. Otwór gębowy jest duży i szeroki. Z płetwy 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 paszczy i w pewnym momencie bardzo prędko łyka zdobycz. U niektórych gatunków ryb wędka z lampką znajduje się w paszczy. Takie ryby pływają z otwartą gębą.

Sprawdź siebie



1. Wymień cechy szczególne środowiska wodnego.
2. Podaj przykłady mieszkańców środowiska wodnego.
3. Podaj 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 swej miejscowości zbadaj i zapisz w zeszycie przystosowanie ich do życia w środowisku wodnym. Do wykonania zadania można obrać mieszkańców akwarium.

§ 47. 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.

Cechy szczególne środowiska glebowego. Choć gleba to pulchna górna warstwa skorupy ziemskiej, jednak środowisko glebowe jest bardziej gęste niż lądowo-powietrzne i wodne. Tu niema jak biegać, latać 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 przestrzenie między gruzkami 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.

Przypomnijcie,
co nazywa się glebą,
z czego ona się
składa? Jakie
doświadczenia
pomogą wykryć
w składzie gleby wodę
i powietrze?





a



b



c

Rys. 161. Mieszkańcy gleby:
a – larwa chrabąszcza; b – kret;
c – ślepiec

Mieszkańcy środowiska glebowego spulchniają glebę, dzięki czemu ona lepiej przepuszcza wilgoć i powietrze. Najwięcej przyczyniają się do spulchniania gleby dżdżownice. One i spulchniają 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 ulepszą żyźność 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 giętne ciało dżdżownicy i larwy chrabąszcza (rys. 161, a) pozwala im przesuwac się pomiędzy cząstkami 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 ślepiec (rys. 162, b, c) drążą podziemne korytarze. Przednie kończyny kreta są płaskie z mocnymi pazurami i jakby wywrócone na zewnątrz niby dwie łopaty. Zwierzę z 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 malusieńkie, dlatego słabo widzi. Ślepiec ryje glebę za pomocą szerokich zębów przednich, odrzucając ją podobnie jak koparka swym czerpakiem.

Jak zrozumieliście 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 dotyku.

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 wносить nawozy do gleby, polewać zasiewy, niszczyć chwasty i szkodniki, osuszać nadmiernie wilgotną glebę (rys. 162).

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. 162 . 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 ciepłym nocnym deszczu można zobaczyć na nieporośniętej glebie liczne norki i garbki zrobione przez dżdżownice. Może także je same zobaczycie. Uczni zaskanawiają się, dlaczego te zwierzęta pod czas deszczu szybko przemieszczają się do powierzchni gleby i nawet wyłazą 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 Ołeksija 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.

Sprawdź 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».

§ 48. Zależności wzajemne między organizmami w przyrodzie

Po przerobieniu tego paragrafu potraficie:

- przytaczać przykłady zależności wzajemnych między organizmami;
- objaśniać wpływ na organizmy czynników przyrody ożywionej.

Zależności wzajemne między organizmami.

Organizmy w przyrodzie istnieją nie w odosobnieniu a wśród innych organizmów. Nawet samotna sosna rosnąca na wysokiej skale, zupełnie nie jest samotna. Jej „sąsiadami” są różne owady żyjące na jej pniu; czasem ptaki siadają na gałęzi żeby odpocząć, a korzenie drzewa otoczone są mieszkańcami gleby.

Zbiór organizmów żyjących na pewnym terytorium nazywa się **zbirowisko**.

Między organizmami w zbiorowiskach zawiązują się różne zależności (rys. 163). 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 innych:

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.

Rozpatrzenie

rysunek 163.

Objasnijcie, jakie zależności pomiędzy organizmami ilustrują zdjęcia a, b, c, d, e, f.



a



b



c



d



e



f

Rys. 163. Zależności między organizmami:

- a) pszczoła – kwiat; b) lew – zebra; c) grzyb huba – drzewo;
d) gąsienica – roślina; e) ptak – pisklęta; f) brzoza – grzyby koźlarze



Wiewiórka



Łoś

Jakie zależności istnieją w lesie między wiewiórką i łośmi? Wiewiórka mieszka przeważnie na drzewach i rzadko schodzi na ziemię, natomiast łoś nigdy nie załazi na drzewo. I jedno i drugie zwierzę jest roślinożerne, dlatego pokarmu w lesie dla nich wystarcza. Jest to przykład takiego współistnienia, kiedy jedno i drugie zwierzę nie szkodzi sobie i nie mają korzyści wzajemnej.

W żołądku zwierząt roślinożernych zamieszkują bakterie, które pomagają przetrawieniu twardych łądów roślin. A więc współżycie zwierząt trawożernych i tych bakterii jest wzajemnie wygodne.

Kukułki, które na kilka miesięcy przylatują do nas z ciepłych krajów, należą do najbardziej pożytecznych ptaków lasu. One niszczą wiele szkodników. Kukułka zjada do 100 gąsienic dziennie, w tej liczbie tych, których nie mogą zjadać inne ptaki. Las z tego ma ogromny pożytek. Lecz kukułka podrzuca swe jaja do gniazd drobnych owadożernych ptaków. Potomstwo kukułki podrastając wyrzuca z gniazd pisklęta swych nowych rodziców. Czyli zależności roślin i kukułek są wzajemnie wygodne, lecz dla ptaków, pisklęta których wyrzucono z gniazd – szkodliwe.



Przy współistnieniu między organizmami wynikają zależności wzajemne.

Jak organizmy przystosowują się do współistnienia. Aby spokojnie współistnieć na wspólnym terytorium w organizmach wynikły rozmaite przystosowania. Na przykład rośliny lasu rosną kilkoma piętrami. Górne piętro tworzą drzewa, środkowe – krzewy, dolne – trawy. Takie warstwowe rozmieszczenie roślin sprzyja dostarczaniu światła do każdego piętra (rys. 164).



Piętrowy układ lasu to przykład współistnienia 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. Głóg i dzika róża posiadają kolce, pokrzywa – parzące włoski, lubczyk wydziela substancje, których zapach odstrasza 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 dostarczające im życiowo niezbędnego dla roślin pierwiastka azotu (rys. 165).



Rys. 164. Piętra w lesie



Rys. 165. Korzeń soi z bakteriami w brodawkach

Spróbujcie sami badać przyrodę

Wydźcie na wycieczkę w okolice szkoły.

Potrzebne będą: ołówki, albumy lub notesy.

Przygotowując się do wycieczki podzielcie się na grupy.

Zwróćcie uwagę na rośliny rosnące w pobliżu szkoły. Po wycieczce odpowiedzcie na pytania.

1. Jakie zbiorowiska roślinne można zobaczyć w okolicach szkoły?

2. Czy występuje piętrowość u obserwowanych roślin?

3. Jak rośliny przystosowały się do wspólnego życia w zbiorowisku?



Sprawdź 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 niema – one wszystkie są jej potrzebne»?

§ 49. Ekosystemy

Po przerobieniu tego paragrafu potraficie:

Przypomnijcie nazwy mieszkańców lasu, zbiornika wodnego, pola, sadu.

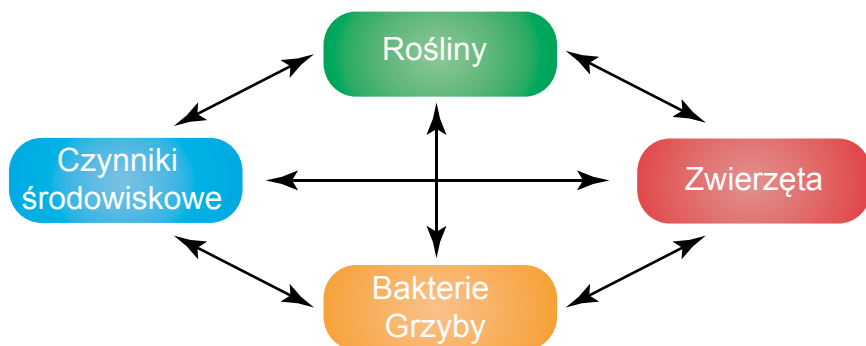
- wymieniać skład ekosystemów;
- podawać przykłady ekosystemów naturalnych i sztucznych;
- objaśniać rolę roślin, zwierząt, grzybów, bakterii w ekosystemie.

Pojęcie o ekosystemie. Organizmy zamieszkują na pewnym terytorium, doznają wpływu czynników środowiska, współdziałają ze sobą i wpływają na środowisko. Tak tworzą się **ekosystemy** (rys. 166).



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. Są to **konsumenci**. Wiele rodzajów bakterii i grzybów otrzymują substancje i energię potrzebną do ich istnienia,



Rys. 166. Skład ekosystemu

rozkładając szczątki obumarłych organizmów. Odnoszą je do grupy **reducentów**.

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.

Przypomnijcie
przykłady roślin
z różnych pięter lasu.

Przykłady naturalnych ekosystemów. Lasem nazywamy duży obszar ziemi porośniętej drzewami, znajdującymi się blisko siebie, a także inną roślinnością i grzybami (rys. 167). W lesie żyją różne zwierzęta (rys. 168).

Obejrzyjcie zwierzęta leśne na rysunku 168. Zwróćcie uwagę na zabarwienie skóry tych zwierząt, które prze-



a

b

c

Rys. 167. Rośliny lasu: a – dąb, b – leszczyna, c – konwalia



a

b

c

d

Rys. 168. Mieszkańcy lasu: a – dzik; b – łось; c – krzyżodziób; d – wiewiórka

Przypomnijcie,
dzięki jakiemu
zjawisku tlen trafia
do jeziora.

ważnie 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 łązić po drzewach.

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. Najgęściej 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.



a

b

c

Rys. 169. Zwierzęta jezior: a – karp; b – nartnik; c – małża



a



b

Rys. 170. Rośliny jeziora: a – tatarak; b – grażel

Przestrzeń wodna jeziora też jest gęsto zasiedlona przez jednokomórkowe rośliny i zwierzęta, a także przez wiele organizmów wielokomórkowych, przeważnie przez ryby.

Na dnie jeziora czy rzeki można zobaczyć dwuskrzelne małże. One odżywiają się przeważnie obumarłymi szczątkami organizmów wodnych, oczyszczając tym samym wodę. Same one służą jako pokarm dla niektórych ryb i ptaków. A więc tak współistnieją organizmy wodne w ekosystemie jeziora (rys. 169, 170).

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.

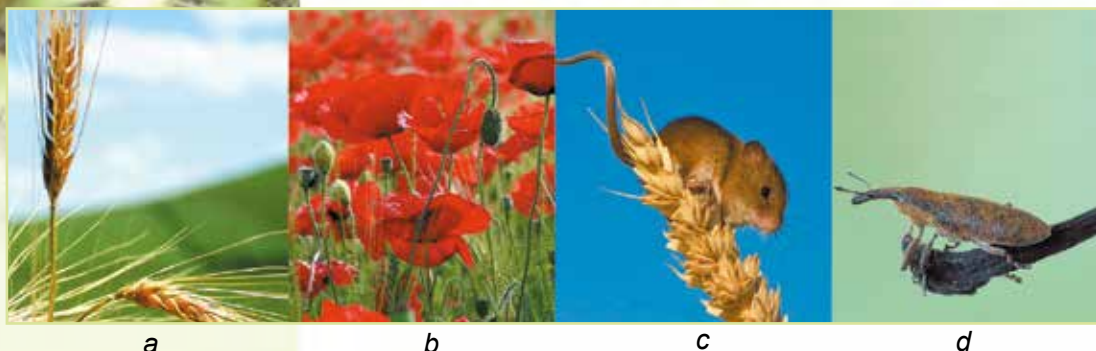


Pole słonecznika – to ekosystem sztuczny

Rośliny uprawne – to rośliny, które hoduje człowiek w celu otrzymania pewnych produktów.



Jakie jeszcze organizmy bywają w ekosystemie pola? Oprócz roślin uprawnych na polach rosną chwasty.



a

b

c

d

Rys. 171. Mieszkańcy pól: a – pszenica; b – maki;
c – myszy polne; d – ryjkowiec



a

b

c

d

Rys. 172. Mieszkańcy sadów: a – czereśnie; b – czarne porzeczki;
c – biedronka; d – pszczoła



Sad wiśniowy

Żyją na polach także zwierzęta: różne owady, myszy polne, susły, zwierzęta glebowe (rys. 171).

W ekosystemie **sadu** przeważają drzewa i krzewy, które sadzi człowiek aby mieć smaczne i pożyteczne owoce (rys. 172, a, b). Jabłonie, wiśnie, czereśnie, śliwy – to drzewa owocowe, rosnące w ukraińskich sadach. Malina, winorośle, porzeczka czarna, agrest – to przykłady krzewów sadu. Podobnie jak w polu, w sadach też rosną chwasty. Ze zwierząt najczęściej jest owadów i ptaków, choć bywają też inne (rys. 172, c, d).

Bardzo pożyteczne owady sadów to biedronki i pszczoły. Wśród owadów szkodników należy wymienić stonkę, ryjkowca, motyla bielinka kapustnika, larwy chrabąszczy oraz inne owady. Drzewom sadów bardzo szkodzą mszyce, chrabąszcze, stonki, larwy motyli owocówki jabłkówekczki.

Skarbonka wiedzy

Od najdawniejszych czasów ludzie wykorzystują dary oceanu. Ten ogromny naturalny ekosystem dostarcza ludziom produkty żywnościowe (ryby, kalmary, kraby). Kości ryb i wielorybów miełe się na bardzo pożyteczną mączkę rybną, którą dodaje się do paszy dla zwierząt oraz wykorzystuje się jako nawóz. Rybi tłuszcz – tran jest bezcennym źródłem witamin, a także służy jako składnik wyrobów kosmetycznych. W muszlach mięczaków znajdują drogie perły.

Świat roślinny oceanów to przede wszystkim **glony**. Glon laminarię (nazywają ją także kapustą morską) używają jako pokarm. Do jej składu wchodzi substancja organiczna, zawierająca pierwiastek chemiczny jod. Pierwiastek ten jest życiowo ważny dla człowieka. Według zawartości jodu kapusta morską nie ma sobie równych.



Salat z kapusty morskiej

Sprawdź 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?
7. Posługując się wyżej podanym tekstem i dodatkowymi źródłami informacji podajcie przykłady organizmów zasiedlających różne piętra lasu.
8. Obejrzyjcie zdjęcie. Ułóżcie opowiadanie o ekosystemie akwarium.





Testy do rozdziału III tematu 2

1. Jaki rząd składa się z nazw tylko organizmów?
A kogut, skała, sitowie C konik polny, Słońce, bocian
B konwalia, osa, karaś D kukułka, lorneta, piasek
2. W którym rządzie ukazane są właściwości organizmów.
A dźwięk, połysk, odżywianie C mucha, Księżyc, łabędź
B objętość, lorneta, piasek 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 dzięcioła, 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 C chlorofil
B tlen 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. Dobierzcie do narządów zwierząt ich przykłady.

Narządy	Grupy organizmów
1 zmysłów	A płuca
2 ruchu	B kończyny
3 oddychania	C serce
	D oczy
8. 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
9. Jakie organizmy dostarczają tlenu dla mieszkańców naszej planety?
A grzyby C zielone rośliny
B drapieżniki D zwierzęta roślinożerne

10. 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

11. Dopasujcie do organizmów ich przystosowanie do zimnej pory roku.

Organizm

- 1 jeź
- 2 bocian
- 3 wierzba

Przystosowanie

- A zrzuca liście
- B wpada w sen zimowy
- C odlatuje do ciepłych krajów
- D zmienia zabarwienie futra

12. Ukażcie sztuczny ekosystem.

- A bagno
- B step
- C sad
- D las

13. Jedną z grup organizmów w ekosystemie są producenci. Ukażcie ich:

- A bakterie
- B grzyby
- C zwierzęta
- D rośliny

14. Ukażcie znaczenie grzybów w ekosystemie.

- A niszczą skały
- B rozkładają resztki obumarłych organizmów
- C służą pokarmem dla zwierząt
- D wydzielają tlen

15. Dzięki jakim cechom zwierzęta lasu są niezauważalne dla wrogów?

- A posiadają maskujące je zabarwienie
- B wydają głośnie dźwięki
- C wydzielają substancje o nieprzyjemnym zapachu
- D przyjmują groźną postawę

16. Ukażcie szereg składający się tylko z mieszkańców jeziora.

- A rak, delfin, surojadka
- B szczupak, konik polny, rzęsa
- C pałka wodna, szczeżuja, leszcz
- D konwalia, wieloryb, nartnik

17. Dopasujcie do nazw mieszkańców sadu grupy organizmów do których one należą.

Mieszkańcy sadu Grupy organizmów

- 1 wiśnia, jabłoń
- 2 pszczoła, biedronka
- 3 lebioda, perz
- 4 owocówka jabłkóweczka, chrabąszcz
- A pożyteczne owady
- B chwasty
- C drzewa owocowe
- D owady szkodniki
- E pożyteczne ptaki

ROZDZIAŁ III

**ZIEMIA – PLANETA
UKŁADU SŁONECZNEGO**

TEMAT 3

**Człowiek
na planecie Ziemia**

- 
- A person with blonde hair tied back, wearing a light-colored tank top and dark shorts, stands with their back to the camera on a rustic wooden fence. They are looking out over a vast landscape featuring a calm blue lake in the foreground, rolling green hills, and majestic mountains in the distance under a bright sky. Sunlight filters through the leaves of a tree in the upper left corner, creating a dappled light effect. The fence is constructed from thick, weathered wooden logs and branches.
50. Więzy wzajemne człowieka i przyrody
51. Problemy ekologiczne oraz ich rozwiązanie
52. Ochrona przyrody. Czerwona Księga
53. Rezerваты przyrody, rezerваты częściowe, parki narodowe

§ 50. Więzy wzajemne człowieka i przyrody

Po przerobieniu tego paragrafu potraficie:

- podawać przykłady wpływu człowieka na przyrodę i przyrody na człowieka;
- objaśniać więzy człowieka i przyrody.



Rys. 173. Odmiany jabłek, które wyhodował człowiek

Człowiek jako część przyrody. Życie człowieka, podobnie jak życie innych organizmów zależy od warunków przyrody – dostatecznej ilości pożywienia, powietrza, wody. Człowiek mieszka w otoczeniu ciał przyrody. Rośliny i zwierzęta dostarczają człowiekowi pokarmu.

Niejednakowa ilość światła słonecznego i ciepła w różnych miejscach kuli ziemskiej wpłynęła na rozsiadlenie ludzi. W okolicach biegunów, gdzie panują niskie temperatury i wieczne lody, nie ma warunków dla wzrostu i rozwoju roślin i zwierząt, a także życia ludzi. W pobliżu równika, gdzie powierzchnia ziemską otrzymuje najwięcej ciepła i wilgoci, nigdy nie bywa zimy i dlatego rozwija się bujna roślinność. Jednak takie warunki też nie są sprzyjające do życia ludzi. Duże skupisko ludzi występuje na terytoriach równinnych o umiarkowanej ilości ciepła i wilgoci. Tam są najbardziej komfortowe warunki do życia człowieka.

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. 173). Obecnie człowiek hoduje różne zwierzęta domowe, dlatego ma stale mięso, mleko, jaja, służące mu pożywieniem (rys. 174).

Przyroda dostarcza człowiekowi wody. Choć na Ziemi wody jest dużo, jednak wody słodkiej nadającej się do picia i potrzeb gospodarczych okazuje się, że jest zbyt mało. Natomiast jej wykorzystanie prędko rośnie. Obliczono, że w ciągu ostatnich 40 lat spożycie wody wzrosło trzykrotnie. Najwięcej wody słodkiej wykorzystuje się do nawadniania pól oraz na potrzeby przedsiębiorstw przemysłowych. Na swe potrzeby codzienne człowiek potrzebuje jej o wiele mniej (rys. 175). Jeżeli wykorzystanie wody będzie nadal wzrastać, to wiele krajów wkrótce będzie odczuwać jej brak.

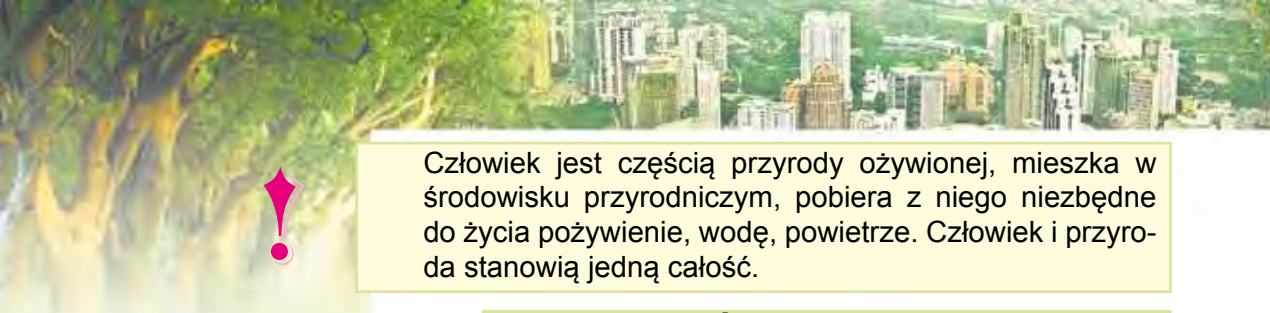
Już wiecie, że dla istnienia człowieka niezbędne jest powietrze, a dokładniej zawarty w nim tlen. Dostarczają go zielone rośliny. Bez powietrza człowiek nie może przeżyć nawet kilku minut. A więc człowiek jest częścią przyrody i jego istnienie zależy od wpływu czynników przyrodniczych.



Rys. 174. Rasy królików



Rys. 175. Jak człowiek wykorzystuje wodę



! 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. 176. Pustynnienie ziem

Zmiany w środowisku spowodowane przez człowieka.

W dawnych czasach, 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, osuszono bagna. Człowiek nawet stał się przyczyną rozszerzenia pustyni na Ziemi (rys. 176). 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 kopalały użyteczne. Do swoich potrzeb ludzie wytapiają metale, wytwarzają różne przyrządy bytowe, produkty żywnościowe.

Wszystko to 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. Rośliny, których jest coraz to mniej nie nadążają



a



b

Rys. 177. Ujemny wpływ człowieka na przyrodę:

a – wycinanie lasów; b – ryba ginie w zanieczyszczonej wodzie

wytwarzać tlen. Jeszcze 6 tysięcy lat temu lasy pokrywały ogromne przestrzenie Ziemi. Obecnie ich powierzchnia zmalała kilka razy. Obejrzyjcie na rys. 177 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 gnieździł się w 18 obwodach Ukrainy, a w 1985 – już tylko w 7. Obecnie w Ukrainie nalicza się tylko 1000 takich ptaków. W obwodzie Charkowskim znajduje się ferma hodowlana dropów, w której żyje 130 ptaków. W ten sposób człowiek pragnie odnowić liczebność tego gatunku ptaków.



Sprawdź 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 175 ułóżcie opowiadanie o wykorzystaniu wody przez człowieka.
5. Udowodnijcie, że zależność człowieka i przyrody są wzajemna.



§ 51. Problemy ekologiczne oraz ich rozwiązanie

Po przerobieniu tego paragrafu potrafisz:

- nazywać źródła i skutki zanieczyszczenia środowiska otaczającego;
- wypowiadać się o konieczności ochrony przyrody.

Ujemny wpływ działalności gospodarczej człowieka nie jest obojętny dla przyrody. Człowiek będąc częścią przyrody sam jej szkodzi i sam cierpi z tego powodu.



Ujemne zmiany powstające w przyrodzie pod działaniem rozmaitych czynników – to **problemy ekologiczne**.

Źródła zanieczyszczenia środowiska otaczającego. Na rys. 178 przedstawione są źródła zanieczyszczenia środowiska otaczającego. Wskutek spalania ogromnej ilości produktów naftowych, gazu i węgla, elektrownie ciepłone stale zanieczyszczają otoczenie wyrzucając w powietrze szkodliwe gazy i sadzę. Z przedsię-



Rys. 178. Źródła zanieczyszczenia środowiska otaczającego

biorstw produkujących metale i wiele innych substancji i materiałów do powietrza, zbiorników wodnych i gleby trafiają odpady niebezpieczne dla przyrody żywej 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. Zanieczyszcza 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. 179).



Rys. 179. Pożar leśny

Zagrożenie dla środowiska otaczającego stanowi nieprawidłowe przechowywanie paliwa i smarów. Jeżeli nastąpiło ich wylanie, 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. Lecz największe zagrożenie stanowią katastrofy na elektrowniach atomowych. Wskutek katastrofy, która nastąpiła w 1986 r. na elektrowni atomowej w Czarnobylu ucierpiało wszystko co żywe na olbrzymich przestrzeniach Ukrainy oraz innych państw.

W przeliczeniu na jednego mieszkańca naszego kraju w 2000 r. do atmosfery trafiło 119 kg substancji zanieczyszczających, do powierzchniowych wód – 184 kg, do gleby i powierzchni nadziemnej – 998 kg. W następnych latach cyfry te nie tylko nie zmalały, a wzrosły.

Trafiając do środowiska otaczającego substancje zanieczyszczające mogą przemieszczać się na dalekie odległości. Następstwem tego jest wykrycie substancji szkodliwych nawet na Antarktydzie.



Przedsiębiorstwa przemysłowe, transport zanieczyszczają wodę, powietrze, gleby. Ilość takich wyrzutów 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 liczebność organizmów, 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. 180. 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 zagrożenia w ogóle istnienia przyrody i ludzkości na planecie. 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. 180).

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 gazowe, na przykład gaz palny, wodór.

Odpady bytowe uczeni proponują przerabiać na specjalnych przedsiębiorstwach, aby one nie zanieczyszczały środowiska otaczającego. Z odpadów można produkować różne opakowania, materiały budowlane itp.

Aby ograniczyć ujemny wpływ na otoczenie ścieków fabrycznych stosuje się ich wtórne wykorzystanie.

Nasze państwo dba o stan środowiska. Aby objąć ochroną prawną przyrodę Ukrainy, przyjęto ustawy «O ochronie otaczającego środowiska naturalnego», «O ochronie powietrza atmosferycznego» oraz wiele innych. Powstały specjalne instytucje, pracownicy których kontrolują stan środowiska otaczającego.

Wszyscy świadomi obywatele państwa nie mogą być obojętni do sprawy rozwiązania problemów ekologicznych, a powinni uczestniczyć w miarę swych możliwości w ich rozwiązaniu, kategorycznie przestrzegać przepisów o ochronie przyrody.

Stańcie w obronie przyrody

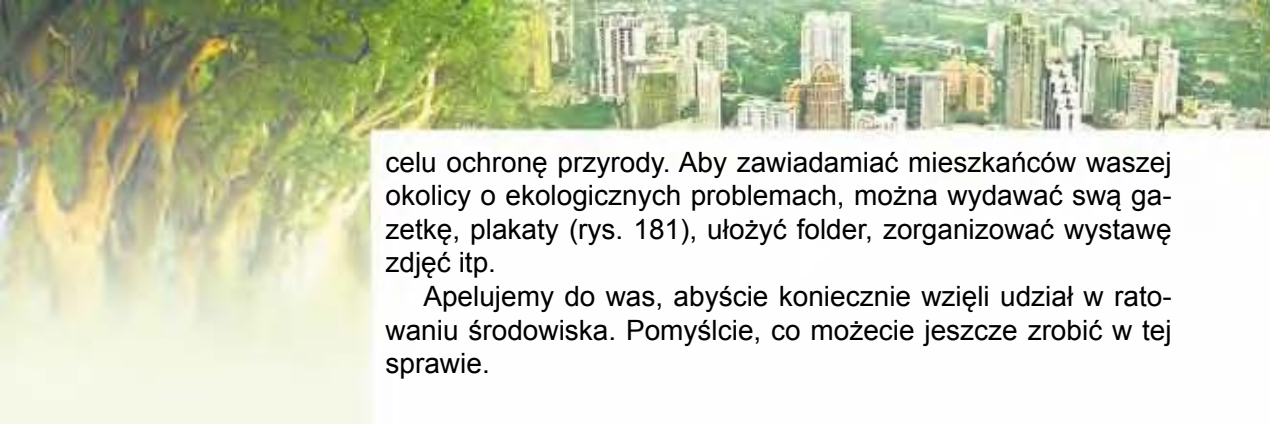
Uczniowie mogą też przyczynić się do ochrony przyrody: sadzić nowe drzewa i krzewy, dbać o nie, opiekować się zwierzętami, dokarmiać je zimą, nie zaśmiecać swych miast czy wsi. Bądźcie ostrożni z ogniem pod czas spacerów na przyrodzie. Nie niszczyć gniazd ptasich, budujcie domki i karmniki dla ptaków.

Dobre sprawy łatwiej robić z przyjaciółmi. Stwarzajcie grupy obrońców przyrody, wymyślcie swój emblemat, a także hymn czy hasło. Ułóżcie plan i prowadźcie stałe działania mające na



Rys. 181. Plakat-wezwanie
«Zдай makulaturę – uratuj drzewo»





celu ochronę przyrody. Aby zawiadamiać mieszkańców waszej okolicy o ekologicznych problemach, można wydawać swą gazetkę, plakaty (rys. 181), ułożyć folder, zorganizować wystawę zdjęć itp.

Apelujemy do was, abyście koniecznie wzięli udział w ratowaniu środowiska. Pomyślcie, co możecie jeszcze zrobić w tej sprawie.

Sprawdź 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. W grupach na podstawie przeprowadzonych obserwacji omówcie problemy ekologiczne waszej miejscowości. Zaproponujcie sposoby ich rozwiązania.

§ 52. Ochrona przyrody. Czerwona Księga

Po przerobieniu tego paragrafu potraficie:

- podawać przykłady roślin i zwierząt waszej miejscowości wniesionych do Czerwonej Księgi;
- objaśniać przeznaczenie Czerwonej Księgi.

W jakich akcjach mających na celu ochronę przyrody przyjmujecie udział?

Jak zrozumieliście z poprzednich tematów, człowiek swą działalnością gospodarczą przyczynił się do zniszczenia środowiska, w którym żyjemy. Aby zachować przyrodę dla przyszłych pokoleń, które będą żyć po nas na Ziemi, 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. Uczni 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 – rezerваты przyrody, rezerваты częściowe, parki narodowe itp.

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 pożywienia. 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. 182).



*Troska człowieka
o przyrodę*



Rys. 182. 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 wyginiecie gatunków roślin, zwierząt i grzybów.

Wśród zwierząt wpisanych do Czerwonej Księgi można wyliczyć takie: jeż uszasty, zając biały, chomik szary, niedźwiedź brunatny, zmierzchnica trupia główka, paż królowej (rys. 183).

Z roślin wniesiono do Czerwonej Księgi przebiśnieg zwykły, sasanka, oset pagórkowy, ostnica ukraińska, cis jagodowy (rys. 184) oraz inne.

Do Czerwonej Księgi wniesiono takie grzyby: smardz stepowy, pieczarka muchomorowata, borowik brązowy, surojadka błękitna (rys. 185).

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 wyginiecie.



Rys. 183. Zwierzęta Czerwonej Księgi Ukrainy: a – jeż uszaty;
b – chomik szary; c – zmierzchnica trupia główka ; d – paż królowej



Rys. 184. Rośliny Czerwonej Księgi Ukrainy: a – przebiśnieg;
b – sasanka; c – oset pagórkowy; d – cis jagodowy



Rys. 185. 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 swe narodowe Czerwone Księgi.

Spróbujcie sami badać przyrodę



PRACA PRAKTYCZNA

Układanie Czerwonej Księgi swej miejscowości

Podczas tej pracy nauczycie się: wyjaśniać, które zwierzęta, rośliny, grzyby z waszej miejscowości i okolicy wniesiono do Czerwonej Księgi.

Zapoznajcie się z wyglądem, budową 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.

Sprawdź 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. Zapiszcie nazwy zwierząt, roślin i grzybów waszej miejscowości wniesionych do Czerwonej Księgi Ukrainy, które udało się wam zobaczyć.
6. Objasnijcie przeznaczenie Czerwonej Księgi.

§ 53. Rezerваты przyrody. Rezerваты częściowe, parki narodowe

Po przerobieniu tego paragrafu potraficie:

- objaśnić przeznaczenie obszarów chronionych;
- nazywać najbardziej znane rezerваты, rezerваты częściowe, parki narodowe.

Dla państwa bardzo ważną sprawą jest stworzenie obszarów chronionych – **rezerwatów, rezerwatów częściowych, parków narodowych** itp.

W Ukrainie nalicza się 20 rezerwatów, 303 rezerваты częściowe, 17 parków narodowych.

Zapoznamy się z nimi bliżej.

Rezerваты Ukrainy. Stwarza się je w celu zachowania w naturalnym stanie niektórych gatunków organizmów i prowadzenia badań naukowych.

Wśród 20 rezerwatów Ukrainy do największych według terytorium i skali badań naukowych należą Askania Nowa, Czarnomorski, Dunajski, Karpacki i Krymski.

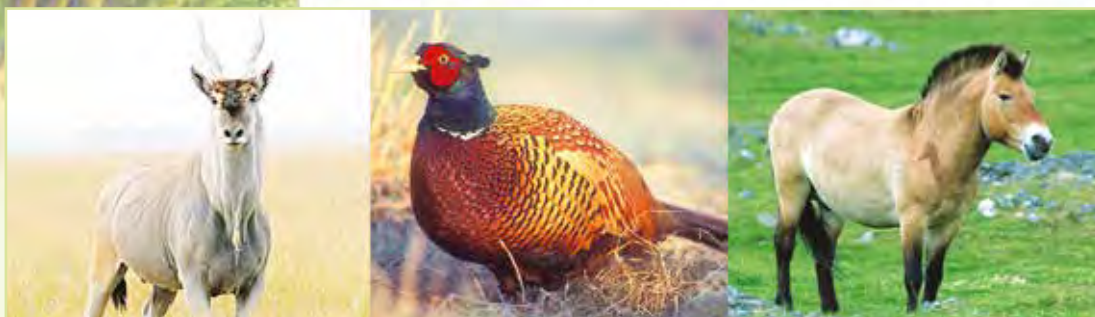
Rezerваты – to terytoria chronione stworzone w celu zachowania gatunków organizmów żywych oraz przeprowadzania badań naukowych.

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 Askania Nowa.

Od czasu założenia rezerwatu i do dzisiejszych dni istnieje w nim ogród zoologiczny Askania Nowa. Według liczby zwierząt i skali pracy naukowej nie ma on sobie równych wśród krajów WPN. Jest on jednym z najlep-

***Przypomnijcie,**
po co stwarza się
rezerваты i ogrody
botaniczne.*

***Dowiedźcie się, jakie**
obszary chronione są
w waszym obwodzie.*



a

b

c

Rys. 186. Zwierzęta rezerwatu Askania Nowa: a – antylopa Kanna;
b – bażant; c – koń Przewalskiego

szych 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. 186).

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. 187. 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. 187).

Największy według obszaru **Rezerwat Czarnomorski** stworzony został dla ochrony ptaków osiadłych i przelotnych, a także stepów nadczarnomorskich oraz gleb solonośnych.

W **Rezerwacie Karpackim** ochronie podlegają ekosystemy, gdzie występuje niedźwiedź brunatny, kot leśny, salamandra plamista, rzadkie gatunki nietoperzy (rys. 188). Na jego terytorium rosną rzadkie rośliny, wśród nich niektóre wniesiono do Czerwonej Księgi (rys. 189). Jest to *lilia leśna*, *narcyz wąskolistny*, *sasanka biała* oraz inne. Na terytorium rezerwatu jest niezwykły zakątek zwany Doliną Narcyzów. Dzikie narcyzy w warunkach rezerwatu udało się zachować w dużej ilości. W Rezerwacie Karpackim działa jedyne w Ukrainie Muzeum Ekologii Gór i Historii Użytkowania Przyrody Karpat.



a



b

Rys. 188. Zwierzęta w Rezerwacie Karpackim: a – płochacz halny; b – niedźwiedź brunatny



a



b

Rys. 189. Rośliny w rezerwacie Karpackim: a – świerki; b – narcyzy wąskolistne



Rys. 190. Rezerwat częściowy Bryszcze



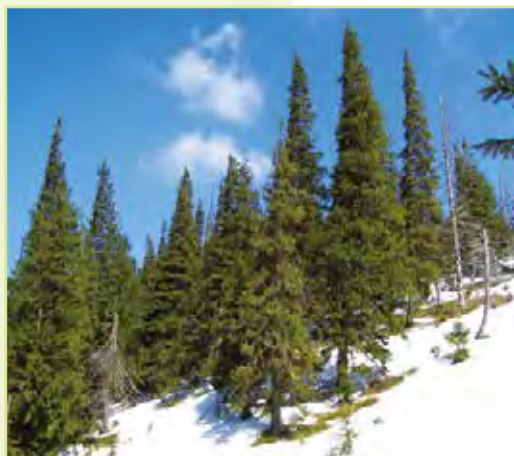
Rezerwat częściowy «Gorgany»
(znaczek pocztowy)

Rezerваты częściowe. W rezerwach częściowych chroniony jest pewien obszar ekosystemu, na przykład obszar zajęty przez pewne rzadkie rośliny czy zamieszkały przez rzadkie gatunek zwierząt. Każdy obwód Ukrainy posiada swe rezerваты częściowe

Rezerwat częściowy **Bryszcze** (rys. 190) powstał w 1964 r. w rejonie osiedla Berezne obwodu rówieńskiego w celu ochrony i powiększenia liczebności pogłowia bobrów.

Przykładem rezerwatu częściowego o ogólnopaństwowym 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. Są to malownicze zakątki przyrody, przeznaczone do tego, by zapoznać mieszkańców państwa z



Rys. 191. Rezerwat częściowy Gorgany

niezwykłym dziedzictwem przyrody. W parkach udaje się lepiej zachować rośliny, zwierzęta, grzyby. Da parków prowadzą marszruty turystyczne, organizowane są wycieczki. Znae 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 Ryłskoho** (rys. 192). Dużą powierzchnię zajmują tu sztucznie zasadzone drzewa, kaskada stawów, las olchowy.



Rys. 192. Hołosijiwskyj park im. Maksyma Ryłskoho

Sprawdź siebie

1. Jakie ukraińskie rezerваты, rezerваты częściowe, parki narodowe znacie?
2. Jaką rolę w dziele ochrony przyrody Ziemi odgrywają rezerваты?
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.



Praca z rodzicami. Zbliża się lato – czas odpoczynku. Omówcie z rodziną propozycję odwiedzenia któregoś z obszarów chronionych Ukrainy. Podczas wycieczki zbierzcie informację o historii stworzenia obiektu oraz o chronionych tam organizmach, a potem wystąpcie w klasie z jej prezentacją.

Skorowidz

A

Asteroida 89
Astronomia 8, 99
Atlas
– atlas-przewodnik 185
– nieba gwiaździstego 77
– szkolny 132
Atmosfera 86, 109, 141
Atom 38

B

Bakterie 161, 170
Bieguny
– ziemski 112
– sfery niebieskiej 75
Biologia 7
Biosfera 22, 109
Budowa Ziemi 114

C

Charakterystyki ciała 13, 26
– masa 26
– objętość 26
– wymiary 26
– kształt 26
Chemia 7
Chemiczne zjawisko 63
Chemiczny pierwiastek 38
Chemiczny symbol 38
Chwasty 207
Ciało 26
Cząsteczki 34
Czerwona księga 224
Części świata 132

D

Doba 77, 118
Droga 58
Dyfuzja 36
Dzień

– równonocy wiosennej
– równonocy jesiennej 120
– przesilenia letniego 120
– przesilenia zimowego 120
Dzień polarny 123

E

Ekliptyka 80
Ekologia 8
Ekosystem 204
– naturalny 205
– sztuczny 207
Eksperyment 12

F

Fazy Księżyca 126
Filtrowanie 51
Fizyczne właściwości substancji 30

G

Galaktyka 85
Geografia 8
Gleba 138, 197
– żywność gleby 138
– skład gleby 138
– czarnoziem 140
Globus 75, 112
Glony 163, 204
Gnicie 64, 170
Grzyb
– grzyby jadalne 169
– grzyby trujące 174
– grzyby pasożyty 169
– grzybnia 168
Gwiazda 78
Gwiazdozbiory 80

H

Hipoteza 108
Hydrosfera 22, 109

J

Jaskinia 151
Jądro Ziemi 114
Jezioro 206

K

Klarowanie 50
Kometa 62
Komórka 161
– błona komórkowa 161
– cytoplazma 161
– jądro 161
Kompas 62
Kontynenty 131
Księżyc 93, 125
– zaćmienie Księżyca 127

L

Las 205
Litosfera 22, 109

M

Magnes 53, 62
Mapa geograficzna 132
Masa 26
Meteor 91
Meteoroid 91
Meteoryt 91
Mgławica 79
Mieszaniny 47
Mineralne wody 153

N

Nawozy 140, 219
Nizina 133
Noc polarna 123

O

Obieg wody 148
Objętość 27
Obserwacje 11
Ocean 132
Oddychanie 159

Odparowywanie 52
Odpyw 128
Odżywianie 160, 165
Orbita 93
Organizm 158
– wielokomórkowy 161
– jednokomórkowy 161
– przystosowania 180
Oś
– ziemską 112
– światła 77

P

Palenie się 60
Park narodowy 230
Parowanie 148
Plan miejscowości 131
Planeta 84
Płaszcz 115
Południki 112
Pomiar 13, 28
Powietrze 142
Powłoka powietrzna 85, 109, 141
Próchnica 64, 138, 198
Przypływ 128
Przyrodoznawstwo 6
Przyrządy do pomiarów 16
– powiększające 17

R

Rezerwat częściowy 229
Rezerwat przyrody 227
Rok 85, 118
Rośliny 163
Rozdzielenie mieszanin 50
Rozpuszczalne substancje 151
Rozpuszczalnik 151
Roztwór 151
Równik niebieski 75
Równik Ziemi 112
Równoleżnik 112
Równonoc 119
– wiosenna 120
– jesienna 120



Ruch powietrza
– wstępujący 145
– zstępujący 145

S

Satellity planet
– naturalne 93
– sztuczne 101
Sfera niebieska 75
Skala 135
Skład powietrza 142
Skorupa ziemska 115
Skraplanie 148
Słońce 82
Sad 208
Sprzęt laboratoryjny 18
Stan skupienia 27, 31, 35
– ciekły 27, 31, 35
– gazowy 27, 31, 35
– stały 27, 31, 35
Środowisko życia 188
– glebowe 197
– lądowo-powietrzne 189
– wodne 172

T

Teleskop 17, 100
Topnienie 148

U

Układ słoneczny 92

W

Wiatr 146
Właściwości substancji 30
Wszechświat 95
Wyżyna 133

Z

Zaćmienie Słońca 128
Zamarzanie 148
Zbiorowisko organizmów 201
Zdjęcie 130

Zdjęcie lotnicze 130
Zenit 75
Ziemia 86, 108
– kształt 110
– ruchy 117
– wymiary 113
Zjawisko 54
Znaki umowne 132
Zwierzęta wszystkożerne 164
– drapieżniki 166
– roślinożerne 166
– stałocieplne 164
– zmienneocieplne 164

Ż

Żyzność 138

Spis treści

Drodzy uczniowie piątej klasy!	3
---	---

Wstęp

§ 1. Nauki o przyrodzie	6
§ 2. Źródła wiedzy o przyrodzie	9
§ 3. Metody badania przyrody	11
§ 4. Sprzęt do badania przyrody	16
§ 5. Wybitni uczeni-przyrodnicy	20

ROZDZIAŁ I.

Ciała, substancje, zjawiska wokół nas

§ 6. Charakterystyki ciała	26
§ 7. Substancje. Właściwości fizyczne substancji	29
§ 8. Cząsteczki. Ruch cząsteczek	34
§ 9. Atomy. Pierwiastki chemiczne	38
§ 10. Różnorodność substancji	41
§ 11. Substancje czyste i mieszaniny	46
§ 12. Sposoby rozdzielania mieszanin	50
§ 13. Zjawiska przyrody	54
§ 14. Różnorodność zjawisk fizycznych	57
§ 15. Zjawiska chemiczne, ich cechy	63
§ 16. Spalanie. Powtarzalność i współzależność zjawisk w przyrodzie	66
<i>Testy do rozdziału I</i>	70

ROZDZIAŁ II. Wszechświat

§ 17. Niebo. Sfera niebieska	74
§ 18. Gwiazdy i gwiazdozbiory	78
§ 19. Słońce	82
§ 20. Planety	84
§ 21. Małe ciała niebieskie	89
§ 22. Ogólna budowa Układu Słonecznego	92
§ 23. Wszechświat i jego skład	95
§ 24. Astronomia – nauka o Wszechświecie	99
<i>Testy do rozdziału II</i>	104

ROZDZIAŁ III. Ziemia – planeta Układu Słonecznego Temat 1. Ziemia jako planeta

§ 25. Hipotezy i współczesne poglądy na pochodzenie Ziemi	108
§ 26. Kształt i rozmiary Ziemi	110
§ 27. Budowa wewnętrzna Ziemi	114
§ 28. Ruchy Ziemi w przestrzeni	117
§ 29. Rozpodział światła słonecznego i ciepła na powierzchni Ziemi	121
§ 30. Księżyc – satelita Ziemi	125
§ 31. Sposoby przedstawienia Ziemi	130
§ 32. Skala	135
§ 33. Gleba	138
§ 34. Skład i właściwości powietrza	141
§ 35. Nagrzewanie i przemieszczenie się powietrza	144
§ 36. Woda na Ziemi	147
§ 37. Właściwości wody	150
<i>Testy do rozdziału III tematu 1</i>	154

Temat 2. Planeta Ziemia jako środowisko życia organizmów

§ 38. Organizm. Właściwości organizmów	158
§ 39. Rośliny i zwierzęta	163
§ 40. Grzyby i bakterie	168
§ 41. Trujące rośliny, zwierzęta i grzyby	172
§ 42. Czynniki środowiska życia na planecie Ziemia.	176
§ 43. Przystosowania organizmów do okresowych zmian warunków środowiska . .	180
§ 44. Wyznaczanie organizmów według przewodników	185
§ 45. Lądowo-powietrzne środowisko życia organizmów	188
§ 46. Wodne środowisko życia organizmów	192
§ 47. Glebowe środowisko życia organizmów	197
§ 48. Zależności wzajemne między organizmami w przyrodzie	200
§ 49. Ekosystemy	204
<i>Testy do rozdziału III tematu 2</i>	<i>210</i>

Temat 3. Człowiek na planecie Ziemia

§ 50. Więzy wzajemne człowieka i przyrody	214
§ 51. Problemy ekologiczne oraz ich rozwiązanie . .	218
§ 52. Ochrona przyrody. Czerwona Księga	222
§ 53. Rezerваты przyrody. Rezerваты częściowe, parki narodowe	227
Skorowidz	232

Ocena stanu podręcznika

№	Nazwisko, imię ucznia	Rok szkolny	Stan podręcznika		Ocena
			na początku roku	w końcu roku	
1					
2					
3					
4					
5					

Навчальне видання

ЯРОШЕНКО Ольга Григорівна
БОЙКО Валентина Михайлівна

ПРИРОДОЗНАВСТВО

Підручник для 5 класу
загальноосвітніх навчальних закладів
з навчанням польською мовою

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки,
молоді та спорту України*

ВИДАНО ЗА РАХУНОК ДЕРЖАВНИХ КОШТІВ. ПРОДАЖ ЗАБОРОНЕНО

Переклад з української мови

Перекладач *Чеслава Герон*

Польською мовою

Редактор *О. Бойцун*
Художній редактор *І. Шутурма*

Формат 70×100 ¹/₁₆. Ум. друк. арк. 19,44.
Обл.-вид. арк. 18,5. Тираж 173 пр.
Зам. № 114-13

Державне підприємство
«Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Світ»
79008 м. Львів, вул. Галицька, 21
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 2980 від 19.09.2007
www.svit.gov.ua
e-mail: office@svit.gov.ua
svit_vydav@ukr.net

Друк на ПРАТ «Львівська книжкова фабрика «Атлас»,
79005 м. Львів, вул. Зелена, 20
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК 1110 від 08.11.2002